

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERIA CIVÍL

DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA AVENIDA ORIENTAL-PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

TRABAJO DE TITULACIÓN O PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVÍL

AUTOR: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO

PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIRECTOR: CESAR HUMBERTO MALDONADO NOBOA

CUENCA- ECUADOR

2020

Yo me gradué en los 50 años de La Cato! ... y sostuve la Universidad

DECLARACIÓN

Nosotros, WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA, declaramos bajo juramento que le contenido del trabajo descrito de titulación corresponde exclusivamente a nuestra autoría, el cual no ha sido previamente presentado para ningún trabajo de grado o calificación profesional.





WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO C.I:1900655612	PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA C.I: 0104446778

CERTIFICACIÓN

Certifico en calidad de tutor del presente trabajo de titulación denominado “DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA AVENIDA ORIENTAL, PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA”, fue desarrollado por Walter Fernando Paladines Vivanco y Pablo Sebastián Faican Ulloa, bajo mi supervisión.



_____

Ing. Msc. CESAR HUMBERTO MALDONADO NOBOA

DIRECTOR

DEDICATORIA

A Dios, por darme fuerzas ante las adversidades que se han presentado a lo largo de la vida.

A mis padres Walter Teodoro Paladines Reyes y Karina Elizabeth Vivanco Robres, que me brindaron su apoyo incondicional para culminar mis estudios.

A mi hija Samantha Paladines, por ser fuente de motivación e inspiración para que la vida nos depare un mejor futuro.

Walter Fernando Paladines Vivanco

DEDICATORIA

A Dios por darme sabiduría para por llegar al éxito en mi carrera universitaria. A mis padres Pablo y Anita por brindarme su apoyo incondicional en cada momento y ser su ejemplo a seguir, a mis hermanos Belen, Ana Paula y Carlos, a mis sobrinas María Eduarda y María Clara por estar siempre a mi lado en este hermoso camino llamado vida.

Pablo Sebastian Faican Ulloa

AGRADECIMIENTOS

A mi familia que me apoyaron desde el inicio de mis estudios, brindándome consejos y palabras de aliento para seguir adelante.

A mis profesores por compartir los conocimientos y dedicación, esfuerzo que hoy se ve reflejado para convertirme en profesional y sobre todo por implantar valores que se necesitan para transmitir a la sociedad.

A mis amigos y compañeros quienes sin esperar nada, compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas durante todo el trayecto de la universidad.

Walter Fernando Paladines Vivanco

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por permitirme cursar todo este proceso con satisfacción. A mis padres Pablo Faican y Anita Ulloa por ser pilar fundamental de inspiración, apoyo y guía en mi vida, a mis hermanos Belén, Ana Paula y Carlos por brindarme en todo momento su cariño y apoyo. A mis profesores por trasmitir su conocimiento con mucha paciencia y de manera especial al ingeniero Cesar Maldonado por guiarme este trabajo de titulación.

Pablo Sebastián Faican Ulloa

RESUMEN

El proyecto de ¨DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA¨, brindará un importante beneficio para la ciudadanía del cantón, así como para usuarios de otras ciudades, ya sea de forma económica, social y permitiendo una circulación cómoda y segura de los medios de transporte.

Con el fin de garantizar un diseño seguro, económico y factible, se desarrolló el proyecto de la "Avenid Oriental ", iniciando con los trabajos de campo con levantamiento topográfico, aforos vehiculares y extracción de las calicatas para el posterior análisis en el laboratorio, y finalmente los trabajos de gabinete, el cual abarca el diseño geométrico de la vía, determinación del TPDA para el periodo de diseño para así determinar la estructura del pavimento flexible.

Todos los estudios se realizarán aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera de la Ingeniería Civil, apoyándose en la normativa vigente, principalmente en la NEVI-12-2013 para el diseño geométrico y en la AASHTO-1993 para el diseño del pavimento flexible, además de bibliografía complementaria a fin de garantizar que el proyecto cumpla con los requerimientos expuestos por el GAD de Gualaquiza.

PALABRAS CLAVE: DISEÑO GEOMETRICO, VOLUMEN DE TRAFICO, PAVIMENTO FLEXIBLE, LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

ABSTRACT

The project of "GEOMETRIC AND PAVEMENT DESIGN OF THE EASTERN AVENUE - LATERAL SIDE OF THE GUALAQUIZA CANTON" will provide an important benefit for the citizens of the canton, as well as for users of other cities, whether economically, socially and allowing circulation comfortable and safe means of transport.

To guarantee a safe, economical and feasible design, the "Avenida Oriental" project was developed, starting with fieldwork with topographic surveying, vehicle capacity, and extraction of test pits for subsequent analysis in the laboratory, and finally, the cabinet work, which includes the geometric design of the road, determination of the TPDA for the design period to determine the structure of the flexible pavement.

All the studies will be conducted applying the knowledge acquired in the Civil Engineering degree, relying on current regulations, mainly in NEVI-12-2013 for geometric design, and in AASHTO-1993 for the design of flexible pavement in addition to complimentary bibliography to guarantee that the project complies with the requirements set forth by the Decentralized Autonomous Government (GAD, in Spanish) of Gualaquiza.

KEYWORDS: GEOMETRIC DESIGN, VOLUME OF TRAFFIC, FLEXIBLE PAVEMENT, TOPOGRAPHIC SURVEY.

Índice de tabla de contenido

1 Capítulo I: Generalidades 1

1.1 Introducción 1

1.2 Planteamiento del Problema 2

1.2.1 Delimitación del problema 2

1.3 Justificación 2

1.4 Alcance 3

1.5 Objetivos 3

1.5.1 Objetivo general 3

1.5.2 Objetivos específicos 3

1.6 Marco Teórico 4

1.6.1 Carreteras 4

1.6.2 TPDA 5

1.6.3 Diseño geométrico 5

1.6.4 Curva circular simple 5

1.6.5 Velocidad de diseño 5

1.6.6 Entre tangencia 5

1.6.7 Peralte 6

1.6.8 Bombeo 6

1.6.9 Sobreanchos 6

1.6.10 CBR 6
1.6.11 Pavimentos 6
1.6.12 Cunetas 6
1.6.13 Alcantarillas 7
1.6.14 Señalización 7
1.6.15 Guardavías 17
1.7 Metodología 18
1.7.1 Trabajos de Campo 18
1.7.2 Ensayo de Laboratorio 18
1.7.3 Trabajo de gabinete 19
1.8 Antecedentes 20
1.8.1 Ubicación y descripción de la vía de estudio 20
2 Capítulo II: Estudios Preliminares y Consideraciones de Diseño 24
2.1 Estudio Topográfico 24
2.1.1 Levantamiento de detalles 24
2.1.2 Dibujo horizontal y vertical 25
2.2 Estudio de Tráfico 26
2.2.1 Conteo vehicular 26
2.2.2 Encuetas Origen-Destino 36

2.2.3 Análisis de resultados de las encuestas Origen-Destino y relación entre los conteos vehiculares. 44

2.2.4 Cálculo del TPDA 48

2.2.5 Cálculo del TPDA futuro 52

2.2.6 Análisis del TPDA (clasificamos la vía) 53

2.3 Estudio de Suelos 55

2.3.1 Extracción de calicatas y análisis de suelos 55

3 Capitulo III: Diseño Geométrico 70

3.1 Normas de Diseño 70

3.2 Parámetros de Diseño Geométrico 70

3.2.1 Tipo de Terreno 70

3.2.2 Tráfico (TPDA) 72

3.2.3 Velocidad de diseño 73

3.2.4 Radios de Curvatura mínimo 74

3.3 Resultados del Diseño Geométrico 74

3.3.1 Alineamiento Horizontal 74

3.3.2 Alineamiento Vertical 78

3.3.3 Secciones Típicas 84

4 Capitulo lV: Diseño de Drenaje 86

4.1 Precipitación 86

4.2 Cunetas 87

4.3 Alcantarillas 87

4.3.1 Alcantarillas de Paso 89

4.3.2 Alcantarilla de alivio 89

5 Capítulo V: Diseño de Pavimentos 91

5.1 Parámetros de Diseño 91

5.2 Estructura de Pavimento 91

5.2.1 Aforo vehicular 91

5.2.2 Determinación del TPDA 92

5.2.3 Factor de equivalencia de carga (Fe) 92

5.2.4 Porcentaje de vehículos pesados que emplea el carril de diseño (B) 95

5.2.5 Porcentaje estimado de vehículos pesados (buses y camiones) (A) 96

5.2.6 Tasa de crecimiento vehicular general o por tipo de vehículo (r). 96

5.2.7 Numero de ejes equivalentes (N t) 97

5.2.8 Nivel de confianza (R) 99

5.2.9 Desviación normal estándar (Zr) 99

5.2.10 El error normal combinado (So) 100

5.2.11 Nivel de serviciaiblidad ($\boldsymbol{\Delta IPS}$) 100

5.2.12 Número estructural del pavimento (SN) 103

5.2.13 Coeficiente de drenaje (m_i). 104

5.2.14 Cálculo de la estructura del pavimento. 105

5.2.15 Mejoramiento de la subrasante 108

5.3 Señalización 115

5.3.1 Señalización vertical 115

5.3.2 Señalización horizontal 118

5.4 Guardavías 120

6 Capítulo VI: Presupuesto 121

7 Capitulo VII: Conclusiones y Recomendaciones 123

7.1 Conclusiones 123

7.2 Recomendaciones 125

8 Capitulo VIII: Bibliografía 127

9 CAPITULO lX: ANEXOS 128

9.1 Ensayos laboratorio de suelos 129

9.2 Análisis de precios Unitarios 174

9.3 Cuadro de Movimiento de Tierras 216

10 Planos 232

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Señalización preventiva..... 9

Ilustración 2. Señalización regulatoria 10

lustración 3. Señales de servicios generales, turísticos y recreativos..... 11

lustración 4. Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales 11

Ilustración 5. Doble línea mixta: continua y segmentada..... 13

Ilustración 6. Señalización línea de berma. 14

Ilustración 7. Señalización línea de borde..... 14

Ilustración 8. Línea ceda el paso en vía bidireccional..... 15

Ilustración 9. Línea ceda el paso con señal vertical. 15

Ilustración 10. Utilización flecha recta y de salida..... 16

Ilustración 11. Símbolo del triángulo ceda el paso para velocidades mayores a 50 Km/h.

Ilustración 12. Mapa de ubicación de la parroquia Gualaquiza 21

Ilustración 13. Ubicación general de la "Avenida Oriental"..... 22

Ilustración 14. Intersección Troncal Amazónica- Avenida oriental (inicio)..... 23

Ilustración 15. Intersección Troncal Amazónica – Avenida Oriental (fin)..... 23

Ilustración 16. Franja topográfica..... 25

Ilustración 17. Perfil del Terreno..... 26

Ilustración 18: Estaciones de Conteo 27

Ilustración 19. Formato para el aforo vehicular 29

Ilustración 20. Formato de encuestas Origen-Destino 39

Ilustración 21. Rutas de los vehículos que ingresan a Gualaquiza, "Estación Tunduli".. 41

Ilustración 22. Rutas de los vehículos que ingresan a Gualaquiza "Estación Tunduli".. 42

Ilustración 23. Rutas de los vehículos que ingresan a Gualaquiza" Estación UPC"..... 43

Ilustración 24. Dimensiones de la calicata para la extracción de muestras..... 56

Ilustración 25. Numeración para extracción de calicatas..... 57

Ilustración 26. Calicata del punto 1..... 59

Ilustración 27. Calicata del punto 2..... 60

Ilustración 28. Calicata del punto 3 y 4..... 61

Ilustración 29. Calicata del punto 5 y 6..... 62

Ilustración 30. Calicata del punto 7, 8 y 9..... 63

Ilustración 31. Calicata del punto 10 y 11..... 64

Ilustración 32. Calicata del punto 12..... 65

Ilustración 33. Calicata del punto 13..... 66

Ilustración 34. Calicata del punto 14..... 67

Ilustración 35. Alineamiento horizontal abscisa 0+00.000 - 6+449..... 75

Ilustración 36. Elementos de la curva circular simple..... 76

Ilustración 37. Perfil longitudinal abscisa 0+000 - 1+000 79

Ilustración 38. Perfil longitudinal abscisa 1+000 - 2+000 79

Ilustración 39. Perfil longitudinal abscisa 2+000 - 3+000 79

Ilustración 40. Perfil longitudinal abscisa 3+000 - 4+000 80

Ilustración 41. Perfil longitudinal abscisa 4+000 - 5+000 80

Ilustración 42. Perfil longitudinal abscisa 5+000 - 6+000 81

Ilustración 43. Perfil longitudinal abscisa 6+000 - 6+449 81

Ilustración 44. Sección transversal típica 84

Ilustración 45. Talud de Corte y Relleno 85

Ilustración 46. Mapa de Isoyetas de precipitación 86

Ilustración 47. Dimensiones de las cunetas tipo. 87

Ilustración 48. Alcantarilla Tipo 88

Ilustración 49. Esquema de Cabezal 88

Ilustración 50. Ubicación mina Ideal Amazónico 113

Ilustración 51. Ubicación mina Coquito 113

Ilustración 52. Ubicación mina Vinicio 114

Ilustración 53.Ubicación mina Bella Unión 114

Ilustración 54. Medidas de señalización Vertical para zona urbana 117

Ilustración 55. Doble línea mixta: continua y segmentada 118

Ilustración 56. Señalización línea de berma. 119

Ilustración 57. Señalización línea de borde 119

Ilustración 58. Detalles de la baranda tipo. 120

Índice de Figuras

Figura 1. Volumen de tráfico de entrada ¨Estación Tunduli¨ 30

*Figura 2.*Composición de tráfico de entrada, ¨Estación Tunduli¨ 30

Figura 3. Volumen de tráfico salida, “Estación Tunduli” 31

Figura 4. Composición de tráfico de salida, “Estación Tunduli” 31

Figura 5. Volumen de tráfico total, ¨Estación Tunduli¨ 32

Figura 6. Composición de tráfico total, ¨Estación Tunduli¨ 32

Figura 7. Volumen de tráfico de entrada, ¨Estación UPC¨ 33

Figura 8. Composición de tráfico de entrada, ¨Estación de UPC¨ 33

Figura 9. Volumen de tráfico de salida, ¨Estación UPC¨ 34

Figura 10. Composición de tráfico de salida, ¨Estación UPC¨ 34

Figura 11. Volumen de tráfico total, “Estación UPC” 35

Figura 12. Composición de tráfico total, “Estación UPC” 35

Figura 15. Determinación del CBR de diseño 103

Índice de tablas

Tabla 1 *Propiedades mecánicas de barandales* 17

Tabla 2 *Coordenadas de referencia de la Vía* 21

Tabla 3 *Estaciones para el levantamiento* 24

Tabla 4 *Ubicación de puentes* 25

Tabla 5 *Clasificación de vehículos para el conteo* 28

Tabla 6 *Conteo vehicular de entrada, "Estación Tunduli"* 30

Tabla 7 *Conteo vehicular total "Estación Tunduli"* 32

Tabla 8 *Conteo vehicular de entrada, "Estación UPC"* 33

Tabla 9 *Conteo vehicular de salida, "Estación UPC"* 34

Tabla 10 *Conteo vehicular total en "Estación UPC"* 35

Tabla 11 Resultados de la primera pregunta de las encuestas Origen-Destino 40

Tabla 12 *Resultados de la segunda pregunta de las encuestas Origen-Destino* 40

Tabla 13 *Resultados de la tercera pregunta de las encuestas Origen-Destino* 43

Tabla 14 *Resultados de la cuarta pregunta de las encuestas Origen-Destino* 44

Tabla 15 *Resultados de la quinta pregunta de las encuestas Origen-Destino* 44

Tabla 16 *Vehículos que circulan actualmente por la "Estación UPC"* 45

Tabla 17 *Vehículos que circulan actualmente por la "Estación Tunduli"* 45

Tabla 18 *Tráfico atraído por la "Avenida Oriental", en "Estación UPC"* 46

Tabla 19 *Tráfico atraído por la "Avenida Oriental" en "Estación Tunduli"* 46

Tabla 20 *Tráfico atraído Total por la "Avenida Oriental"* 47

Tabla 21 *Factor semanal* 50

Tabla 22 *Consumo de combustibles* 50

Tabla 23 *Resumen de valores de los factores* 51

Tabla 24 *TPDA total "Avenida Oriental"* 52

Tabla 25 *Periodo de Diseño* 52

Tabla 26 *Tasa de crecimiento del parque automotor* 53

Tabla 27 *TPDA futuro total que circulará por la "Avenida Oriental"* 53

Tabla 28 *Clasificación de carreteras según condiciones orográficas* 54

Tabla 29 *Clasificación según el TPDA* 55

Tabla 30 *Calicatas para el análisis del laboratorio* 58

Tabla 31 *Calicata 1* 59

Tabla 32 *Calicata 2* 60

Tabla 33 *Calicata 3* 61

Tabla 34 *Calicata 5* 62

Tabla 35 *Calicata 7* 63

Tabla 36 *Calicata 10* 64

Tabla 37 *Calicata 12* 65

Tabla 38 *Calicata 13* 66

Tabla 39 *Calicata 14* 67

Tabla 40 *Resultados de estudio de suelos* 69

Tabla 41 *Denominación de carreteras por condiciones orográficas* 72

Tabla 42 *Clasificación funcional de las vías en base al TPDA* 72

Tabla 43 *Tabla de Velocidades de diseño* 73

Tabla 44 *Radios mínimos para distintas velocidades de diseño* 74

Tabla 45 *Tabla de elementos de curva* 77

Tabla 46 *Peralte según el tipo de área.* 77

Tabla 47 *Pendiente longitudinal, de acuerdo al tipo de terreno* 82

Tabla 48 *Índice K para curva convexa* 83

Tabla 49 *Distancia de visibilidad de frenado* 83

Tabla 50 *Ubicación de alcantarillas de Paso* 89

Tabla 51 *Ubicación y diámetros de alcantarillas de Alivio* 90

Tabla 52 *TPDA "Avenida Oriental"* 92

Tabla 53 *TPDA para el periodo de diseño "Avenida Oriental"* 92

Tabla 54 *Factor de peso de ejes estandarizado.* 93

Tabla 55 *Pesos y dimensiones de vehículos.* 94

Tabla 56 *Factor de equivalencia para los diferentes tipos de vehículos* 95

Tabla 57 *Repartición de tránsito.* 96

Tabla 58 *Tasa de incremento vehicular* 96

Tabla 59 *Variables para el cálculo del número de ejes equivalentes* 97

Tabla 60 *Evolución del TPDA, hasta el año 2039* 98

Tabla 61 *Cálculo del número de ejes equivalentes* 98

Tabla 62 *Niveles de confiabilidad sugeridos para varios tipos de carreteras* 99

Tabla 63 *Desviación normal estándar* 99

Tabla 64 *Error normal combinado para pavimentos flexible* 100

Tabla 65 *Valores de CBR de calicatas* 101

Tabla 66 *Valores del CBR ordenados de menor a mayor* 102

Tabla 67 *Determinación del CBR percentil* 102

Tabla 68 *Variables para calcular el SN* 104

Tabla 69 *Coeficiente de drenaje para pavimento flexible* 105

Tabla 70 *Coeficientes estructurales de las capas* 106

Tabla 71 *Coeficientes estructurales elegidos de las distintas capas* 107

Tabla 72 *Espesores mínimos recomendados por la AASHTO* 107

Tabla 73 *Espesores de la estructura del pavimento* 108

Tabla 74 *Tipos de estabilización de subrasante.* 109

Tabla 75 *Clases de sub-bases.* 110

Tabla 76 *Clases de Bases* 111

Tabla 77 *Resumen de volúmenes de tierra.* 112

Tabla 78. *Distancia mínima entre señales verticales* 115

Tabla 79. *Colocación de señalización vertical* 116

Tabla 80 *Presupuesto* 122

1 Capítulo I: Generalidades

1.1 Introducción

El proyecto de ‘’La Avenida Oriental’’, es un paso lateral en el cantón Gualaquiza, la ejecución del proyecto es viable debido al crecimiento urbano y de la población, así como del parque automotor, este será de vital importancia para evitar el daño a la capa de rodadura de las vías que se encuentran en el casco urbano del cantón.

En el plan de ordenamiento territorial del cantón se encuentra ya proyectada la ruta por donde se va a ejecutar el proyecto de la Avenida Oriental. Los estudios geométricos que se han realizado están basados bajo los parámetros que indica la ‘’NEVI-12 2013’’, y el diseño del pavimento realizaremos bajo las normas de la ‘’AASHTO 93’’, esperando así garantizar seguridad y comodidad de la población, así como la del conductor.

1.2 Planteamiento del Problema

Debido al crecimiento poblacional y del parque automotor, la ejecución del proyecto será de vital importancia porque ayudará a descongestionar el tráfico del casco urbano del cantón, al mismo tiempo evitará el daño de las capas de rodadura de las vías internas, ya que por esta vía transitaran los vehículos que deseen evitar entrar a la zona urbana, ahorrando tiempo y garantizando la seguridad, así como la comodidad de la población y conductores.

1.2.1 Delimitación del problema

Para la ejecución de un proyecto de la Avenida Oriental se requieren los siguientes estudios:

- Estudio de tráfico, incluye encuestas origen-destino.
- Levantamiento topográfico de la zona que está proyectada la vía la cual ya está delimitada en el plan de ordenamiento territorial.
- Diseño geométrico horizontal y vertical de la vía.
- Volúmenes de corte y relleno.
- Estudio de suelos, CBR y subrasante.
- Diseño del pavimento.
- Presupuesto referencial.
- Señalización.

1.3 Justificación

Es de vital importancia la ejecución de esta obra de ingeniería, debido al gran impacto social y de movilidad que generará a futuro, este proyecto beneficiará especialmente a la ciudadanía del cantón, ya que se va a evitar el paso vehicular de transporte pesado por las calles

internas de la ciudad, así como a los usuarios que tienen como destino otras ciudades y quieren evitar entrar al casco urbano del cantón Gualaquiza.

1.4 Alcance

Para realizar el proyecto de Diseño Geométrico y de Pavimentos de la "Avenida Oriental", se debe contemplar los siguientes parámetros, los cuales obtendremos del trabajo de campo:

- Estudio topográfico
- Estudio de trafico
- Estudio de suelos

Una vez obtenido los parámetros mencionados se procede con el trabajo de gabinete, que contempla el diseño geométrico, pavimentos, señalización, hidrológico e hidráulicos utilizando las normas actuales, las cuales son "NEVI-12 2013", "ASSTHO 93" y la "INEN 004", luego se procederá a calcular las cantidades de obra, el análisis de precios unitarios y el presupuesto referencial para la ejecución del proyecto.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Realizar el diseño geométrico y de pavimentos de la Avenida Oriental, ubicada en el cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

1.5.2 Objetivos específicos

1 Realizar los estudios topográficos.

2 Estimar el TPDA que transitará por la "Avenida Oriental".

3 Realizar el trazado geométrico horizontal y vertical, aplicando la normativa vigente.

4 Determinar las características del suelo, a través en un estudio que será realizado en el laboratorio de suelos.

5 Diseñar la sección de la vía.

6 Diseñar la estructura del pavimento.

7 Ubicar zonas de drenaje en la vía.

8 Generar y determinar las cantidades de obra, así como análisis de precios unitarios y presupuesto referencial.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Carreteras

Definición. Carretera es una infraestructura de transporte cuyo fin es propiciar, bajo condiciones adecuadas de seguridad y comodidad, un medio físico para la circulación de los vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo. Dependiendo de las necesidades y el tráfico que la utilizará (demanda), la vía (carretera, autopista o calle) puede estar constituida por una o varias calzadas cada una de las cuales estará compuesta por dos o más carriles y podrá tener uno o dos sentidos de circulación. (González Vergara, Rincón Villalba, & Vargas Vargas, 2012, pág. 14).

Clasificación. Según la norma NEVI-12 VOLUMEN 2A afirma que "Las carreteras en el País se las clasificará principalmente por:

- Clasificación por Capacidad (Función del TPDA).
- Clasificación por jerarquía en la red vial.
- Clasificación por condiciones Orográficas.
- Clasificación por Número de Calzadas.
- Clasificación en función de la Superficie de rodamiento.

1.6.2 TPDA

Es el volumen total de vehículos que pasan por un punto o sección de una carretera en un periodo de tiempo determinado. (Cardenas, 2013)

1.6.3 Diseño geométrico

El diseño geométrico es la parte más importante dentro de un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía, pues allí se determina su configuración tridimensional, es decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la carretera; de manera que ésta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. (Navarro Hudiel, 2017, pág. 2).

1.6.4 Curva circular simple

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales. Por lo tanto, las curvas reales del espacio no necesariamente son circulares. (Cardenas, 2013).t

1.6.5 Velocidad de diseño

La velocidad de diseño se define como la máxima velocidad segura y cómoda que puede ser mantenida en un tramo determinado de una vía, cuando las condiciones son tan favorables, que las características geométricas de la vía predominan. (Cardenas, 2013).

1.6.6 Entre tangencia

La entre tangencia se denomina a la distancia del tramo recto que existe entre dos curvas contiguas, también se puede definir como el tramo entre el PC de una curva y el PT de la curva siguiente.

1.6.7 Peralte

“La sobreelevación o peralte, siempre se necesita cuando un vehículo viaja en una curva cerrada a una velocidad determinada, para contrarrestar las fuerzas centrifugas y el efecto adverso de la fricción que se produce entre la llanta y el pavimento”. (NEVI-12,2013).

1.6.8 Bombeo

El bombeo se trata de la pendiente que existe en la sección transversal de la calzada, su función es el escurrimiento de aguas lluvia desde el centro de la calzada hacia cada uno de los bordes.

1.6.9 Sobreanchos

El sobre ancho tiene como función el acomodar de mejor manera el eje trasero del vehículo el momento de estar describiendo una curva y también que el vehículo se mantenga lo más aproximado al centro del carril.

1.6.10 CBR

El CBR, es un ensayo el cual mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, cuyo objetivo es determinar la capacidad portante del terreno natural.

1.6.11 Pavimentos

Es el conjunto de sub-base, base y superficie de rodamiento colocada sobre la sub-rasante, cuya función es la de soportar los esfuerzos que le trasmiten las cargas directas del tráfico, distribuirlas a la sub-rasante y, a la vez, resistir al desgaste y proveer una superficie que me permita una circulación cómoda y segura. (Navarro Hudiel, 2017, pág. 56).

1.6.12 Cunetas

Las cunetas son estructuras que se encuentran dentro de la calzada de la vía, las mismas sirven para recoger el agua de la plataforma y a su vez encausar las aguas hacia las alcantarillas.

1.6.13 Alcantarillas

Las alcantarillas tienen como objetivo principal dar continuidad a la vía en los cruces de agua que se presenta a lo largo de la vía (riachuelos, aguas de riego, cunetas, quebradas, etc.), a través de tubos o alcantarillas hormigonadas o metálicas corrugadas, dependiendo del volumen de agua y las necesidades, varía el tipo y diámetro de las alcantarillas.

Alcantarillas de Paso. Tienen como como función principal dar continuidad al cuerpo de agua, cuando este llega a interceptar con la vía, a través de la alcantarilla de paso.

Alcantarilla de Alivio. Tienen como objetivo principal drenar el agua de la superficie de la vía cuando existe precipitaciones, cuando el agua cae en la vía esta es bombeada hacia las cunetas y conducida posterior hacia las alcantarillas de alivio.

1.6.14 Señalización

El entorno vehicular y peatonal debe ser regido y regulado por señalizaciones las cuales deben ser retro reflectivas a fin de evitar y prevenir conflictos dentro del sistema vial y con esto garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios, para lo cual de los usuarios al momento de transitar por una vía están obligados a cumplir las normas establecidas en esta.

Las señalizaciones existentes en las vías mantendrán a los usuarios informados de todas las restricciones que se pueden presentar a lo largo de estas, así como características geométricas, instrucciones, información de rutas y prevenciones que deben tener en cuenta al momento de transitar por una vía, para lo cual debe ubicarse e implementarse de forma correcta.

El concepto de señalización abarca 3 puntos importantes que deben cumplir en su funcionalidad: advertir, informar y orientar

1 Advertir la existencia de peligros potenciales.

2 Informar de la vigencia de normas y reglamentaciones de la vía.

3 Orientar al usuario para que éste sepa dónde está, y que dirección tomar para cambiar su destino.

Para llevar a cabo estos principios, la señalización debe cumplir una serie de conceptos fundamentales los cuales son:

- Claridad: la información debe ser presentada de tal forma que llame la atención del usuario y en zonas en que no dé lugar a una mala interpretación de la misma.
- Sencillez: la señalización empleada debe ser comprensible por cualquier usuario capacitado para la conducción.
- Precisión: es imprescindible que la información se suministre cuando el conductor la necesite, de forma que este disponga de un tiempo de comprensión, decisión y reacción ante la advertencia visualizada.
- Universalidad: la interpretación del código y la representación del mismo debe ser homogénea, de forma que todo usuario sea capaz de recibir la información independientemente de la zona, provincia, región o país donde se encuentre.

Si la señalización existente en la vía cumple estos ítems se garantiza la seguridad de los usuarios que transitaran por esta

Señalización Vertical. Son aquellas señales de tránsito cuya función principal es informar a los usuarios de las circunstancias y geometría de la vía, cuya función principal es advertir, reglamentar e informar al usuario.

Usualmente se ubican fuera de la calzada, ya sea a un costado de la vía o en la parte superior de esta, la altura debe ser como mínima 2m medido desde la parte inferior para vías urbanas, para que sea visible por el usuario, y para que se entienda su significado se valen de su forma, color y símbolo, para lo cual se las clasifica según la información que preste al usuario:

Señales preventivas. Advierten a los usuarios sobre la geometría horizontal o vertical de la vía, cuando la implementación de este tipo de señales optima los usuarios pueden prever con anticipación si las curvas bruscos o leves, también indican fallas geográficas y rompe velocidades.

Su forma es de un rombo, cuyo color de fondo es amarillo y la información (pictograma) que presenta es de color negra.

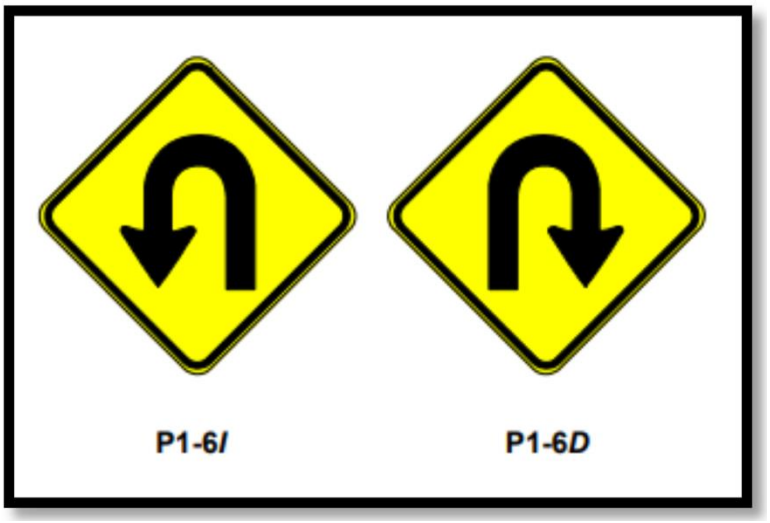


Ilustración 1. Señalización preventiva.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1-2011 señalización vial.

Señales regulatorias. Se emplean para reglamentar la accesibilidad, preferencia y restricciones que deben cumplir los usuarios que utilizan la vía.

Su forma es rectangular, siendo el de mayor longitud la altura, su color de fondo es blanco mientras que, sus letras, formas y figuras son de color negro; y en caso de las señalizaciones que contiene restricciones sus formas son de color rojo.



Ilustración 2. Señalización regulatoria

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Señales informativas. Su misión principal es facilitar al conductor la información necesaria para seguir con su destino, tal como rutas, direcciones y distancias a pueblos o ciudades.

En Por lo general de forma es rectangular siendo la de mayor longitud la horizontal y su color de fondo es el verde (informativas) y azul (turísticas), mientras que las letras y figuras son de color blancas. Se pueden encontrar los siguientes tipos:

a) *Señales de servicios Generales, Turísticas y Recreativas*.

Dan información de la designación servicios generales, puntos de interés turísticos y otra información geográfica recreativa cultural.



lustración 3. Señales de servicios generales, turísticos y recreativos

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

b) *Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales.*

Advierten a los usuarios sobre condiciones temporales peligrosas o trabajos que se realizan en la vía, además protegen trabajos parcialmente realizados contra posibles daños.

Su color de fondo es naranja y sus letras son de color negro.



lustración 4. Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Señalización horizontal. También conocidas como marcas viales, debido a que se encuentran ubicados en la superficie de la vía, son usadas para dirigir y regular el tránsito o indicar la presencia de obstáculos además también son usadas para complementar la información de otros dispositivos de control de tránsito (semáforos, señalización vertical y otras demarcaciones).

El color adoptado para estas señalizaciones comúnmente es blanco y amarillo, aunque pueden ser de color “naranja” si estas zonas delimitan obras, “amarillas” para paradas de vehículos o separación del flujo de tráfico, “azul” si se trata de estacionamientos y rojo cuando delinean vías que no deben ser ingresadas o usadas.

A continuación, se presentan los colores y su funcionalidad en la señalización horizontal longitudinal:

- **Líneas amarillas delinean:**

a) La separación de tráfico viajando en direcciones opuestas

b) El borde izquierdo de las vías en carreteras de una vía, en caminos divididos físicamente y en rampas.

c) La separación de carriles de giro izquierdo de dos direcciones y la separación de carriles reversibles del resto de carriles.

- **Líneas Blancas delinean:**

a) La separación de flujos de tráfico en la misma dirección.

b) El borde derecho de la vía.

c) Estacionamientos privados y públicos.

- **Líneas rojas delinean:**

a) Vías que no deben ser ingresadas o usadas.

- **Líneas azules delinean:**

a) Espacios de parqueo para personas con discapacidad.

Existen tres tipos de marcas viales que a continuación se explica cada una de ellas:

1 Líneas longitudinales

2 Líneas transversales

3 Signos

Líneas Longitudinales. Son las demarcaciones del eje y paralelas a este, los colores para las demarcaciones deben cumplir con los colores especificados para una carretera estándar.

Se emplean fundamentalmente para separar sentidos de circulación, delimitar los carriles y vías especiales para ejercer funciones de regulación del tráfico.

Los anchos y patrones de líneas longitudinales deben ser como sigue una línea normal es de 10 cm a 15 cm de ancho. En cuanto a los patrones de las líneas tenemos:

- Líneas de separación de flujos opuestos
- Líneas de separación de carriles
- Líneas de borde de calzada

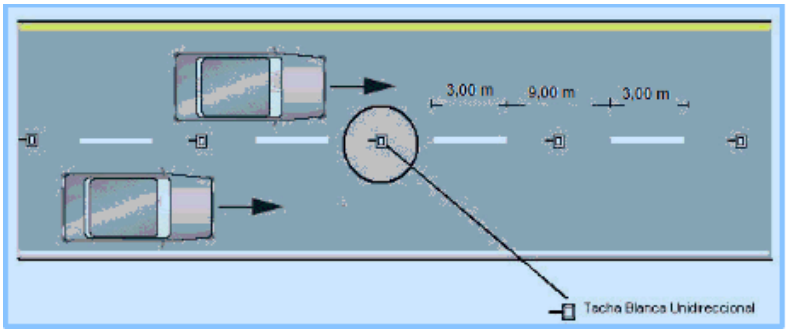


Ilustración 5. Doble línea mixta: continua y segmentada.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

- **Línea de berma**

Indica la culminación de los carriles de circulación, esta debe ser de color blanco, y debe tener un espesor de 150 mm.

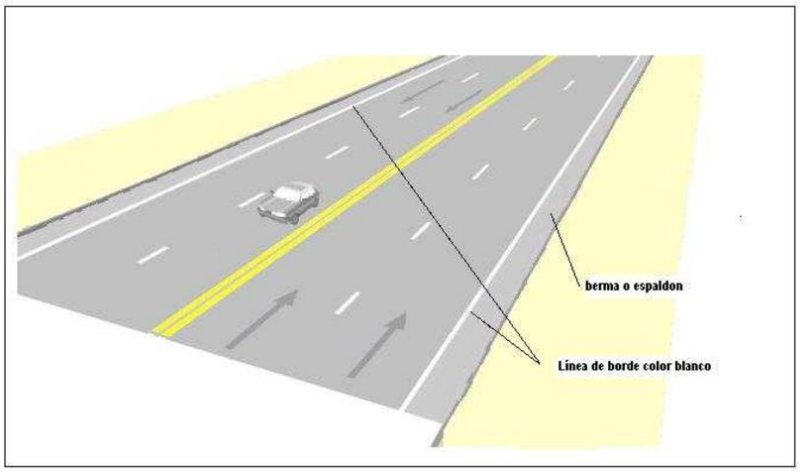


Ilustración 6. Señalización línea de berma.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

- **Línea de borde de calzada**

Delimita la sección de la calzada, deben ubicarse a los extremos de esta, se trata de una línea continua de color amarillo de 150mm de espesor.

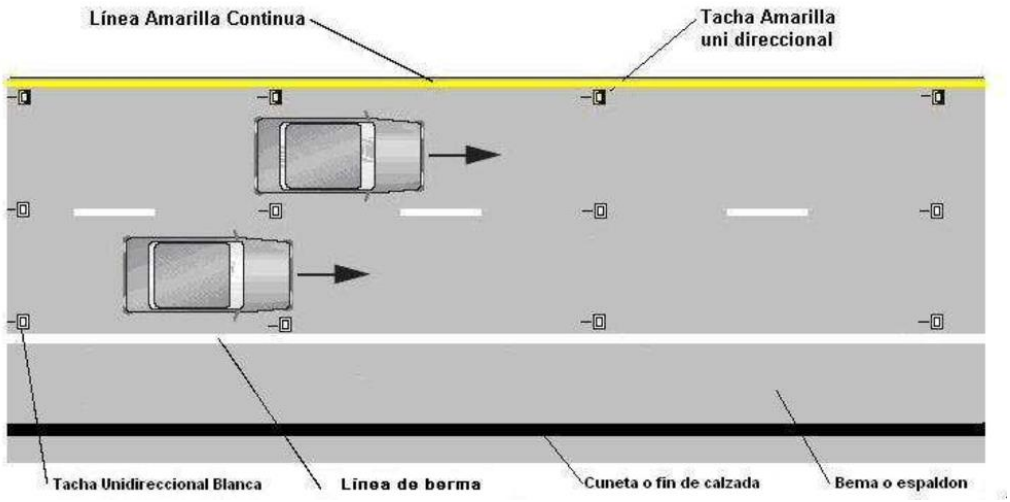


Ilustración 7. Señalización línea de borde

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Líneas transversales. Las líneas de demarcaciones transversales incluyen demarcaciones de líneas de cruce de peatones, demarcaciones de espacios de parqueo, de reductor de velocidad en la vía y otras, el color de estas debe ser blancas.

Las demarcaciones de cruce de peatones sirven para prevenir a los usuarios de la vía de la existencia de cruce de peatones, esto cuando no existe la señal vertical del pare en la vía de preferencia.

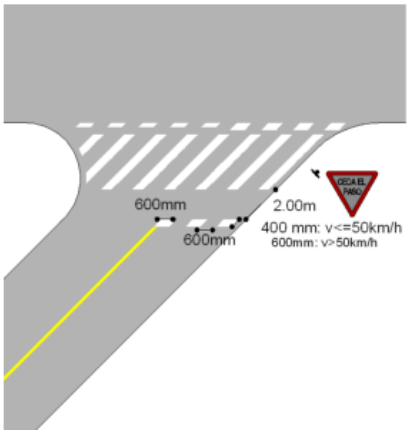


Ilustración 8. Línea ceda el paso en vía bidireccional.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Su espesor debe ser de 600mm ya que la velocidad es mayor a 50km/h.

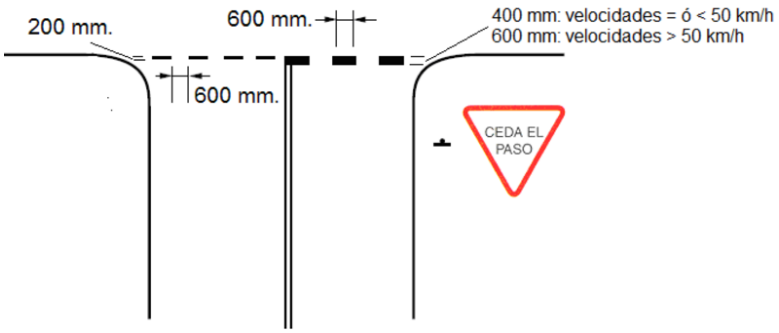


Ilustración 9. Línea ceda el paso con señal vertical.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Signos. Este grupo incluye todos los símbolos que pueden aparecer en el pavimento tales como flechas y palabras (PARE, SOLO BUS, etc.), usualmente se pinta de color es blanco.

- **Flechas**

Estas son las que indican y al mismo tiempo advierten, las direcciones y sentidos que deberá tomar el conductor obligatoriamente por el carril de circulación.

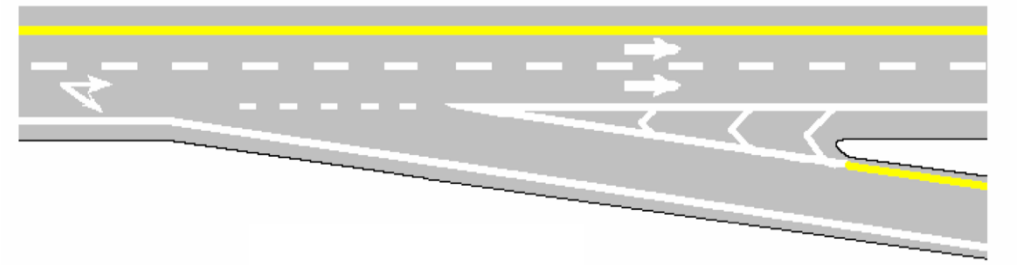


Ilustración 10. Utilización flecha recta y de salida.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

- **Triángulos**

El triángulo indica al conductor que circula por una vía secundaria, la misma que lleva una señalización de CEDA EL PASO, con el objetivo de parar y dar preferencia al flujo vehicular de la vía principal, dando un espacio suficiente para que este se pueda reincorporar al flujo.

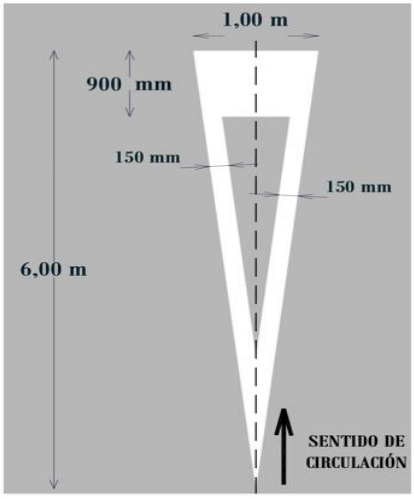


Ilustración 11. Símbolo del triángulo ceda el paso para velocidades mayores a 50 Km/h.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

1.6.15 Guardavías

Los Guardavías se colocan con el objetivo de que el vehículo que circula sobre la calzada no pierda pista y evitar daños moderados en el vehículo, ya que el material de estas vallas protectoras deberá ser de acero estructural para este caso de grado 250, y flexible para que pueda disipar la energía del impacto, y cumplir las siguientes características mecánicas.

Tabla 1
Propiedades mecánicas de barandales

Grado	Límite de fluencia (Mpa)	Resistencia a la tracción (Mpa)	Elongación %
230	230	310	20
250	250	330	19
2550	2550	360	18
275	275	380	16
340	340	450	12
550	550	570	---

Fuente**:** NTE INEN-2473.

1.7 Metodología

1.7.1 Trabajos de Campo

El diseño geométrico y de pavimentos de la Avenida Oriental, es un tema teórico-practico, para lo cual se necesitará realizar trabajos de campo previos al diseño.

Topografía. Se procederá a realizar el levantamiento topográfico de la zona, en toda la franja que va a ser analizada y estudiada, teniendo esta una longitud aproximada de 6,5 Km el cual se lo realizará con un GPS RTK de alta precisión, debido a la alta cantidad de vegetación virgen que se encuentra en la franja topográfica la cual es de 60m.

Calicatas (Muestras de Suelo). Se extraerá las muestras de suelo de forma manual en los lugares en que sean de difícil acceso y con retroexcavadora en los lugares que sean accesibles para la toma de las muestras, las cuales serán llevadas al laboratorio a fin de obtener las características físicas y mecánicas, también se obtendrá un perfil estratigráfico, tomando en cuenta ubicación y la perforación en la zona de estudio.

El principal objetivo de los estudios de los suelos es obtener las el CBR de la subrasante ya que es un parámetro fundamental, pues de este dependerá los espesores mínimos necesarios de cada uno de las capas que formaran la estructura de la vía.

Conteo Vehicular (TPDA). El conteo de vehículos se realizará en un tiempo de 7 días, durante 12 horas desde las 6:00am hasta las 18:00pm, siendo estos los días hábiles (lunes a viernes) y también el fin de semana (sábado y domingo).

1.7.2 Ensayo de Laboratorio

Los ensayos que se realizarán serán los necesarios para que el objetivo del estudio se cumpla de manera correcta, siendo estos los siguiente.

- Granulometría ASTM D-422-66

- Contenido de humedad ASTM D-2216-17

- Límite líquido ASTM D-423-66

- Limite plástico ASTMD-424-59

- Clasificación SUCS y AASHTO

- Compactación (Proctor modificado) ASSTHTO T-180-70

- CBR ASTEM D-1883-73

1.7.3 Trabajo de gabinete

Clasificación de suelos. Para clasificar cada una de las calitas obtenidas se procederá a ralizar por los dos métodos, SUCS Y AASHTO.

Diseño geométrico. Se tomara como fuente principal la NEVI-12 2013 volumen 2A.

Determinación del TPDA. Al tratarse de una vía nueva no se tiene un tráfico actual establecido, para lo cual se realizó encuestas origen-destino para relacionar con el tráfico que entra y el que sale del cantón, para así poder obtener un tráfico atraído para la "Avenida Oriental".

Para la determinación del TPDA se aplicará el método de factores, el cual utiliza factores de mayoración para su respectiva determinación.

Diseño del paviment flexible. Se diseñará el pavimento flexible aplicando el método el método AASHTO 93.

Señalización horizontal y vertical. Para este caso la fuente será la norma RTE INEN 004, tanto para el diseño horizontal como vertical.

1.8 Antecedentes

El Cantón Gualaquiza cuenta con una superficie de 23.345 kilómetros cuadrados, se encuentra ubicado al extremo sur de la Provincia de Morona Santiago, a una distancia de 217 kilómetro de la capital de provincia- Macas y 146 kilómetros de la ciudad de Cuenca.

"Se encuentra posado en las estribaciones de la Cordillera Oriental y la Cordillera del Cóndor, factor que resulta determinante para la existencia en su territorio de una amplia diversidad de ecosistemas que se distribuyen desde los 3000 hasta los 600 msnm. Sus encantos naturales se conjugan con la amabilidad de la gente Gualaquicense haciendo de este cantón un sitio de constante descubrimiento". (GAD Gualaquiza, 2019).

El GAD Municipal de Gualaquiza, con el fin de brindar los mejores servicios para la comunidad y por medio del departamento de Obras Publicas se ha visto la necesidad de la creación de un paso lateral para el casco urbano del cantón, para lo cual se diseñará en su totalidad la nueva "Avenida Oriental ", misma que pretende ser una vía de gran importancia que ayudará a descongestionar del tráfico de las vías urbanas, además la circulación obligatoria para vehículos pesados, el proyecto cuenta con una longitud de 6,449 Km de distancia.

El proyecto contempla un diseño geométrico de la "Avenida Oriental", así como el diseño de la estructura del pavimento el cual será basado en la normativa aplicable.

1.8.1 Ubicación y descripción de la vía de estudio

El cantón Gualaquiza limita al Norte con el Cantón San Juan Bosco (Provincia de Morona Santiago), al Sur con el Cantón el Pangui (Provincia de Zamora Chinchipe), al este con la Republica del Perú y al Oeste con la Provincia del Azuay.

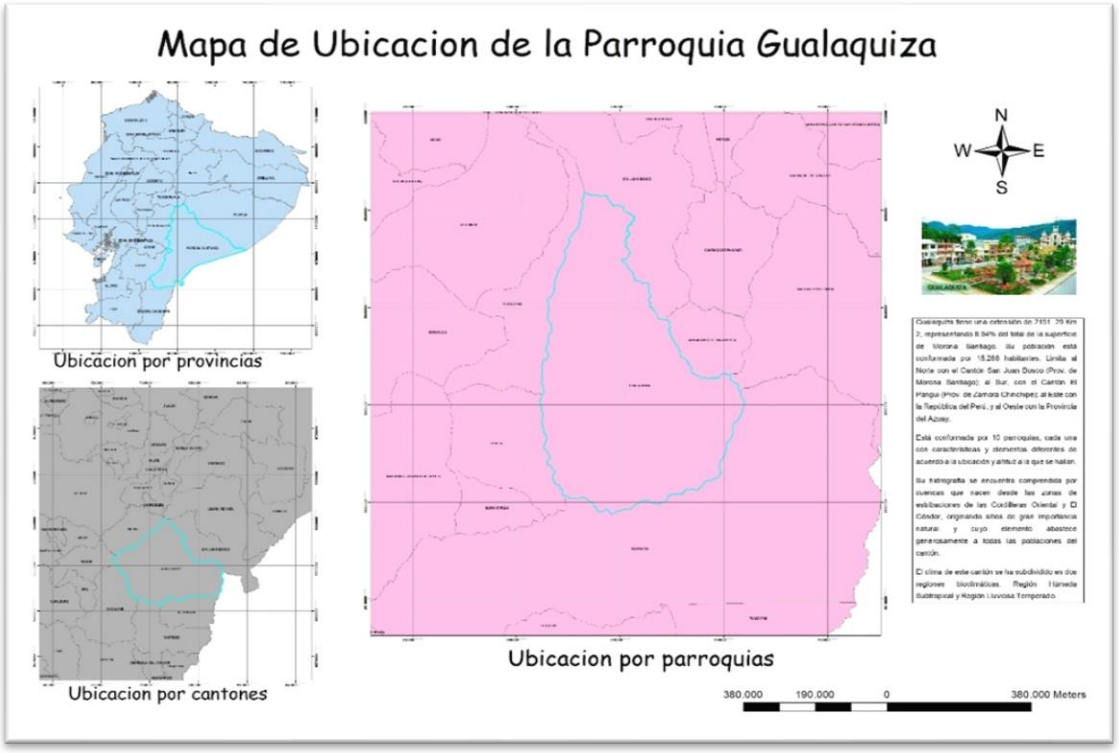


Ilustración 12. Mapa de ubicación de la parroquia Gualaquiza

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto de la “Avenida Oriental”, se ejecutará dentro área urbana del cantón Gualaquiza.

Tabla 2
Coordenadas de referencia de la Vía

Referencia	Abscisa	Norte	Este	Elevación (m.s.n.m)
Punto de inicio	0+000	768052,452	9620014,703	788.96
Punto final	6+449	769430,996	9625270,094	853.70

Fuente: Elaboracion Propia



Ilustración 13. Ubicación general de la “Avenida Oriental”

Fuente: Imagen editada del Google Earth.

A continuacion se presenta dos ilustraciones en las cuales estan previsto el inicio y el fin de la “Avenida Oriental”, cuyos puntos de interseccion en ambos casos es con la Troncal Amazonica. El interseccion inicial se encuentra al frente de el balneario Tunduli, y cerca de la estacion de policia de Gualaquiza respectivamente, ademas en estos dos puntos se contemplan el diseño de redondeles.



Ilustración 14. Intersección Troncal Amazónica- Avenida oriental (inicio)

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 15. Intersección Troncal Amazónica – Avenida Oriental (fin)

Fuente: Elaboración Propia

2 Capítulo II: Estudios Preliminares y Consideraciones de Diseño

2.1 Estudio Topográfico

El estudio topográfico es un estudio técnico descriptivo del terreno, en el cual se recopilara información del terreno tales como, relieves y alturas que refleje la superficie de la franja topográfica, para lo cual se establece la posición geográfica norte-este de varios puntos en el plano horizontal (planimetría), así como la altura de estos puntos (taquimétrico), pudiendo así generar las curvas de nivel.

El levantamiento topográfico se realizó con GPS RTK, obteniendo una franja topográfica de 60 m y 6449 m de longitud total, dando la superficie levantada *38.784 ha.*

A continuación, se presenta las estaciones planteadas del GPS RTK, se exhibe en el siguiente orden: PNED (punto, norte, este, y descripción).

2.1.1 Levantamiento de detalles

Tabla 3
Estaciones para el levantamiento

Estación	Norte	Este	Altura	Descripción
1	9624847.16	768902.31	905.40	Pi Agua
2	9622314.50	769839.36	805.83	pi_cambio_rio
3	9621484.36	769674.11	810.17	Pi_Anguisaca
4	9622014.85	769610.07	813.23	Pi_San Miguel
5	9620570.43	769415.82	795.03	Pi_Wushito
6	9620329.29	768834.31	801.60	pi 4x4
7	9620148.58	768606.69	801.50	Pi_Leonardo

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con las características del terreno de la franja topográfica en donde se realizará el proyecto de la “Avenida Oriental “, la pendiente media transversal del terreno tiene el 11%, valor que se encuentra entre 5% y 15% por lo cual se define como un terreno **Ondulado.**

Tabla 4
Ubicación de puentes

N°	Abscisa	Coordenadas	
		Este	Norte
6	3+460	769.772.985	9.622.874.737
11	5+740	769.412.499	9.624.555.937

Fuente: Elaboración Propia.

En el transcurso del levantamiento topográfico se observó que la "Avenida Oriental", cruza el mismo rio dos veces, por lo que se necesitará de dos puentes obligados en estos puntos los mismo que no serán diseñados en este proyecto de tesis, además existen quebradas pequeñas que para poder dar continuidad a la vía se optará por la colocación de alcantarillas.

2.1.2 Dibujo horizontal y vertical

Planimetría. La planimetría es la proyección del terreno sobre un plano horizontal, en el cual no intervienen las elevaciones, la franja topográfica es de 60 metros.

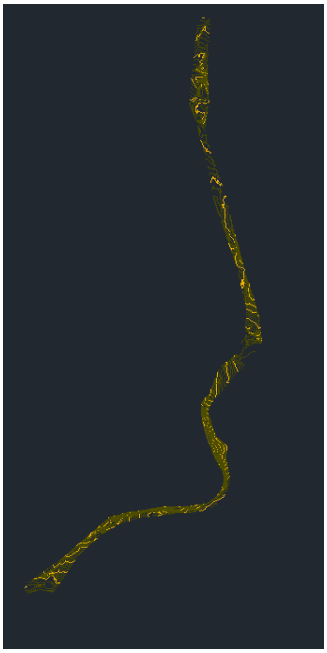


Ilustración 16. Franja topográfica

Fuente: Elaboración Propia

Altimetría. Representa el relieve del terreno, es decir, las alturas o cotas en los diferentes puntos del terreno a partir de un plano horizontal de referencia.

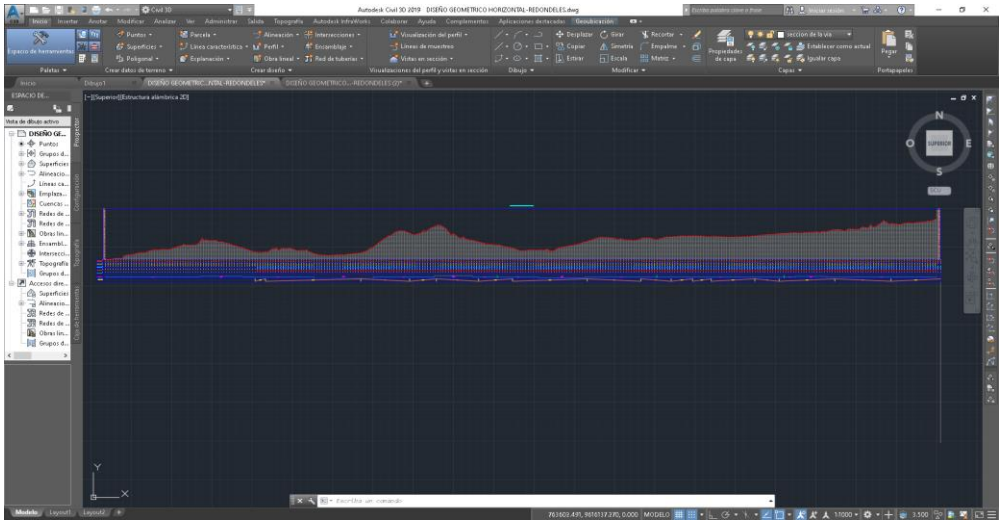


Ilustración 17. Perfil del Terreno

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Estudio de Tráfico

Las características y el comportamiento del tránsito para el diseño de una carretera se pueden deducir a partir de la composición del tráfico y del volumen del mismo, es de vital importancia obtener datos reales del tráfico actual, ya que de este factor dependerá el diseño de la estructura del pavimento y las características geométricas de la vía, lo cual definirá el nivel de servicio que prestará a la ciudadanía.

2.2.1 Conteo vehicular

A partir de este punto se va a referir al punto de inicio de la vía como “Tunduli” o “Estación Tunduli”, y al final de la vía como “UPC” o “Estación UPC”



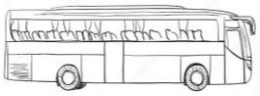
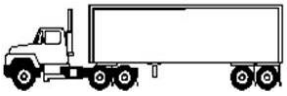
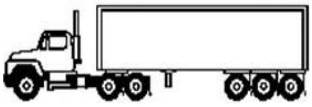
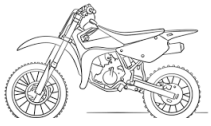
Ilustración 18: Estaciones de Conteo

Fuente: Imagen editada de Google Earth

Para el estudio de tráfico se obtienen dos estaciones de conteo que se encuentran ubicadas a la entrada (Estación Tunduli) y a la salida del cantón Gualaquiza (Estación UPC), es decir, en los extremos (inicio-fin) de la carretera en cuestión, con el fin de determinar el volumen y las características de los automotores que transitan por las dos estaciones.

El conteo vehicular se lo hizo de forma manual y se realizó los 7 días de la semana durante 12 horas ininterrumpidas, iniciando el 5 de agosto del 2019 hasta el domingo 11 de agosto del mismo año, el horario del aforo fue de 7:00 am, a 19:00 pm. A continuación, se presenta la categorización de los vehículos y el formato empleado para el aforo manual.

Tabla 5
Clasificación de vehículos para el conteo

Tipo de vehículos	Esquema del vehículo	Descripción
Livianos		Vehículos pequeños con capacidad para 5 pasajeros.
Buses		Generalmente C-2DB, utilizados para transportar personas.
Camión C-2D		Camión rígido mediano, cuenta con 2 ejes sencillos.
Camión C-2DB		Camión rígido grande, cuenta con 2 ejes sencillos.
Camión C-3A		Camión rígido, cuenta con 3 ejes.
Camión C3S2		Tractocamión, cuenta con 3 ejes con semirremolque de 2 ejes.
Camión C3S3		Tractocamión, cuenta con 3 ejes, con semirremolque de 3 ejes.
Motos		Vehículos de dos ruedas con capacidad para 2 personas.

Fuente: Elaboración Propia

Formato para el aforo vehicular

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Estudio de tráfico para la ´´Avenida Oriental´´

AFOROS VEHICULARES

ESTACIÓN

Fecha (D.M.A):_____ Estación de Aforo:_____

Condición Climática:_____ Movimientos Aforados : _____

Aforador: _____ Hoja _____ de _____

Coordinador: _____ Hora de Inicio : _____ Hora Final : _____

Periodos		AUTOS	BUS	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos

Ilustración 19. Formato para el aforo vehicular

Fuente: Elaboración Propia

Los aforos vehiculares se muestran por estaciones de aforo, que a su vez están en el siguiente orden: entrada, salida y total

Aforo "Estación Tunduli"

Tabla 6
Conteo vehicular de entrada, "Estación Tunduli"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos
Lunes	689	42	91	25	39	2	3	149
Martes	607	40	77	22	33	3	2	134
Miércoles	611	42	87	21	30	3	1	130
Jueves	641	41	84	22	37	3	3	143
Viernes	718	41	99	25	38	2	3	165
Sábado	521	40	86	17	20	2	2	158
Domingo	594	40	73	17	15	1	2	120

Fuente: Elaboración Propia

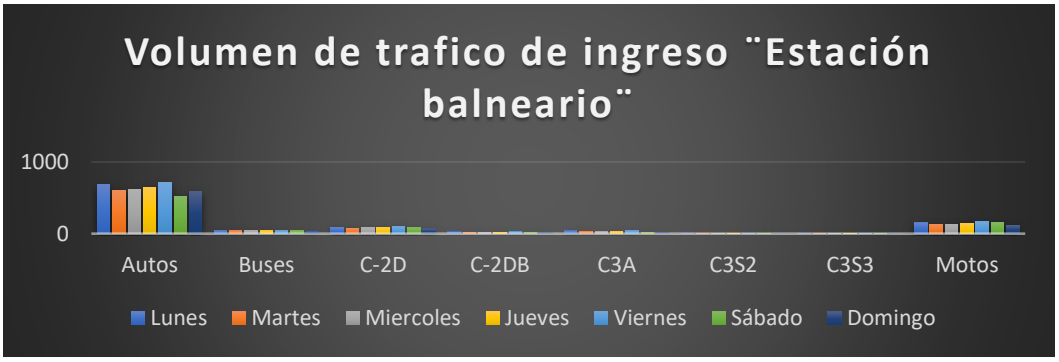


Figura 1. Volumen de tráfico de entrada ¨Estación Tunduli¨

Fuente: Elaboración Propia

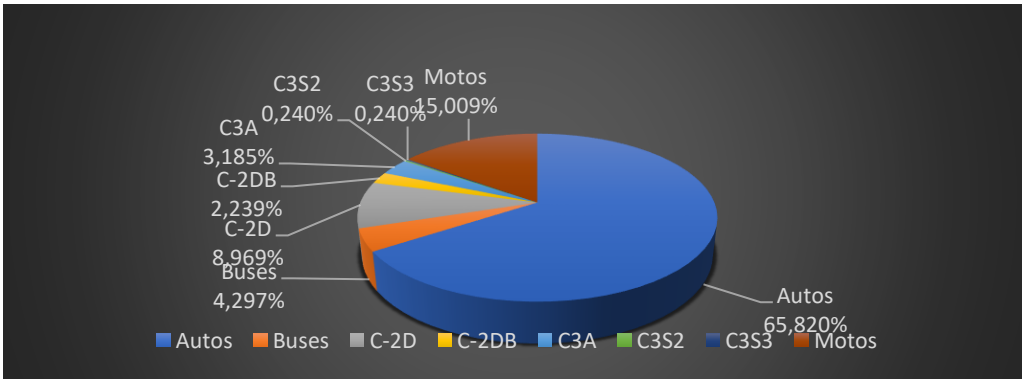


*Figura 2.*Composición de tráfico de entrada, ¨Estación Tunduli¨

Fuente: Elaboración Propia

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos
Lunes	746	39	95	22	23	3	2	126
Martes	675	38	87	20	20	3	2	110
Miércoles	659	38	91	19	23	4	3	100
Jueves	695	35	85	22	23	2	2	126
Viernes	779	39	98	25	25	4	3	143
Sábado	564	39	107	20	14	1	2	138
Domingo	649	38	79	11	11	1	1	113

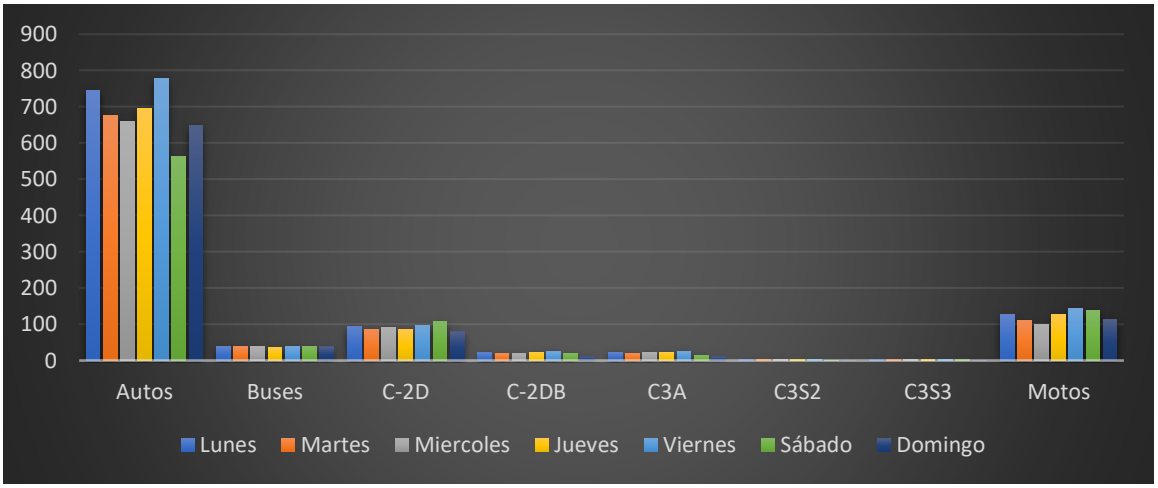


Figura 3. Volumen de tráfico salida, "Estación Tunduli"

Fuente: Elaboración Propia

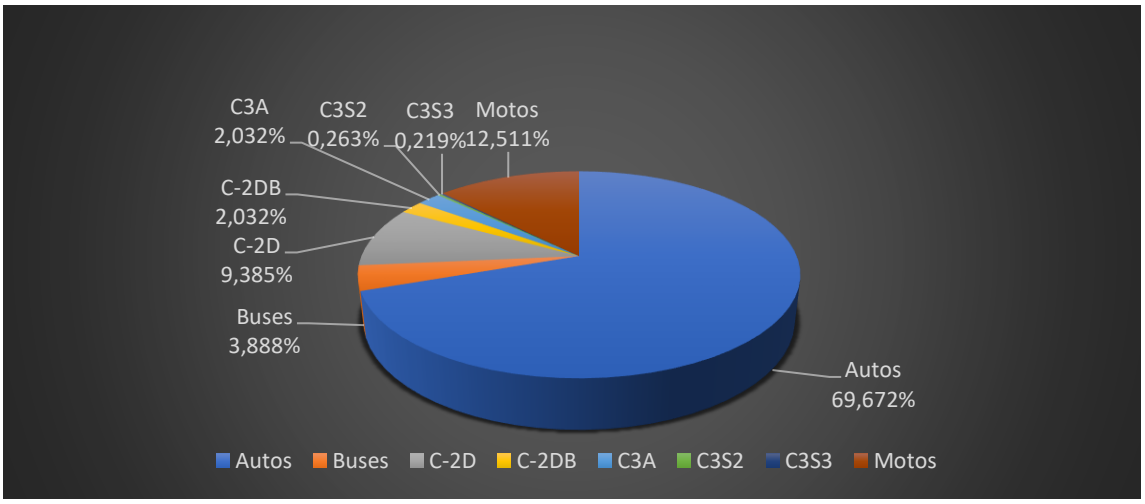


Figura 4. Composición de tráfico de salida, "Estación Tunduli"

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7
Conteo vehicular total "Estación Tunduli"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos
Lunes	1435	81	186	48	62	5	7	275
Martes	1282	78	160	42	53	6	6	244
Miércoles	1270	80	178	40	53	7	8	230
Jueves	1336	76	169	44	60	5	5	269
Viernes	1497	80	197	54	63	6	9	308
Sábado	1085	79	188	37	34	3	4	296
Domingo	1243	78	152	28	26	2	3	233

Fuente: Elaboración Propia

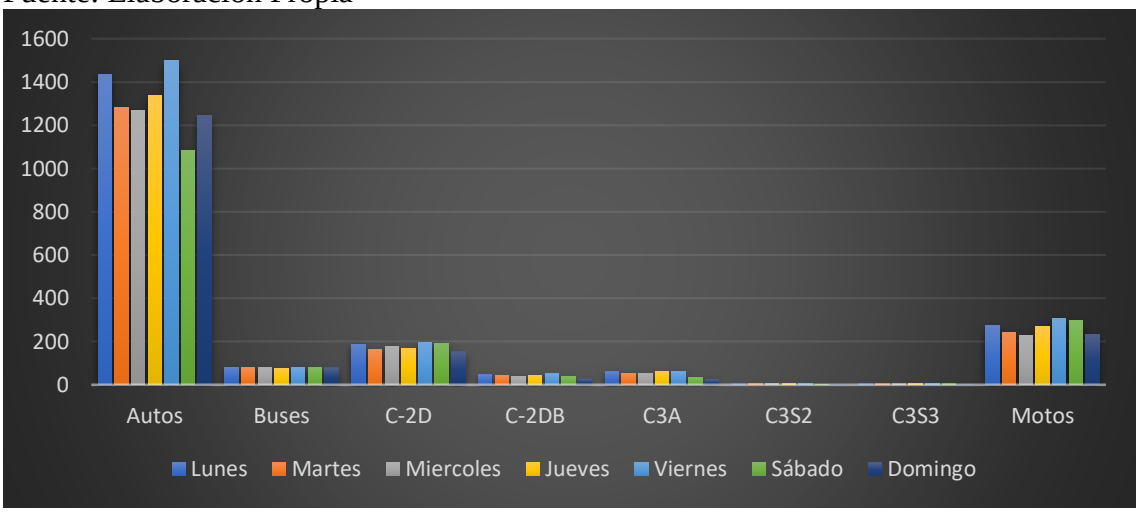


Figura 5. Volumen de tráfico total, ¨Estación Tunduli¨

Fuente: Elaboración Propia

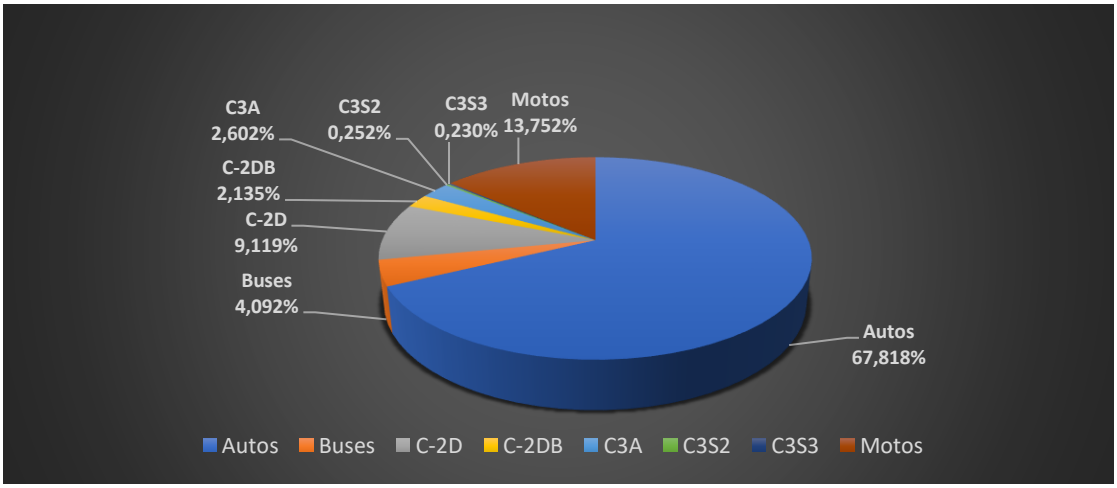


Figura 6. Composición de tráfico total, ¨Estación Tunduli¨

Fuente: Elaboración Propia

Aforo "Estación UPC"

Tabla 8
Conteo vehicular de entrada, "Estación UPC"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos
Lunes	904	23	59	9	9	3	4	224
Martes	854	20	50	8	7	5	5	195
Miércoles	826	20	51	6	8	3	4	202
Jueves	829	22	51	7	6	2	3	221
Viernes	927	22	59	11	9	3	3	252
Sábado	550	21	46	9	6	1	1	212
Domingo	738	20	51	6	9	1	2	202

Fuente: Elaboración Propia

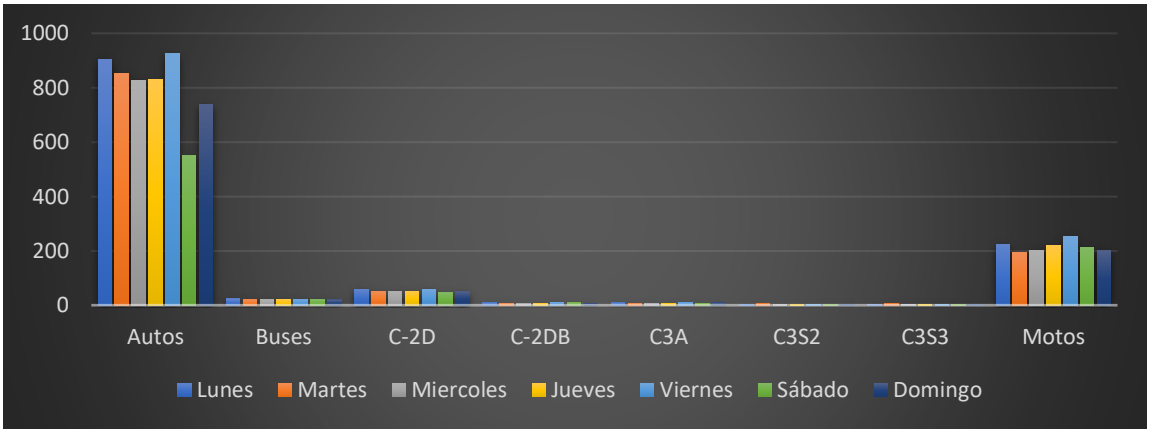


Figura 7. Volumen de tráfico de entrada, ¨Estación UPC¨

Fuente: Elaboración Propia

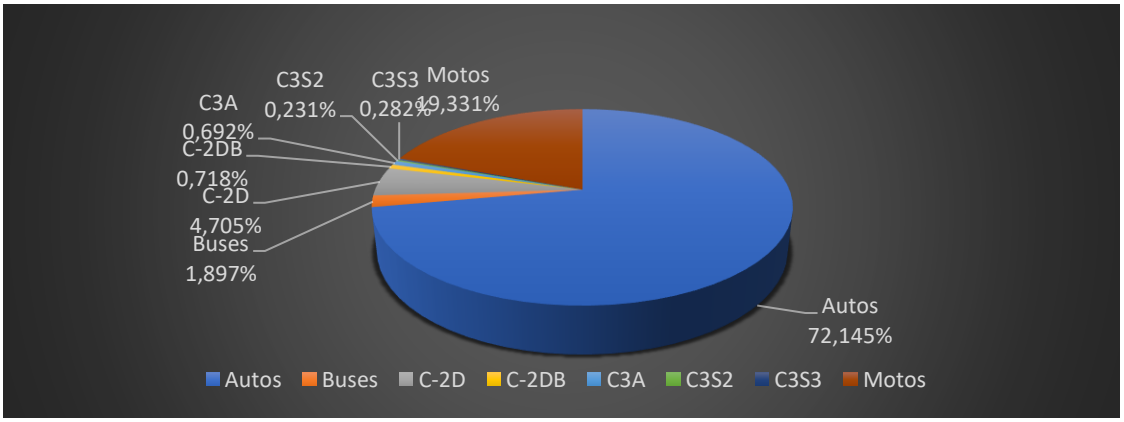


Figura 8. Composición de tráfico de entrada, ¨Estación de UPC¨

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9

Conteo vehicular de salida, "Estación UPC"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos
Lunes	790	16	34	6	4	2	3	184
Martes	746	18	30	5	3	3	2	171
Miércoles	707	17	28	5	5	2	2	162
Jueves	738	16	33	1	6	4	3	162
Viernes	824	18	37	6	6	3	3	186
Sábado	676	15	28	5	5	3	1	171
Domingo	365	14	23	5	5	3	1	181

Fuente: Elaboración Propia

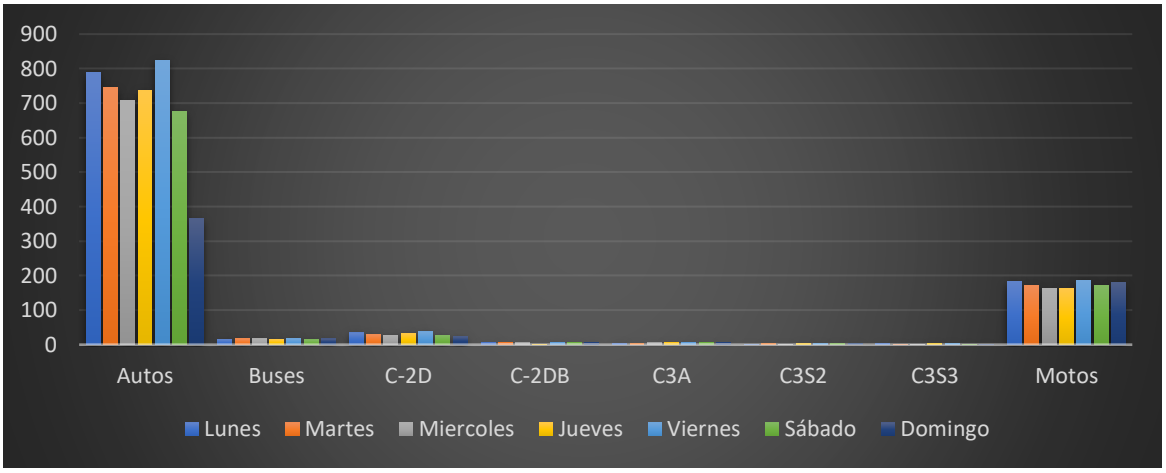


Figura 9. Volumen de tráfico de salida, ¨Estación UPC¨

Fuente: Elaboración Propia

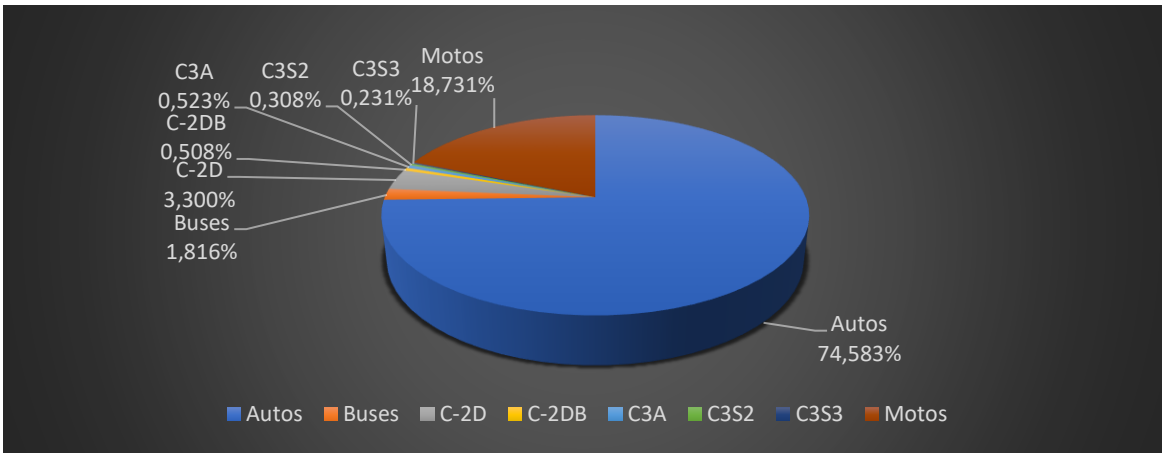


Figura 10. Composición de tráfico de salida, ¨Estación UPC¨

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10
Conteo vehicular total en "Estación UPC"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos
Lunes	1694	39	93	15	13	5	7	408
Martes	1600	38	80	13	10	8	7	366
Miércoles	1533	37	79	11	13	5	6	364
Jueves	1567	38	84	8	12	6	6	383
Viernes	1751	40	96	17	15	6	7	438
Sábado	1226	36	74	6	7	4	2	383
Domingo	1103	34	74	6	7	4	3	383

Fuente: Elaboración Propia

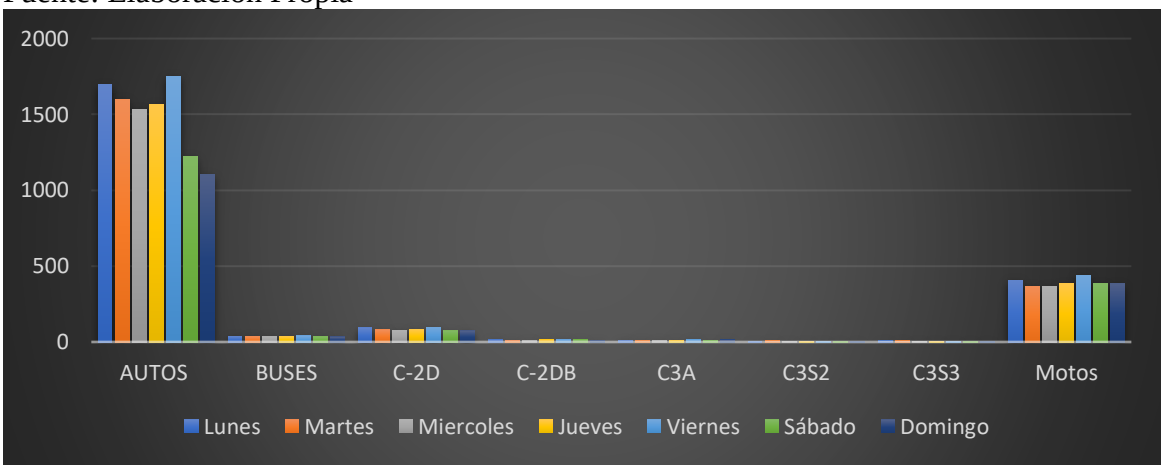


Figura 11. Volumen de tráfico total, "Estación UPC"

Fuente: Elaboración Propia

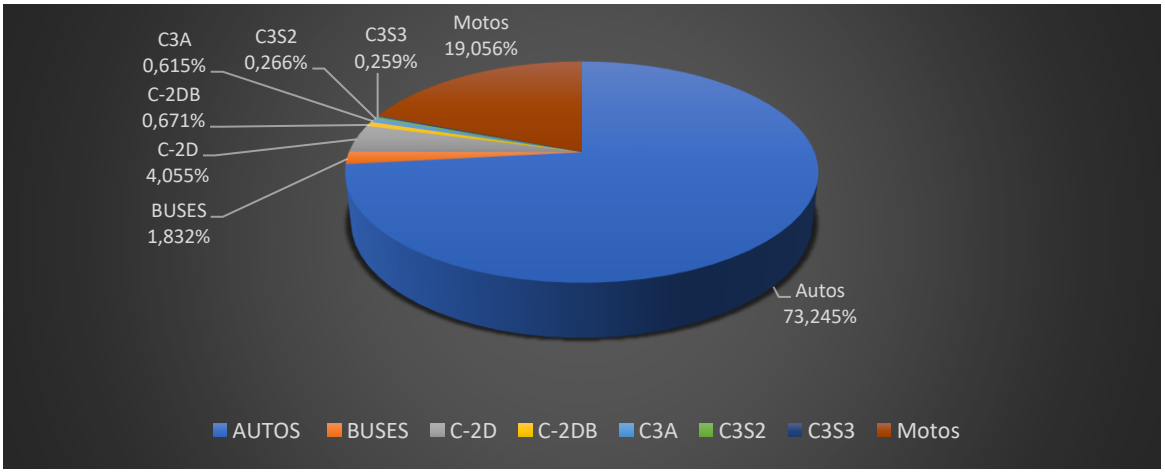


Figura 12. Composición de tráfico total, "Estación UPC"

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2 Encuestas Origen-Destino

La información que se obtendrá en este apartado es de gran importancia para el análisis y cálculo del TPDA (Trafico Promedio Diario Anual) de la "Avenida Oriental", ya que al tratarse de una vía nueva se requiere saber la cantidad de vehículos que ingresarán a la ciudad de Gualaquiza y a los que tienen como destino otras ciudades del país, así como el origen de cada vehículo y con qué frecuencia transitan por esta vía, ya que con estos datos y el aforo vehicular generaremos un tráfico atraído, el cual será el que circulará por la vía.

Las encuestas origen-destino se realizaron una semana seguida de lunes a domingo, en un horario de 8:00 am -12:00 pm, es decir 4 horas a al día, para la cual colaboró la Policía Nacional para que los vehículos se detuvieran y poder encuestarlos.

Determinación del tamaño de la muestra. Para obtener el tamaño de la muestra o en número de encuestas que se deben realizar en las dos estaciones de aforo, primero se determinó el conteo vehicular, con el fin de tener una variable "n" (tamaño de muestra de vehículos a encuestar).

Para determinar el tamaño de la muestra de vehículos a encuestar se realizó con la siguiente formula estadística de muestreo en poblaciones de valores conocidos:

$$n \geq \frac{p(1-p)(1-\frac{n}{N})}{(\frac{e}{z})^2} = \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p(1-p)}{N}} \qquad (1)$$

Donde:

- n Tamaño de la muestra de vehículos a encuestar (variable)
- N Total de vehículos que cruzan por la estación de aforo - (media tráfico aforado durante la semana)

- p Proporción de viajes esperados
-
- e Error absoluto
- z Valor de la distribución normal estándar para cierto nivel de significancia

Los parámetros utilizados son:

- **p=0,5** Para la variable "p" se ha tomado de 0,5 se procede a utilizar este valor suponiendo que la población que va a ser encuestada es lo más diversa posible.

- **e= 0.05** La variable "e", error absoluto se ha tomado un 5%, a fin de garantizar que tan solo exista un margen de error del 5%.

- **z =1.96** Para el nivel de confianza se ha tomado del 95 %, ya que de la vía no tenemos ningún tipo de información, la cual dan una propiedad de distribución normal o más conocida como Z-Score de 1,96.
- **N1=1114; N2=928** El número "N" tiene dos valores debido a que las encuestas se las realizó en el inicio y fin de la vía, por lo que únicamente se encuestan a los vehículos que ingresan a la ciudad en las dos estaciones, a fin de no encuestar dos veces al mismo vehículo y este valor pertenece a la media de vehículos que ingresaron a Gualaquiza durante la semana, en cada una de las estaciones.

Se aplica la fórmula 1 y se reemplazan los valores correspondientes a la fórmula para la obtención de "correspondiente número de encuestas.

1 Número de encuestas a realizar en "Estación UPC"

$$n = \frac{0.5 * (1 - 0.5)}{(\frac{0.05}{1.96})^2 + \frac{0.5 * (1 - 0.5)}{1114}}$$

$$\boldsymbol{n = 286}$$

2 Número de encuestas a realizar en "Estación Tunduli"

$$n = \frac{0.5 * (1 - 0.5)}{(\frac{0.05}{1.96})^2 + \frac{0.5 * (1 - 0.5)}{928}}$$

$$\boldsymbol{n = 272}$$

Por lo tanto, serán 558 encuestas de las cuales 286 encuestas se las realizaron en la "Estación UPC" y 272 en la estación "Estación Tunduli".

Únicamente se realizaron las encuestas a los vehículos que ingresen a la ciudad de Gualaquiza, a fin de no encuestarlos dos veces, por lo que se las realizó en las dos estaciones los mismos días y los mismos horarios, a fin de obtener una muestra universal

El modelo de las encuestas Origen- Destino con cada una de las preguntas que se realizaron en las estaciones se presenta a continuación.

Formato de encuesta Origen-Destino

ENCUESTAS ORIGEN- DESTINO			
Encuestas para el diseño geometrico, de pavimentos y drenaje de la avenida Oriental (paso lateral del car			
Gualaquiza)			
Nota:Señalar con una x su respuesta.			
PREGUNTAS			
PREGUNTA 1	En caso de existir la Avenida (paso lateral gualaquiza) utilizaria como una alternativa?		
	SI		
	NO		
PREGUNTA 2	Desde donde viene y hacia donde se dirige ?		
	ORIGEN	DESTINO	
PREGUNTA 3	Esta usted de acuerdo con la construccion de laAvenida Oriental (paso lateral gualaquiza), por		
	SI		
	NO		
	PORQUE		
PREGUNTA 4	Con que frecuencia viaja usted a ese destino?		
	DIARIAMENTE		
	SEMANALMENTE		
	MENSUALEMTNE		
	UNA VEZ AL AÑO		
	ESPORADICO/PRIMERA VEZ		
PREGUNTA 5	Cual es el motivo de su viaje?		
	TRABAJO		
	RECREACION		
	HOGAR		
	COMPRAS		
	OTROS		

Ilustración 20. Formato de encuestas Origen-Destino

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de encuestas Origen-Destino. A continuación, los resultados de cada pregunta.

1. **¿En caso de existir la Avenida (paso lateral Gualaquiza) utilizaría como una alternativa?**

Tabla 11
Resultados de la primera pregunta de las encuestas Origen-Destino

	Estación UPC	Estación Tu	Total
Muestra	286	272	558
Si	187	156	343
No	99	116	215

Fuente: Elaboración Propia

2. **¿Desde dónde viene y hacia dónde se dirige?**

Tabla 12
Resultados de la segunda pregunta de las encuestas Origen-Destino

	Estación UPC	Porcentaje
CUENCA-GUALAQUIZA	82	28,67%
CUENCA-SAN JUAN BOSCO	9	3,15%
CUENCA-LIMON	5	1,75%
SIGSIG- GUALAQUIZA	38	13,29%
SIGSIG- SAN JUAN BOSCO	8	2,80%
GUALACEO- SAN JUAN BOSCO	19	6,64%
GUALACEO- LIMON	12	4,20%
PANGUI-GUALAQUIZA	55	19,23%
PANGUI-SAN JUAN BOSCO	12	4,20%
YANTZAZA-GUALAQUIZA	28	9,79%
ZAMORA-LIMON	10	3,50%
ZAMORA-GUALAQUIZA	4	1,40%
LOJA-QUITO	4	1,40%
	286	100,00%
	Estación Tunduli	
MACAS- GUALAQUIZA	75	27,57%
SUCUA-GUALAQUIZA	24	8,82%
QUITO-LOJA	8	2,94%
LIMON-GUALAQUIZA	26	9,56%

LIMON- PANGUI	20	7,35%
LIMON- YANTZAZA	12	4,41%
SAN JUAN BOSCO-GUALAQUIZA	98	36,03%
SAN JUAN BOSCO-PANGUI	4	1,47%
PUYO-GUALAQUIZA	5	1,84%
	272	100,00%

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presentan las rutas de circulación de los vehículos en las encuestas Origen-Destino.

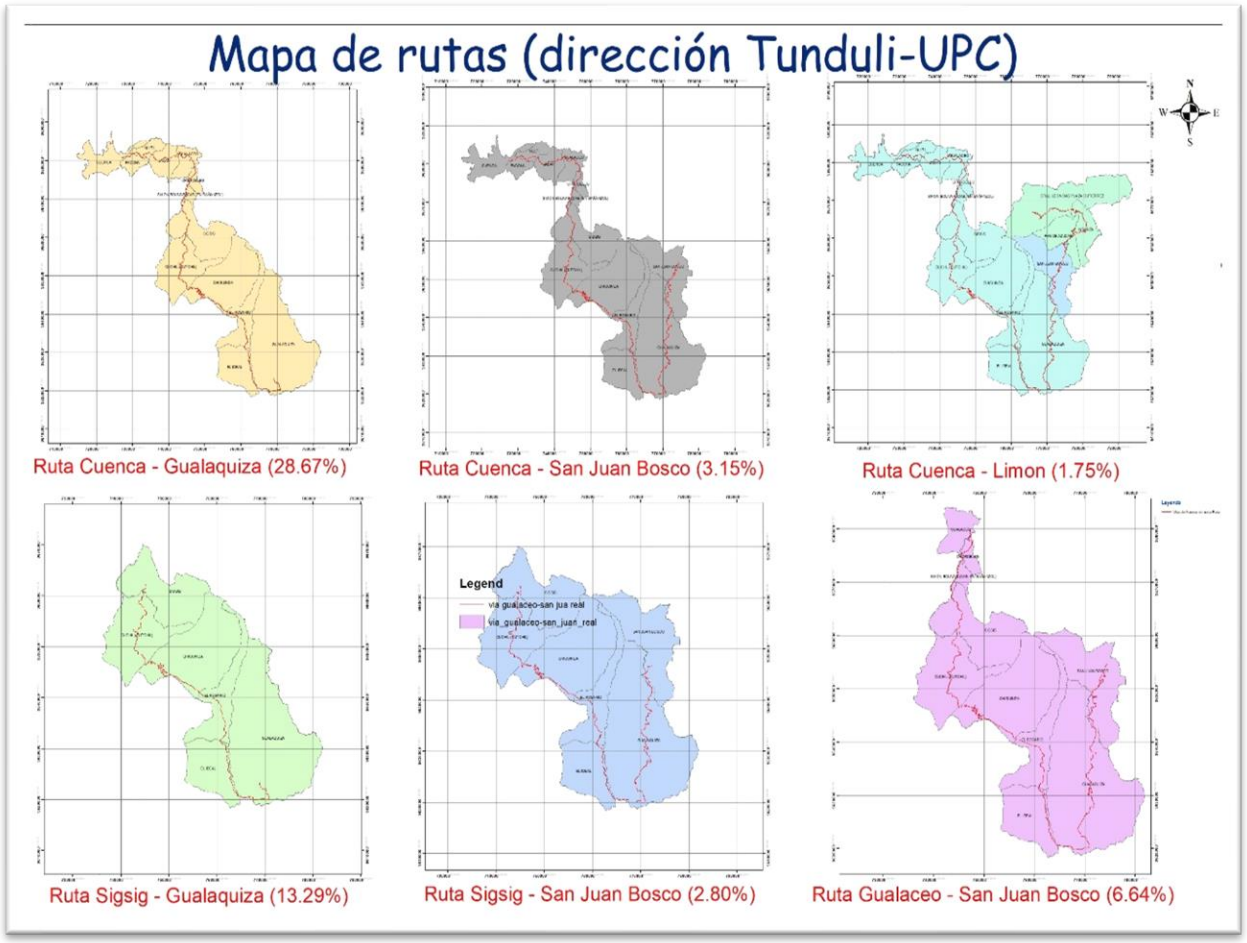


Ilustración 21. Rutas de los vehículos que ingresan a Gualaquiza, "Estación Tunduli"

Fuente: Elaboración Propia

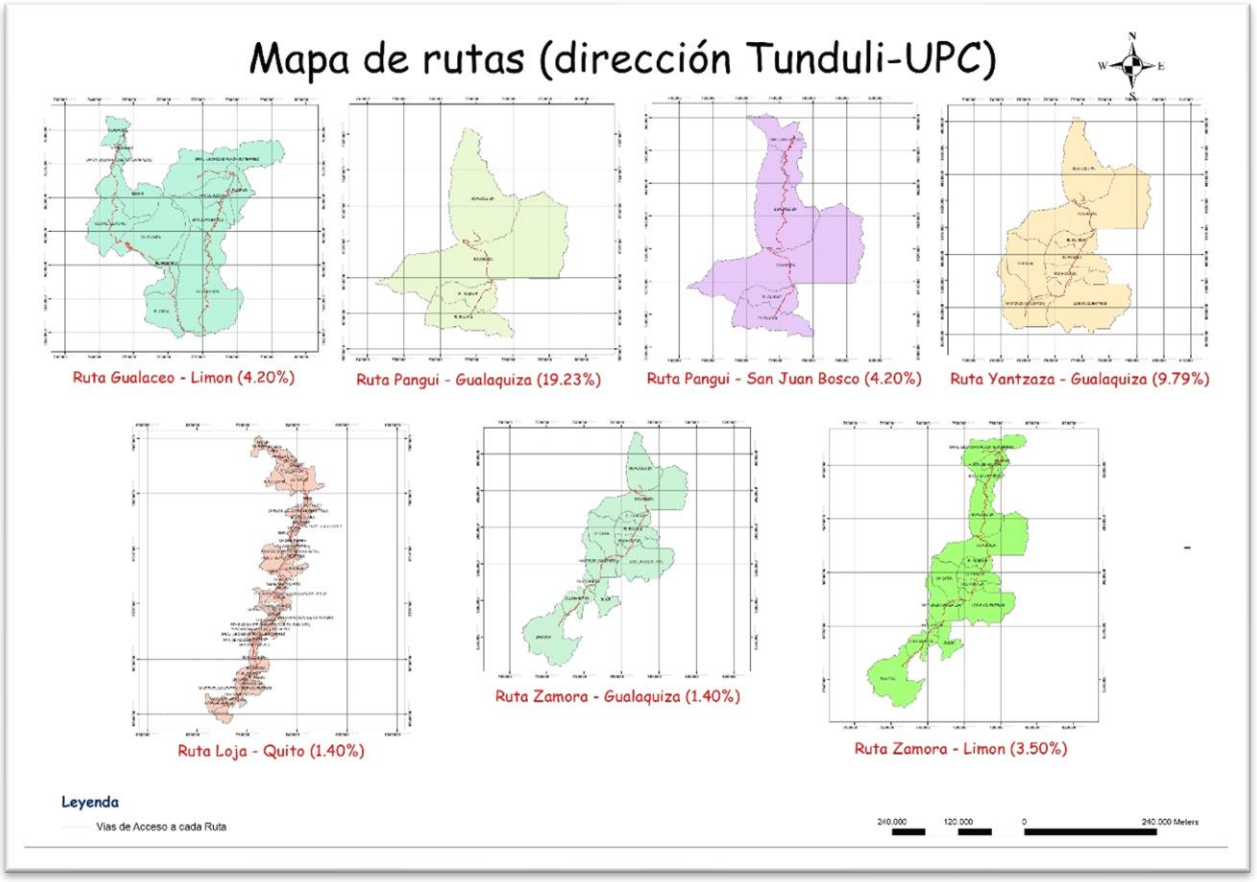


Ilustración 22. Rutas de los vehículos que ingresan a Gualaquiza “Estación Tunduli”

Fuente: Elaboración Propia

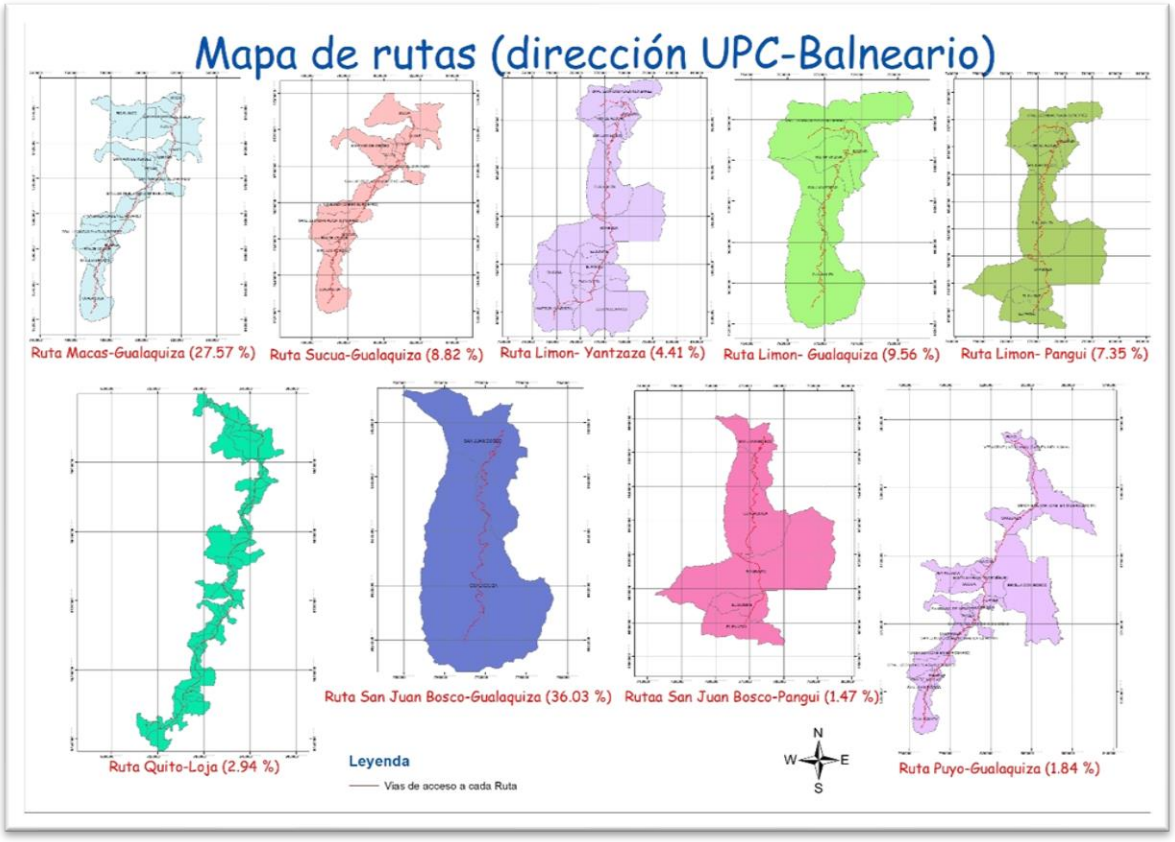


Ilustración 23. Rutas de los vehículos que ingresan a Gualaquiza" Estación UPC"

Fuente: Elaboración Propia

3. **¿Está usted de acuerdo con la construcción de la Avenida Oriental (paso lateral de Gualaquiza)?**

Tabla 13
Resultados de la tercera pregunta de las encuestas Origen-Destino

	Estación UPC	Estación Tunduli	Total
Muestra	286	272	558
Si	219	184	403
No	67	88	155

Fuente: Elaboración Propia

4. **¿Con que frecuencia viaja usted a ese destino?**

Tabla 14
Resultados de la cuarta pregunta de las encuestas Origen-Destino

	Estación UPC	Estación Tunduli	Total
Diariamente	121	97	218
Semanalmente	76	93	169
Mensualmente	55	44	99
Una vez al año	12	20	32
Esporádico / Primera vez	22	18	40

Fuente: Elaboración Propia

5. **¿Cuál es el motivo de su viaje?**

Tabla 15
Resultados de la quinta pregunta de las encuestas Origen-Destino

	Estación UPC	Estación Tunduli	Total
Trabajo	75	90	165
Recreación	77	52	129
Hogar	48	59	107
Compras	40	47	87
Otros	46	24	70

Fuente: Elaboración Propia

2.2.3 Análisis de resultados de las encuestas Origen-Destino y relación entre los conteos vehiculares.

Se procede hacer una relación entre las encuetas Origen-Destino de la primera pregunta y con el conteo vehicular en las estaciones de aforo, para poder calcular el tráfico que se generará en la “Avenida Oriental” el cual va a ser un tráfico atraído por esta, que en el siguiente apartado de realizan los cálculos.

A continuación, se presenta los vehículos que circulan por cada una de las estaciones de aforo.

Tabla 16
Vehículos que circulan actualmente por la "Estación UPC"

	AUTOS	BUSES	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Lunes	1694	39	93	15	13	5	7	408	2274
Martes	1600	38	80	13	10	8	7	366	2122
Miércoles	1533	37	79	11	13	5	6	364	2048
Jueves	1567	38	84	15	12	6	6	383	2111
Viernes	1751	40	96	17	15	6	6	438	2369
Sábado	1226	36	74	14	11	4	2	383	1750
Domingo	1103	34	74	11	14	4	3	383	1626
TOTAL	10474	262	580	96	88	38	37	2725	14300
TO	1496	37	82	13	12	5	5	389	2039

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17
Vehículos que circulan actualmente por la "Estación Tunduli"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Lunes	1435	81	186	47	62	5	5	275	2096
Martes	1282	78	164	42	53	6	4	244	1873
Miércoles	1270	80	178	40	53	7	4	230	1862
Jueves	1336	76	169	44	60	5	5	269	1964
Viernes	1497	80	197	50	63	6	6	308	2207
Sábado	1085	79	193	37	34	3	4	296	1731
Domingo	1243	78	152	28	26	2	3	233	1765
TOTAL	9148	552	1239	288	351	34	31	1855	13498
TO	1306	78	177	41	50	4	4	265	1925

Fuente: Elaboración Propia

Trafico atraído por la "Avenida Oriental", en "Estación UPC". Se realizaron un total de 286 encuestas Origen-Destino en la "Estación UPC" de las cuales 187 usuarios dijeron SI utilizarían la vía en caso de existir, mientras que 99 usuarios dijeron que NO.

Para lo cual con una relación entre el número de vehículos y las encuestas que los usuarios respondieron que si utilizarían la vía, para calcular el número de vehículos que van a circular por la "Avenida Oriental".

286 encuestas (total) ➔ 14300 vehículos a la semana en la "Estación UPC"

187 encuestas (SI) ➔ ¿Cuántos vehículos utilizarán la vía a la semana?

X= 9350 vehículos utilizarán como alternativa a la "Avenida Oriental" a la semana obteniendo un To diario de 1336 vehículos.

Tabla 18
Tráfico atraído por la "Avenida Oriental", en "Estación UPC"

	AUTOS	BUSES	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Lunes	1108	26	61	10	9	3	5	267	1487
Martes	1046	25	52	9	7	5	5	239	1387
Miércoles	1002	24	52	7	9	3	4	238	1339
Jueves	1025	25	55	10	8	4	4	250	1380
Viernes	1145	26	63	11	10	4	4	286	1549
Sábado	802	24	48	9	7	3	1	250	1144
Domingo	721	22	48	7	9	3	2	250	1063
TOTAL	6848	171	379	63	58	25	24	1782	9350
TO	978	24	54	9	8	4	3	255	1336

Fuente: Elaboración Propia

Trafico atraído por la "Avenida Oriental", en "Estación Tunduli". Para la "Estación Tunduli" se realizaron un total de 272 encuestas, de los cuales 156 usuarios dijeron que, SI utilizarían la vía en caso de existir, y 116 dijeron que NO.

272 encuestas ➔ 13498 vehículos

156 encuestas ➔ ¿Cuántos vehículos utilizaran la vía?

X= 7742 vehículos utilizarán como alternativa a la "Avenida Oriental" a la semana obteniendo un To diario de1106 vehículos.

Tabla 19
Tráfico atraído por la "Avenida Oriental" en "Estación Tunduli"

	AUTOS	BUSES	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Lunes	823	46	107	27	36	3	3	158	1202
Martes	735	45	94	24	30	3	2	140	1074

Miércoles	728	46	102	23	30	4	2	132	1068
Jueves	766	44	97	25	34	3	3	154	1126
Viernes	859	46	113	29	36	3	3	177	1266
Sábado	622	45	111	21	20	2	2	170	993
Domingo	713	45	87	16	15	1	2	134	1012
TOTAL	5247	317	711	165	201	20	18	1064	7742
TO	750	45	102	24	29	3	3	152	1106

Fuente: Elaboración Propia

Al aplicar la relación de las encuestas origen-destino con los conteos vehiculares, se tiene un tráfico atraído por la "Avenida Oriental" en la "Estación UPC" de 1336 vehículos al día, y en la "Estación Tunduli", se tiene un tráfico atraído de 1106 vehículos al día.

Tráfico total que circulará por la "Avenida Oriental". Al sumar los tráficos atraídos a la nueva "Avenida Oriental" en las dos estaciones da un total de 2442 vehículos que circularían por la vía, a continuación, se presenta la tabla de distribución de vehículos que circularan a la semana.

Tabla 20
Tráfico atraído Total por la "Avenida Oriental"

	AUTOS	BUSES	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Lunes	1931	72	168	37	45	6	8	425	2689
Martes	1781	70	146	33	37	8	7	379	2461
Miércoles	1730	70	154	30	39	7	6	370	2407
Jueves	1791	69	152	35	42	7	7	404	2506
Viernes	2004	72	176	40	46	7	7	463	2815
Sábado	1424	69	159	30	27	5	3	420	2137
Domingo	1434	67	135	23	24	4	4	384	2075
TOTAL	12095	488	1090	228	259	45	42	2846	17092
TO	1728	69	156	33	37	7	6	407	2442

Fuente: Elaboración Propia

2.2.4 Cálculo del TPDA

El TPDA es el volumen de transito total que atraviesa por una carretera durante un año completo, dividido para los 365 días del año.

Una vez obtenidos el tráfico atraído por la "Avenida Oriental" en cada una de las estaciones se procede a calcular el tráfico promedio diario anual (TPDA) ya que al realizarse los conteos vehiculares durante 12 horas se dejan de lado el tráfico existente de las otra 12 horas restantes, por lo que genera incertidumbre en el tráfico real que circulan durante las 24 horas, por lo que se aplica el "Método de los fatores", que consiste en adaptar el tráfico de los conteos mediante factores.

Cálculo del TPDA por el Método de factores. Para la calcular el TPDA se necesita agrandar la muestra, para lo cual se utilizan un conjunto de factores que afectan directamente al tráfico observado, que para este caso es un tráfico atraído en su totalidad ya que la vía no existe en la actualidad.

$$TPDA = To\ (\ Fh * Fd * Fs * Fm) \qquad (2)$$

Donde:

TPDA => Tráfico promedio diario anual.

To => Tráfico observado.

Fh => Factor horario.

Fd => Factor diario.

Fs => Factor semanal.

Fm => Factor mensual.

- **Tráfico observado**

Se obtiene en las estaciones de aforo, y es el promedio de los vehículos que circulan durante una semana completa.

- **Factor horario**

Es un factor que ajusta el tráfico cuando no se realizan los conteos durante un periodo de 24 horas, en el cual se pretende obtener un porcentaje de tráfico no contado, que en este caso hace referencia de 19:00 pm a 7:00 am, esto netamente para considerar el tráfico no observado durante este periodo de tiempo. Donde el factor horario tiene un valor de 1,1 considerando que el volumen de tráfico es relativamente bajo.

$$\text{Fh} = \frac{Trafico\ \ vehicular\ (12\ horas)}{\text{Trafico vehicular (24 horas)}} \qquad (3)$$

Fh=1.1

- **Factor diario**

Este factor ajusta el tráfico cuando no se realizan los conteos durante los 7 días de la semana, cuando esto sucede este valor será mayor a 1; mientras que cuando el aforo se realiza durante los 7 días tendrá un valor igual a 1 (Bustamante Guaycha & Carrion Morales, 1998).

Fd=1

- **Factor semanal**

Es la división entre el número de días que tiene el mes que se realizó el conteo, dividido para 7 que son los días de la semana, en la cual se obtiene el número exacto de semanas que tiene el mes, y este valor se lo divide para 4 que son las semanas completas que

tienen todos los meses del año. Por lo que el valor del factor semanal considerando que el conteo se lo realizó en el mes de agosto, sería 1,107.

Tabla 21
Factor semanal

Mes	Días	#Semanas(mes)	Fs
Enero	31	4,429	1,107
Febrero	28	4,000	1,000
Marzo	31	4,429	1,107
Abril	30	0,000	1,107
Mayo	31	4,429	1,107
Junio	30	4,286	1,071
Julio	31	4,429	1,107
Agosto	31	4,429	1,107
Septiembre	30	4,286	1,071
Octubre	31	4,429	1,107
Noviembre	30	4,286	1,071
Diciembre	31	4,429	1,107

Fuente: Elaboración Propia

Fs=1.107

- **Factor mensual**

Este factor se lo obtiene cuando no se tiene registros estadísticos del tráfico de la zona, cuando esto sucede se analiza de acuerdo al consumo mensual de combustibles de la ciudad que se realiza el estudio, el cual se calcula dividiendo el consumo del mes del conteo vehicular para el promedio de consumo de combustible de los doce meses del año.

Tabla 22
Consumo de combustibles

Mes	Diesel	Extra	Super	Total
Enero	5202947	5747338	949344	11899629
Febrero	4682076	5326944	883148	10892168
Marzo	5357885	5852490	899806	12110181

Abril	5211450	5825100	893100	11929650
Mayo	5218416	5877910	893575	11989901
Junio	5219490	5871420	822600	11913510
Julio	5599189	5988073	930868	12518130
Agosto	5304049	5800193	950181	12054423
Septiembre	5753310	5877450	888480	12519240
Octubre	5900974	6214601	902906	13018481
Noviembre	5204310	5706660	785130	11696100
Diciembre	5545683	6500018	913260	12958961

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Fm} = \frac{(\text{Consumo degasolina, diesel, y super de todo el año}/12)}{(\text{Consumo de diesel extra y super del mes del conteo})} \qquad (4)$$

Promedio mensual = 10607770.42

Mes de conteo = 11120396

Fm=1.005857

Por tanto, aplicando este método, los resultados del cálculo del TPDA da los siguientes resultados.

Tabla 23
Resumen de valores de los factores

"Método de Factores"	
Fh =	1,1
Fd =	1
Fs =	1,107
Fm=	1,005857

Fuente: Elaboración Propia

Entonces se aplica la fórmula *2* para cada tipo de vehículos obteniendo así el TPDA.

Tabla 24
TPDA total "Avenida Oriental"

	AUTOS	BUSES	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
TO	1728	69	156	33	37	7	6	407	2442
TPDA	2116	84	190	40	44	7	6	498	2985

Fuente: Elaboración Propia

2.2.5 Cálculo del TPDA futuro

Para el cálculo del TPDA futuro se necesitan como datos principales el TPDA que se generará en la nueva "Avenida Oriental", y el periodo de diseño, el cual será tomado según la norma actual.

La "NEVI-12 2013" recomienda, que para una vía nueva se utilice un periodo de diseño de 30 años para vías estatales y al no tratarse la "Avenida Oriental" como tal, entonces se tomará un periodo de diseño de 20 años.

Tabla 25
Periodo de Diseño

Proyectos de rehabilitación y mejoras	N=20 años
Proyectos especiales de nuevas vías	N=30 años
Mega Proyectos nacionales	N=50 años

Fuente: Nevi-12-2013.

La ecuación utilizada para el cálculo del TPDA futuro es:

$$TPAD\ Futuro = TPDA(2019) * (1 + i)^n \qquad (5)$$

Donde:

TPDA: es el tráfico promedio diario anual que es atraído.

i: Tasa de crecimiento de cada tipo de vehículos para el año proyectado.

n: periodo de diseño

Tabla 26
Tasa de crecimiento del parque automotor

Crecimiento del parque automotor			
Periodo	Livianos	Buses	Camiones
2016-2020	3,91	1,50	3,08
2021-2025	3,42	1,35	2,78
2026-2030	3,02	1,23	2,52
2031-2035	2,77	1,13	2,29

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando la fórmula 5, se obtiene los siguientes resultados del tráfico para un periodo de diseño de 20 años.

Tabla 27
TPDA futuro total que circulará por la "Avenida Oriental"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Tráfico futuro	5926	242	546	112	130	17	17	1558	8547

Fuente: Elaboración Propia

2.2.6 Análisis del TPDA (clasificamos la vía)

El TPDA proyectado para los 20 años es relativamente bajo, debido a que la población y el comercio en el Oriente es bajo, por ende, el parque automotor también.

Clasificación por jerarquía en red vial. Debido a la importancia que tiene la "Avenida Oriental" se clasifica como "Vía Colectora", según la NEVI-12 2013, debido a que está destinado a ser un paso lateral de gran importancia que ayudará a descongestionar el tráfico en el casco urbano del cantón Gualaquiza.

Clasificación por condiciones orográficas. Las características topográficas del terreno en donde se emplazará el proyecto de la "Avenida Oriental" tiene una pendiente media transversal de 11% aproximadamente, la cual se encuentra en el rango de 5%-15% por lo cual se clasifica como "Ondulado", según la NEVI-12-2013, ya que este no cuenta con pendientes bruscas, a

continuación, se muestra la tabla de clasificación según la orografía la cual se encuentra en la NEVI-12-2013.

Tabla 28
Clasificación de carreteras según condiciones orográficas

TIPO DE RELIEVE	MAXIMA INCLINACION MEDIA
Llano	i≤5
Ondulado	5<i≤15
Accidentado	15<i≤25
Muy accidentado	25<i

Fuente: NEVI -12-2013.

Clasificación por número de calzadas. Debido a que la vía es nueva en su totalidad, se diseñará la sección de la vía según los requerimientos que han solicitado en el GAD de Gualaquiza, la cual consta de cuatro carriles, dos por sentido, con parterre central con separación física, la cual clasificamos como "Carretera de calzada separada".

Clasificación en función de superficie de rodamiento. La superficie de rodamiento será diseñada con mezcla asfáltica, por lo cual se clasifica como "Pavimento Flexible".

Clasificación por capacidad (TPDA). Para poder clasificar esta carretera por la capacidad, se realizarán estudios previos tales como conteos vehiculares y encuestas; posterior a esto se relaciona estos dos estudios para obtener un tráfico atraído, el cual se prevé que circulara por la "Avenida Oriental", luego se proyecta el tráfico para un periodo de 20 años y utilizando las tasas de crecimiento para cada tipo de vehículos obteniendo así un TPDA futuro para el año 2039 de 8547 vehículos al día. Basados en la NEVI-12 2013, a la vía se la clasificará como "AV1", ya que el tráfico proyectado se encuentra entre los 8000 y 26000 vehículos que circularán al día, tal como se muestra en la tabla 29**.**

Tabla 29
Clasificación según el TPDA

CLASIFICACION FUNCIONAL DE LAS VIAS EN BASE AL TPDA			
Descripción	Clasificación Funcional	Trafico Promedio Diario anual (TPDA d) al año horizonte	
		Límite Inferior	Limite Superior
Autopista	AP1	80000	120000
	AP2	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	6000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Fuente: NEVI-12 -2013.

2.3 Estudio de Suelos

El proceso de estudio de suelos permitirá saber las caracterisitcas fisicas y mecanicas del suelo; en los 6.449 km de via que seran diseñadas en total se realizaron 14 extracciones de calicatas.

2.3.1 Extracción de calicatas y análisis de suelos

La extracción de calicatas se realizó cada 500 metros, que es la distancia recomendada por la NEVI-12, extrayendo asi la primera calicata en el lado derecho del eje en la abscisa 0+000, luego la segunda calicata en el eje en la abscisa 0+500 y la tercera calicata al lado izquierdo del eje en la absisa 1+000, esto con el fin de obtener muestras representativas de toda la seccion de la via; para las extracciones de las calicatas en las siguientes abscisas se aplicó la misma metodologia de extracción, alternando derecha, centro e izquierda al eje.

Las dimensiones para las extracciones de las calicatas fueron de 1,10m * 1,10m * 1,50m de profundidad tal como se muestran en la sigueinte ilustracion, ya que a esta profundidad en donde actuarán los esfuerzos de los vehiculos que circularán por la via.

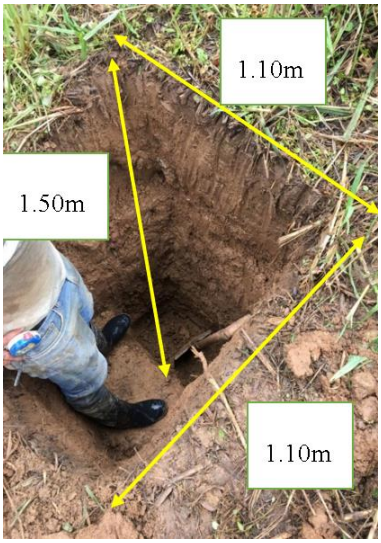


Ilustración 24. Dimensiones de la calicata para la extracción de muestras

Fuente: Elaboración Propia

Se extrajeron 14 muestras de las cuales, 10 de las cuales se extrajeron de forma manual, ya que no existia el acceso de maquinaria pesada para la extraccion de la misma, mientras que las otras 4 calicatas se las realizó con la ayuda de una retroexcavadora.

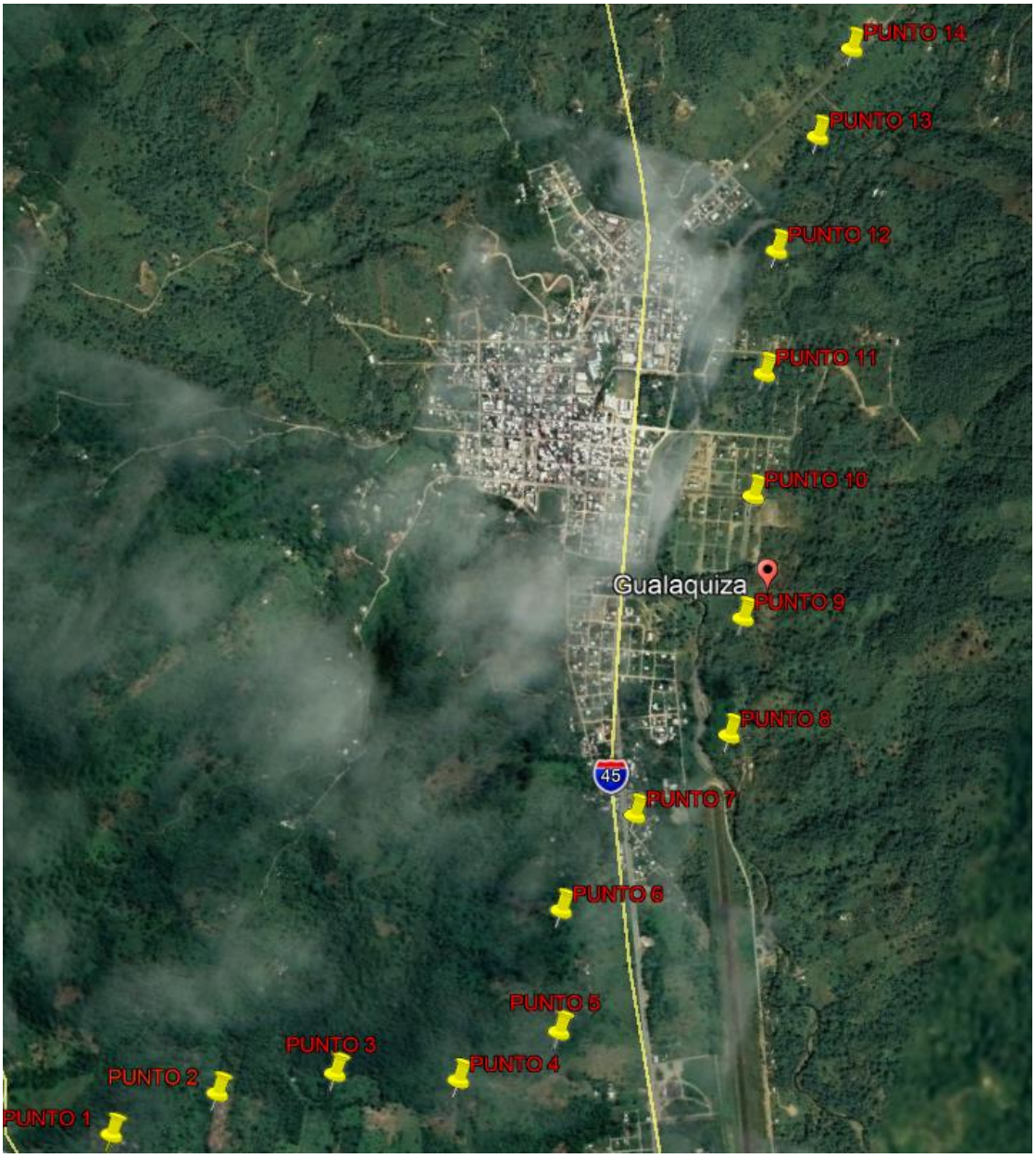


Ilustración 25. Numeración para extracción de calicatas

Fuente: Imagen editada de Google Earth.

Ademas de las 14 muestras extraidas, 9 fueron llevadas al laboratorio para hacer el respectivo analisis ya que la estratigrafia y el tipo de suelos en algunos puntos adyacentes eran similares**.**

Tabla 30
Calicatas para el análisis del laboratorio

Punto	# Calicatas llevadas al laboratorio	Coordenadas		Abscisa
		Norte	Este	
Punto 1	1	9620014.697	768052.454	0+000
Punto 2	2	9620367.72	768406.537	0+500
Punto 3	3	9620730.8	769304.069	1+000
Punto 4				
Punto 5	5	9621050.293	769623.969	2+000
Punto 6				
Punto 7	7	9621983.248	769620.078	3+000
Punto 8				
Punto 9				
Punto 10	10	9623854.714	769525.358	4+500
Punto 11				
Punto 12	12	9624343.073	769408.69	5+500
Punto 13	13	9624833.123	769415.646	6+000
Punto 14	14	9625214.336	769428.838	6+500

Fuente: Elaboración Propia

Estratigrafía . El suelo esta conformado por varias capas que se han formado a lo largo del tiempo, las cuales tienen diferentes caracteristicas y cuyas propiedades fisicas y mecanicas varian, dependiendo del tipo y espesor del estrato.

Tabla 31
Calicata 1

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.1	0+000	9620014,7N; 768052,4542 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 26. Calicata del punto 1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32
Calicata 2

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.2	0+500	9620367,72N; 768406,5367 E	1,4 m	

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 27. Calicata del punto 2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33
Calicata 3.

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.3	1+500	9620730,8N; 769304,0686 E	1,4 m	

Fuente: Elaboración Propia





Ilustración 28. Calicata del punto 3 y 4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34
Calicata 5

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.5	2+000	9621050,29N; 769623,9685 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia





Ilustración 29. Calicata del punto 5 y 6

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35
Calicata 7

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.7	3+000	9621983,25N; 769620,0778 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 30. Calicata del punto 7, 8 y 9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36
Calicata 10

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.10	5+000	9623854,71N; 769525,3584 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia





Ilustración 31. Calicata del punto 10 y 11

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37
Calicata 12

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.12	5+500	9624343,07N; 769408,6899 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia





Ilustración 32. Calicata del punto 12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38
Calicata 13

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.13	6+000	9624833,07N; 769415,6456 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia





Ilustración 33. Calicata del punto 13

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39
Calicata 14

No. de calicata	Abscisa	Coordenadas	Profundidad	Estratos
No.14	6+464	9625214,34N; 769428,8384 E	1,5 m	

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 34. Calicata del punto 14

Fuente: Elaboración Propia

Ensayos de laboratorio. Para obtener las características físico-mecánicas de los suelos de las calicatas extraídas, se realizan una serie de ensayos en el laboratorio, dichos estudios se realizaron en el “Laboratorio GEOCONS Cia. Ltda.” ubicado en la ciudad de Yantzaza-Zamora Chinchipe, los parámetros obtenidos son:

1. Granulometría de suelos ASTM D422 / AASHTO T88
2. Límites de Atterberg ASTM D422 / AASHTO T88
3. Clasificación del suelo
4. Contenido de humedad
5. Proctor Modificado ASTM D422 / AASHTO T88
6. CBR ASTM D422 / AASHTO T88

A continuación, se presentan un resumen de los resultados de los estudios de suelos realizados por “Laboratorio GEOCONS Cia. Ltda”

Análisis de resultados

Tabla 40
Resultados de estudio de suelos

CARACTERISTICAS DEL SUELO											
CALICATA No.	ABSCISA	GRANULOMETRIA % PASA			% LIMITE LIQUIDO (LL)	% LIMITE PLASTICO (LP)	% INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	% CONTENIDO DE HUMEDAD	% CBR	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO
		No. 4	No. 40	No. 200							
1	0+000	48	42	32	31.6	15.60	16	18.92	7.9	Grava arcillosa con arena GC	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
2	0+500	48	39	34.5	37	15.18	21.82	29.07	6.7	Grava arcillosa con arena GC	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
3	1+500	59	23	15.8	32.2	12.43	19.77	24.02	7.1	Grava arcillosa con arena GC	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
5	2+000	28	56	44.6	33.4	21.46	11.94	23.76	7.5	Grava arcillosa con arena GC	A-6 Suelo arcilloso
7	3+000	41	28	12.9	23.9	12.4	11.5	15.39	6	Arena arcillosa con grava SC	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
10	5+000	14	80	58.7	31.9	15.34	16.56	30.85	3.8	Arcilla media plasticidad arenosa CL	A-6 Suelo arcilloso
12	5+500	68	20	12.4	33.6	18.74	14.86	27	7.8	Grava arcillosa con arena GC	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
13	6+000	27	19	5.5	-	-	NP	20.7	6.9	Arena bien graduada con limo con grava SW SM	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena
14	6+449	1	93	79.7	41.3	14.45	26.85	32.81	3.7	Arcilla media plasticidad con arena CL	A-7-6 Suelo arcilloso

Fuente: Elaboración Propia

3 Capitulo III: Diseño Geométrico

3.1 Normas de Diseño

El diseño geométrico será basado en la normativa vigente de vialidad del Ecuador, la cual se menciona a continuación.

- Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 2013. “Procedimientos para Proyectos Viales”. En esta normativa se establecen las políticas, criterios, procedimientos y metodologías que se deben cumplir en los proyectos viales para factibilizar los estudios de planificación, diseño y evaluación de los proyectos viales, así como para garantizar la calidad y durabilidad de las vías, así como mitigar el impacto ambiental y optimizar el mantenimiento del tráfico en las fases de contratación, construcción y puesta servicio (NEVI-12, 2013).

3.2 Parámetros de Diseño Geométrico

Los parámetros principales a considerar para el diseño geométrico son:

- Tipo de terreno
- Tráfico (TPDA)
- Velocidad de diseño
- Radios de curvatura mínimos

3.2.1 Tipo de Terreno

Se puede calificar al terreno según el relieve natural que presenta la topografía en donde se va a emplazar el proyecto, para lo cual se necesita conocer la máxima inclinación media de toda la franja topográfica.

Según las características físicas del terreno se pueden clasificar en cuatro tipos:

Terreno plano. Este tipo de terrenos permite que los vehículos livianos y pesados estén aproximadamente a la misma velocidad. El movimiento de tierras que presenta este tipo de terrenos es mínimo. La pendiente transversal del terreno es menor al 5% y su pendiente longitudinal es menor al 3%.

Terreno ondulado. Por su pendiente los vehículos pesados transitarán la vía con menor velocidad. La pendiente transversal de este terreno varía entre 5% – 25%, y su pendiente longitudinal este entre 3% – 7%.

Terreno montañoso. La construcción de vías en este tipo de terrenos implica un gran movimiento de tierras, por lo general tiene puentes ya que tienen bastantes vertientes de agua a lo largo de la vía y es necesario la construcción distintos tipos de estructuras para salvar la gran parte de montaña que este tiene. La pendiente transversal es mayor al 25%, y su pendiente longitudinal este ente 7%– 9%.

Terreno escarpado. En este tipo de terrenos las pendientes longitudinales y transversales son excesivamente altos por lo que obliga a que el diseño geométrico tenga sus máximas pendientes permisibles recomendadas, así como obras civiles complementaria tales como túneles puentes, etc. La pendiente transversal de este tipo de terreno por lo general supera del 75%, y su pendiente longitudinal se encuentra entre 9% y 14%.

De acuerdo con las características del terreno de la franja topográfica en donde se realizará el proyecto de la “Avenida Oriental “se encuentra en terreno ¨**Ondulado**¨, ya que la pendiente media transversal del terreno tiene el 11% para lo cual no se superará una pendiente longitudinal del 7% en el diseño geométrico.

Tabla 41
Denominación de carreteras por condiciones orográficas

TIPO DE RELIEVE	MAXIMA INCLINACION MEDIA
Llano	i≤5
Ondulado	5<i≤15
Accidentado	15<i≤25
Muy accidentado	25<i

Fuente: NEVI-12 2013.

3.2.2 Tráfico (TPDA)

La clasificación de la vía de acuerdo con su TPDA se determinará en la Tabla 42 obtenido del manual de la NEVI-12.

Tabla 42
Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

CLASIFICACION FUNCIONAL DE LAS VIAS EN BASE AL TPDA			
Descripción	Clasificación Funcional	Trafico Promedio Diario anual (TPDA d) al año horizonte	
		Límite Inferior	Limite Superior
Autopista	AP1	80000	120000
	AP2	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	6000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Fuente: NEVI-12 2013.

El TPDA calculado para la "Avenida Oriental" es de **6775**, por lo que se clasificaría según su funcionalidad en C1, pero considerando que la Avenida Oriental será de 2 carriles por sentido inicialmente, y con proyección a ser ampliada a futuro a 3 carriles por sentido se clasifica como "Autovía o Carretera multicarril **AV1**".

3.2.3 Velocidad de diseño

La velocidad de diseño corresponde a la máxima velocidad que circulará un vehículo por la vía de forma segura. La velocidad de diseño es un parámetro el cual dependen otros factores tales como: categoría de la vía, topografía, características físicas y tráfico que circula por la vía. La velocidad utilizada para el diseño de la "Avenida Oriental "será de 60km/h.

Tabla 43
Tabla de Velocidades de diseño

Clase de carretera	TPDA Esperado	Velocidad de diseño Km/h		
		Llano	Ondulado	Montañoso
RI y RII	>8000	95	95	80
V.1	3000-8000	90	90	60
V.2	1000-3000	85	80	50
V.3	300-1000	80	60	40
V.4	100-300	60	35	25
V.5	<100	50	35	25

Fuente: Norma de diseño geométrico de carreteras MTOP-2003.

Guiándose en tabla 43, se tiene el TPDA que es de 6775 y con un terreno ondulado con pendiente transversal media del 11%, podría tener una velocidad de diseño de **90 km/h**, por las características de funcionalidad, ubicación de la vía y seguridad para la ciudadanía se optó por escoger una velocidad de diseño de **60 km/h,** ya que el proyecto "Avenida Oriental" se encuentra en el límite periférico de la zona urbana, además que atraviesa de Este a Oeste el cantón lo que significa que, la vía se encuentra dentro del casco urbano**.** En el siguiente apartado se justifica el criterio tomado anteriormente.

Además, según el PDOT (plan de desarrollo y ordenamiento territorial) que ha analizado el GAD Municipal de Gualaquiza se pide colocar cinco redondeles en toda la longitud de la vía lo cual restringe desarrollar velocidades altas.

3.2.4 Radios de Curvatura mínimo

"Los radios de curvatura son los valores límites mínimos de curvatura para una velocidad de diseño establecida, que se relacionan con la sobreelevación máxima y la máxima fricción lateral escogida para diseño". (NEVI-12,2013)

Para una vía con velocidad de 60 km/h, se tiene un radio mínimo para el diseño horizontal de **150m**, además el factor de fricción máximo es de 0.15 y un peralte máximo del 4%.

Tabla 44
Radios mínimos para distintas velocidades de diseño

Velocidad de diseño	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo 4% Radio (m)			Peralte máximo 6% Radio (m)		
		Calculado	Recomendado	Grado de curva	Calculado	Recomendado	Grado de curva
30	0.17	33.7	35	32° 44'	30.8	30	38° 12 '
40	0.17	60.0	60	19° 06'	54.8	55	20° 50'
50	0.16	98.4	100	11° 28'	59.5	90	12° 44 '
60	0.15	149.2	150	7° 24'	135.0	135	8° 29'
70	0.14	14.3	215	5° 20'	192.9	195	5° 53'
80	0.14	280.0	280	4° 05'	252.0	250	4° 35'
90	0.13	375.2	375	3° 04'	335.7	335	3° 25'
100	0.12	492.1	490	2° 20'	437.4	435	2° 38'
110	0.11	635.2	635	1° 48'	560.4	560	2° 03'
120	0.09	872.2	870	1° 19'	755.9	775	1° 29'

Fuente: NEVI-12 2013

3.3 Resultados del Diseño Geométrico

3.3.1 Alineamiento Horizontal

El alineamiento horizontal, se basa en el trazado geométrico de la vía proyectado sobre un plano horizontal, el cual consta de tangentes y curvas.

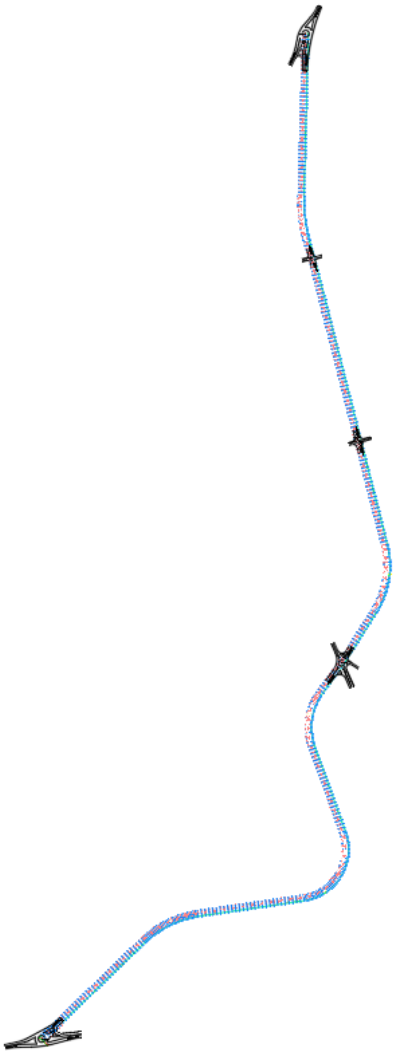


Ilustración 35. Alineamiento horizontal abscisa 0+00.000 - 6+449

Fuente: Elaboración Propia.

El alineamiento horizontal cuenta con un total de 5 curvas horizontales.

Se tiene previsto que la Avenida Oriental, tendrá 5 redondeles a lo largo de la vía, por lo cual se recomienda realizar estudios de tráfico en cada una de las intersecciones.

Curvas Horizontales. Dentro del alineamiento horizontal tememos las curvas, las mismas que se podrían definir como arcos circulares o espirales, que estarían conectadas a dos tangentes, cortándose en un punto llamado PI de la curva.

Para el diseño geométrico horizontal de la “Avenida Oriental”, se utilizó 5 curvas circulares simples en los 6,449km de vía.

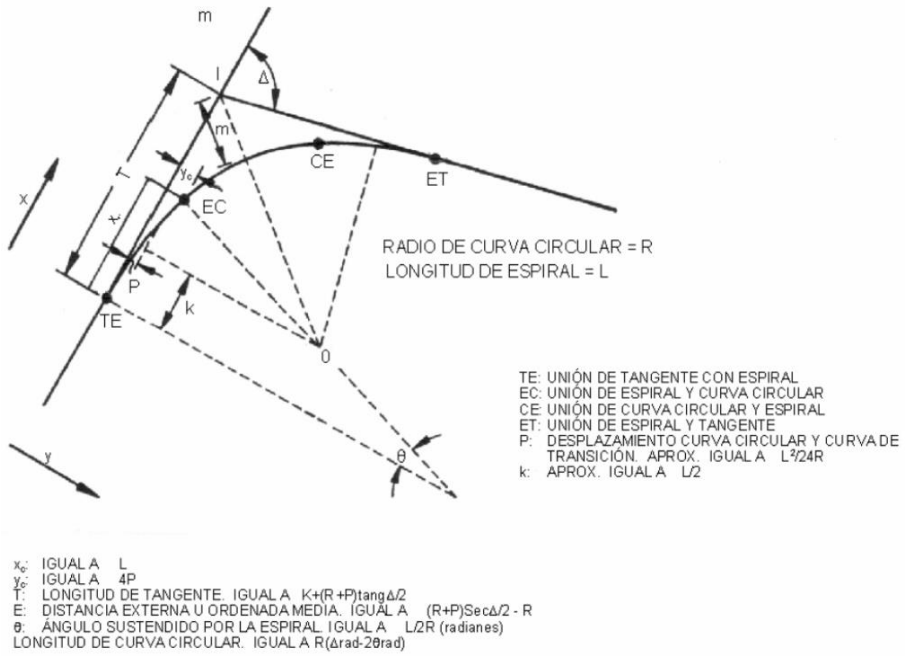


Ilustración 36. Elementos de la curva circular simple

Fuente: NEVI-12 2013.

Donde:

PI Punto de intersección de la prolongación de las tangentes

PC Punto en donde empieza la curva simple

PT Punto en donde termina la curva simple

Delta(α) Angulo de deflexión

Gc Grado de curvatura de la curva circular

Rc Radio de la curva

T Tangente de la curva

E External

M Ordenada media

C Cuerda

l Longitud del arco

Tabla 45
Tabla de elementos de curva

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES													
Nº CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	N63° 46' 59E"	35° 36' 44"	525,0	168,6	326,3	321,1	26,41	25,15	0+905,21	0+736,59	1+062,91	9620643,77	768703,36
PI:2	N30° 52' 28E"	101° 25' 46"	260,0	317,8	460,3	402,5	150,62	95,37	1+935,58	1+617,76	2+078,03	9620796,08	769733,45
PI:3	N8° 02' 42E"	55° 46' 15"	305,0	161,4	296,9	285,3	40,07	35,42	2+713,48	2+552,10	2+848,98	9621692,78	769409,91
PI:4	N8° 57' 35E"	46° 21' 41"	450,0	192,7	364,1	354,3	39,52	36,33	3+553,59	3+360,90	3+725,02	9622412,98	769889,99
PI:5	N7° 21' 29W"	17° 41' 46"	765,0	119,1	236,3	235,3	9,21	9,10	5+475,18	5+356,09	5+592,37	9624294,36	769405,61

Fuente: Elaboración Propia.

Entretangencia. Se recomienda la entre tangencia no sea mayor a 1.5 km, ya que al tratarse de una recta en el día puede causar fatiga o somnolencia a los conductores, y en la noche puede ocasionar encandilamiento por las luces de los vehículos.

Para determinar la entre tangencia mínima se utilizará la siguiente expresión:

$$\text{entre tangencia} = \text{velocidad de diseño}(\text{ en}\frac{\text{m}}{\text{s}}) * 5 \text{ segundos}$$

$$\text{entre tangencia} = 16.7\frac{\text{m}}{\text{s}}(\frac{60\text{km}}{\text{h}}) * 5 \text{ segundos}$$

$$\mathbf{entre\ tangencia\ min = 83.5\ metros}$$

Las longitudes de entretangencia son bastante mayores al valor mínimo recomendado.

Peralte. "La sobreelevación o peralte, siempre se necesita cuando un vehículo viaja en una curva cerrada a una velocidad determinada, para contrarrestar las fuerzas centrifugas y el efecto adverso de la fricción que se produce entre la llanta y el pavimento". (NEVI-12,2013).

Tabla 46
Peralte según el tipo de área.

Tasa de Sobreelevación e en (%)	Tipo de Área
10	Rural montañosa
8	Rural plana
6	Suburbana
4	Urbana

Fuente: NEVI-12 2013.

De acuerdo con la tabla 46 se tiene que debido a la ubicación del proyecto el cual se encuentra dentro del área urbana, este tendrá un peralte máximo de **4%.**

Bombeo. El bombeo se trata de la pendiente que existe en la sección transversal de la calzada, su función es el escurrimiento de aguas lluvia desde el centro de la calzada hacia cada uno de los bordes. La normativa NEVI-12 sugiere que para carreteras pavimentadas el bombeo estará entre el 1.5% y 3 %. Para la vía se ha dejado un valor del **2.5%,** para garantizar el escurrimiento del agua de la calzada hacia las cunetas, ya que en la zona donde se construirá la vía existe un alto grado de precipitación.

Sobreanchos. El sobre ancho tiene como función el acomodar de mejor manera el eje trasero del vehículo el momento de estar describiendo una curva y también que el vehículo se mantenga lo más aproximado al centro del carril.

La normativa NEVI-12 2013, aclara que, si se trata de carriles que tienen más de 3,65 metros de ancho, y la vía tenga un buen diseño geométrico la necesidad de sobre anchos disminuye, por lo que se omite el sobreancho para la "Avenida Oriental", debido a que sus carriles son de 4 m.

3.3.2 Alineamiento Vertical

El alineamiento vertical es la proyección real del eje sobre una superficie vertical paralela al mismo, este tendrá tramos con recta y curva, en las rectas se caracterizará por una pendiente constate que al incremento de cota será de pendiente positiva y a la disminución de cota será de pudiente negativa, en lo que respecta a las curvas será de mucha importancia que este bien trazadas ya que de estas depende la mayor parte de comodidad y seguridad de la misma, para el diseño de la "Avenida Oriental", no superará el **6 %** de pendiente longitudinal.

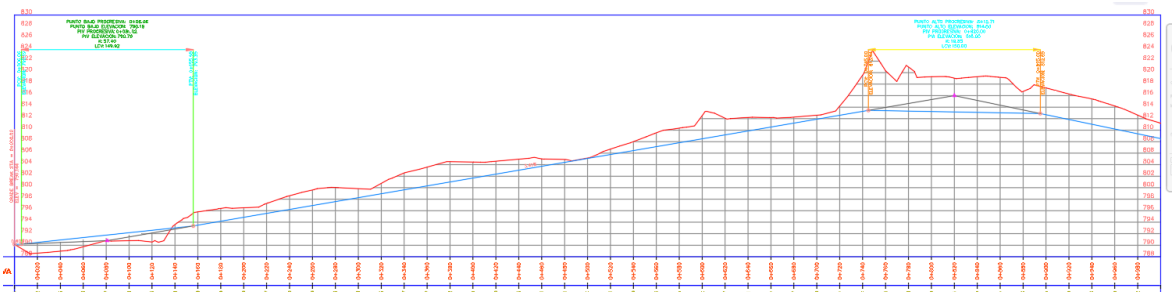


Ilustración 37. Perfil longitudinal abscisa 0+000 - 1+000

Fuente: Elaboración Propia.

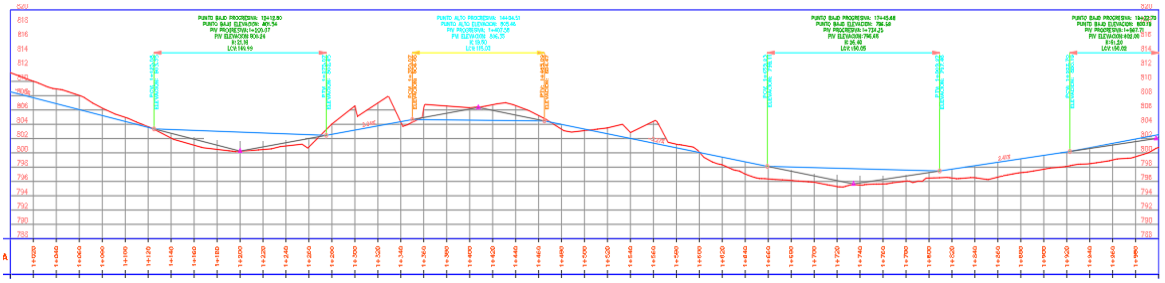


Ilustración 38. Perfil longitudinal abscisa 1+000 - 2+000

Fuente: Elaboración Propia.

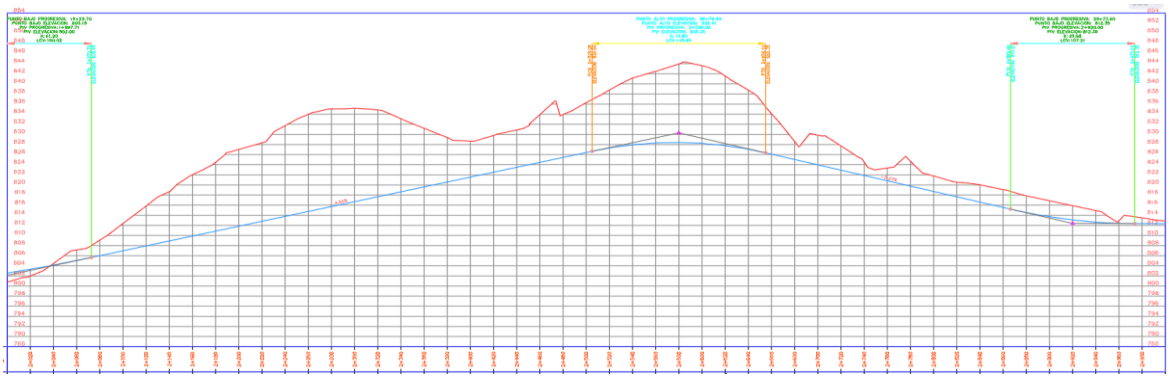


Ilustración 39. Perfil longitudinal abscisa 2+000 - 3+000

Fuente: Elaboración Propia.

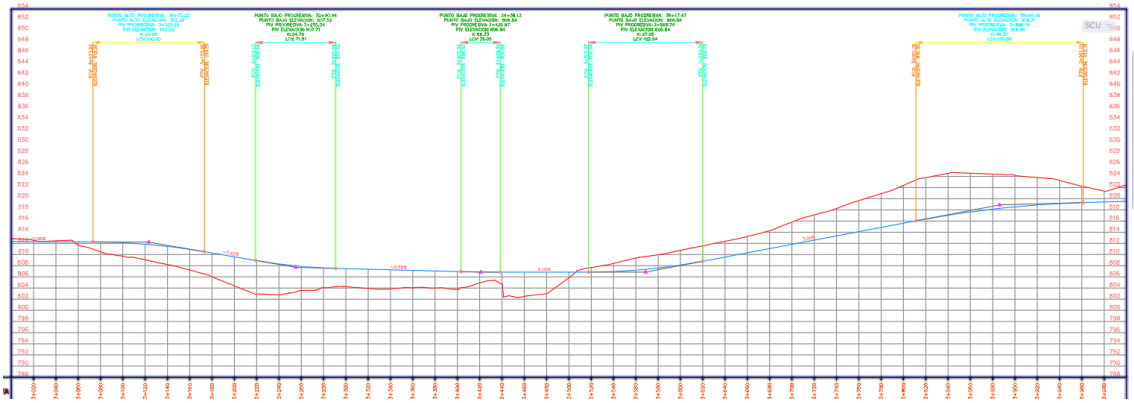


Ilustración 40. Perfil longitudinal abscisa 3+000 - 4+000

Fuente: Elaboración Propia.

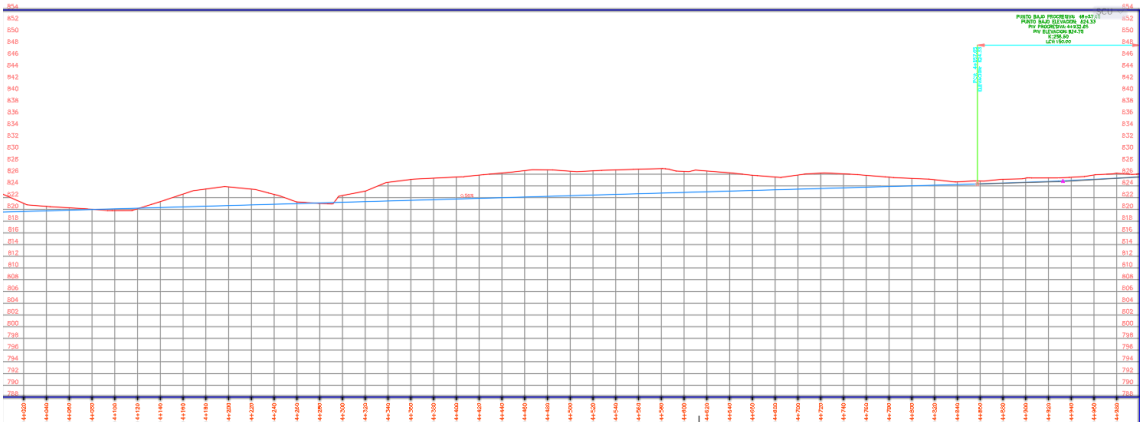


Ilustración 41. Perfil longitudinal abscisa 4+000 - 5+000

Fuente: Elaboración Propia.

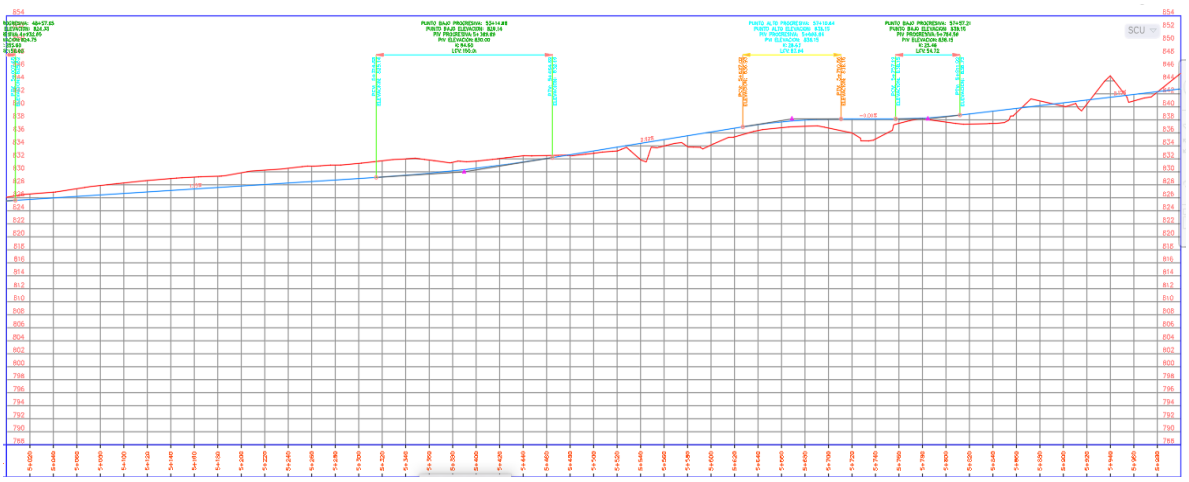


Ilustración 42. Perfil longitudinal abscisa 5+000 - 6+000

Fuente: Elaboración Propia.

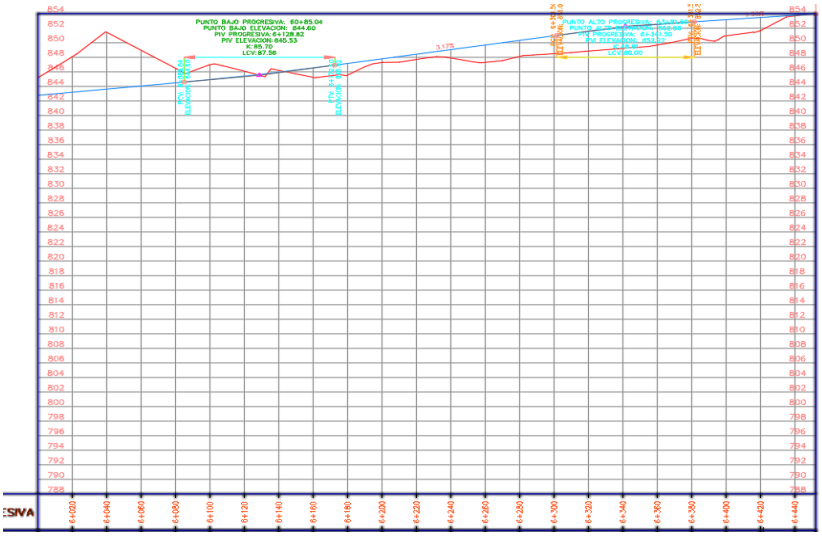


Ilustración 43. Perfil longitudinal abscisa 6+000 - 6+449

Fuente: Elaboración Propia.

Pendientes. La normativa NEVI-12, recalca que en los tramos en donde exista zonas de corte se evite pendientes longitudinales inferiores al 0.5%, con el objetivo de garantizar un buen drenaje para la vía teniendo en cuenta que la pendiente de drenaje (bombeo) en su sección trasversal debe ser igual o superior al 2.5%, y la pendiente longitudinal será del 6% como máxima.

Tabla 47
Pendiente longitudinal, de acuerdo al tipo de terreno

Orografía Velocidad (Km/h)	Terreno Plano	Terreno Ondulado	Terreno Montañoso	Terreno Escarpado
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7
90	6	6	6	6
100	6	5	5	5
110	5	5	5	5

Fuente: NEVI-12-2013.

La vía que tiene una velocidad de diseño de 60 km/h, cuyo tipo de terreno es ondulado, por lo que su **pendiente máxima será del 8 %.**

Curvas verticales. En el alineamiento vertical, también se trata de enlazar tramos rectos o tangentes, para este caso el enlace más común es la parábola simple la cual se asemeja a una curva circular; las curvas que se presentara siempre a lo largo del diseño geométrico vertical son las cóncavas y convexas.

La NEVI-12, dice que, para enlazar dos tramos consecutivos con curvas parabólicas, la diferencia de sus pendientes debe ser sea mayor al 1% para carreteras pavimentadas. Estas serán proyectadas de tal forma que la visibilidad sea igual a la de visibilidad mima de parada y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de la curva se deberá utilizar la siguiente expresión:

$$L = k * A \qquad (6)$$

Donde:

L Longitud de la curva

K Índice de curvatura

A Valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

En la tabla 48 se determinará los valores del índice K para curvas convexas y cóncavas que se presentaran a lo largo del alineamiento vertical.

Tabla 48
Índice K para curva convexa

Velocidad (Km/h)	Longitud Controlada por Visibilidad de Frenado		Longitud Controlada por Visibilidad de Adelantamiento	
	Distancia de visibilidad de frenado (m)	Índice de Curvatura K	Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)	Índice de Curvatura K
20	20	0.6	-	-
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: NEVI-12 2013.

Teniendo en cuenta lo anterior para el diseño de la vía con velocidades de 60 km/h el índice K para longitudes controladas por la visibilidad de frenado y de adelantamiento es de 11 y 195, respectivamente.

Tabla 49
Distancia de visibilidad de frenado

Velocidad (Km/h)	Distancia de visibilidad de frenado (m)	Índice de Curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9

50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: NEVI-12 2013.

Teniendo en cuenta que la velocidad de diseño es de 60 km/h, se tiene que el índice K para longitudes controladas por la visibilidad de frenado es de 18 con una distancia de visibilidad de frenado de 85m.

3.3.3 Secciones Típicas

La sección transversal de una vía es la proyección perpendicular al eje de la vía, la misma puede estar conformada por ancho de calzada, cuneta, carriles, espaldones, parterre, veredas, paradas, sobre anchos etc. Todos estos componentes dependen de la jerarquía de la vía y también del aspecto económico.

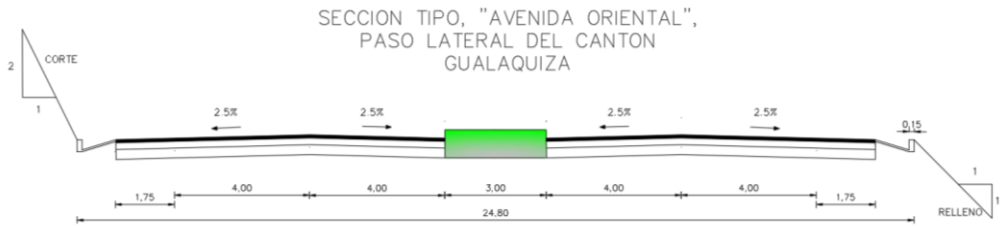


Ilustración 44. Sección transversal típica

Fuente: Elaboración Propia

Se recomienda al GAD de Gualaquiza realizarse un estudio Geotécnico que permitan establecer los taludes de corte que correspondan a lo largo de la vía, además se recomienda realizar un estudio hidrológico, a fin de establecer las dimensiones de las cunetas.

Para cuestiones de presupuesto se establece un talud de corte y relleno aproximado, así como la dimensión de las cunetas.

La sección transversal tipo de la “Avenida Oriental” que se está diseñado tiene las siguientes características:

Ancho de calzada: 4.0 m
Ancho de parterre:3.0 m
Bermas:1.75m
Cunetas:1.00m
Bombeo: 2.5%
Talud de Corte: 1:2
Talud de Relleno: 1:1
Talud de cuneta: 3:1

Taludes. Se encuentran ubicados en las partes externas de la vía, la función de estas es dar mayor estabilidad al terreno, con el fin de evitar deslaves y un posible deterioro de la estructura del pavimento. Para estabilizar un talud se podría generar varias alternativas como: cunetas de coronación, hormigón lanzado, bermas etc. Para ello *se requiere un estudio Geotécnico* a detalle por parte de la entidad contratante, a fin de establecer los taludes de corte y relleno, para el proyecto se optó por tomar para talud de corte 1:2, debido a que el terreno en su mayora es arcilla con grava, y para talud de relleno 1:1

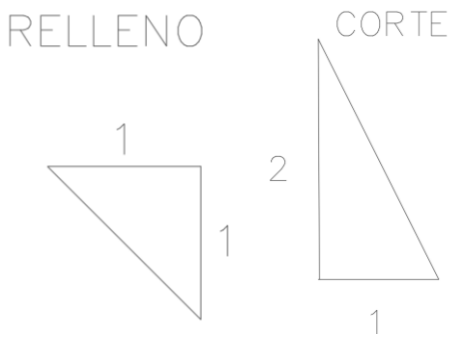


Ilustración 45. Talud de Corte y Relleno

Fuente: Elaboración Propia.

4 Capitulo lV: Diseño de Drenaje

4.1 Precipitación

En el siguiente mapa, se observa la precipitación media anual de la Provincia de Morona Santiago, la zona presenta un nivel de precipitación medio en todo su territorio. En la parroquia Gualaquiza en donde se ubicará el proyecto, se observa niveles de precipitación que varían entre 1750-2000 mm anuales, siendo la mínima de la zona, 2000-2500mm la media y 2500-3000mm la máxima, sin embargo, en gran parte de la superficie urbana se tiene un rango de 2000-2500 mm de precipitación media anual, siendo esta la variable real que se tomara para futuros cálculos hidrológicos que se realizarán en la misma.

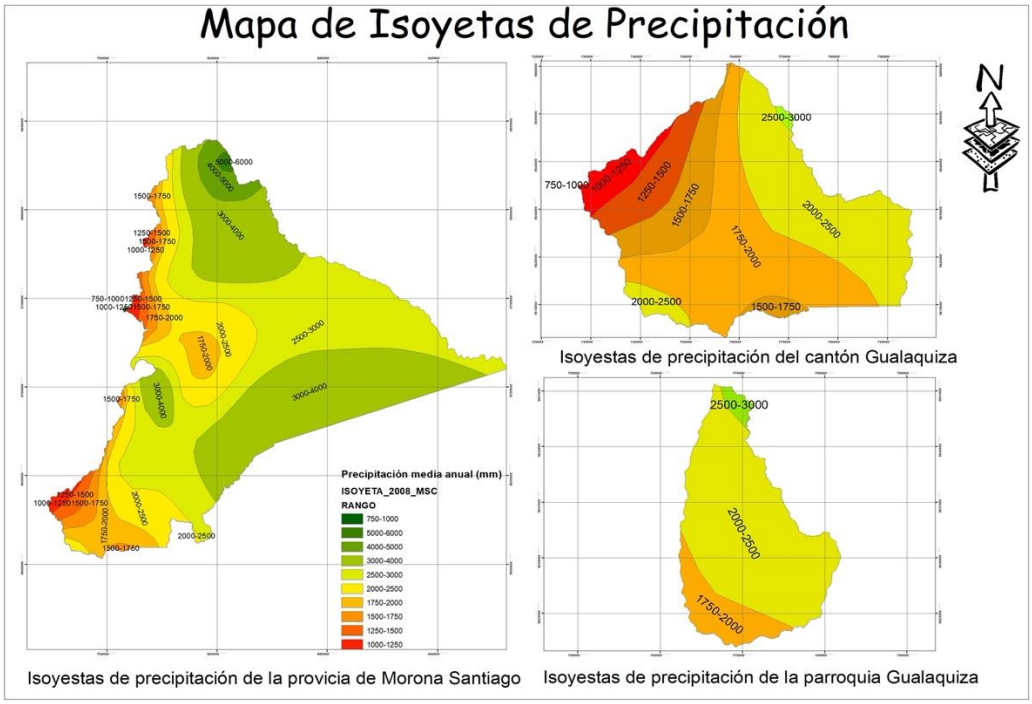


Ilustración 46. Mapa de Isoyetas de precipitación

Fuente: Elaboración Propia.

4.2 Cunetas

Las cunetas son estructuras que se encuentran dentro de la calzada de la vía, las mismas sirven para recoger el agua de la plataforma y a su vez encausar las aguas hacia las alcantarillas.

La NEVI-12 2013, recomienda que la profundidad de las cunetas no deberá ser menor a 30 cm y con un espesor mínimo de 10 cm, con el fin de proteger el pavimento de la vía, esta será de Hormigón simple compuesto por grava, arena, cemento y agua con un f´c= 210 Kg/cm2, con lo anterior las dimensiones recomendadas para las cunetas de la vía serán las siguientes:

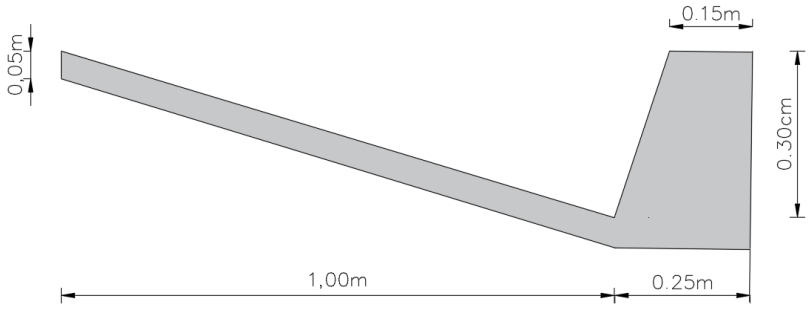


Ilustración 47. Dimensiones de las cunetas tipo.

Fuente: Elaboración Propia.

Se recomienda a la entidad contratante realizar un estudio Hidrológico-Hidráulico que permita determinar las dimensiones específicas de las cunetas, ya que en las dimensiones propuestas son aproximadas mas no calculadas.

4.3 Alcantarillas

Las alcantarillas tienen como objetivo principal dar continuidad a la vía en los cruces de agua que se presenta a lo largo de la vía (riachuelos, aguas de riego, cunetas, quebradas, etc.), a través de tubos o alcantarillas hormigonadas, dependiendo del volumen de agua y del tipo de alcantarilla varía el diámetro las alcantarillas.

Es de vital importancia que en las alcantarillas no se generen sedimentación alguna, por lo que se debe relacionar con la topografía, las pendientes mínimas longitudinales serán del 0.5%.

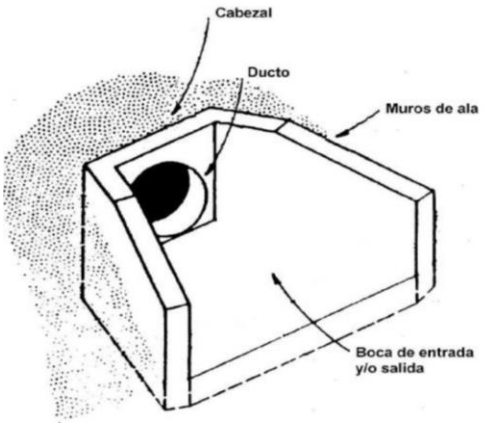


Ilustración 48. Alcantarilla Tipo.

Fuente: Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño

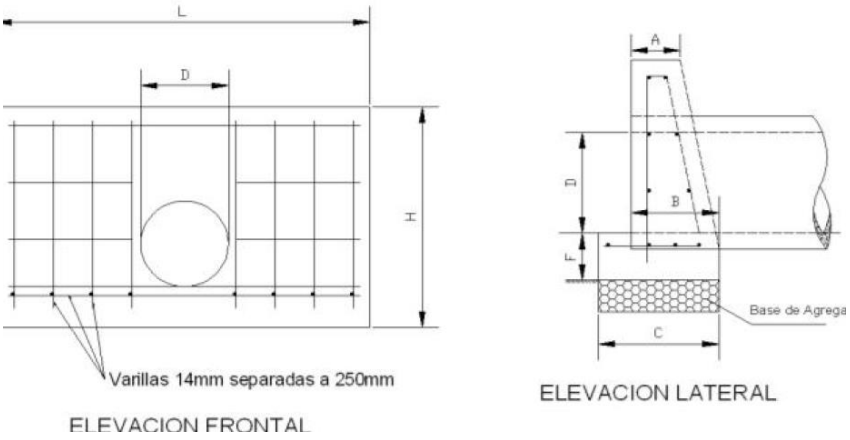


Ilustración 49. Esquema de Cabezal

Fuente: MTOP-2003.

En el gráfico anterior se muestra la alcantarilla tipo con muro de alas, la misma será de hormigón armado de f¨c=210 kg/cm2.

4.3.1 Alcantarillas de Paso

Tienen como como función principal dar continuidad al cuerpo de agua, cuando este llega a interceptar con la vía, a través de la alcantarilla de paso, sus dimensiones y formas, pueden ser, circulares hormigonadas, circulares metálicas u hormigonadas embauladas.

Para su dimensionamiento se recomienda realizar un estudio complementario Hidrológico en la cual se obtendrán la intensidad, área de cuencas y coeficientes de infiltración a fin de calcular el caudal de cada uno de los pasos de agua, así como un estudio Hidráulico para dimensionar las alcantarillas para cada una de las quebradas. La NEVI-12 2013 recomienda el diámetro mínimo de 1000-1200mm, como recomendación este debe ser de 1200mm a fin de dar mantenimiento a las alcantarillas.

Tabla 50
Ubicación de alcantarillas de Paso

N°	Abscisa	Coordenadas	
		Este	Norte
1	0+465	768.386.762	9.620.338.047
2	0+590	768.476.843	9.620.424.130
3	0+880	768.698.616	9.620.611.508
4	1+400	769.567.169	9.621.256.800
5	2+250	769.831.595	9.622.341.666
6	3+460	769.772.985	9.622.874.737
7	3+980	769.779.237	9.622.851.407
8	4+280	769.693.232	9.623.190.175
9	4+510	769.647.518	9.623.369.085
11	5+740	769.412.499	9.624.555.937
12	6+230	769.424.991	9.625.040.754

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Alcantarilla de alivio

Tienen como objetivo principal drenar el agua de la superficie de la vía cuando existe precipitaciones, cuando el agua cae en la vía esta es bombeada hacia las cunetas y conducida posterior hacia las alcantarillas de alivio

Sus dimensiones mínimas recomendadas son de 400 – 600 mm de diámetro, pero por cuestiones de mantenimiento, se recomienda colocar un diámetro de 1200 mm y una distancia entre sí de 200m a 400m, hay que tener en cuenta que estas alcantarillas se ubicarán en los puntos más bajos de las curvas verticales cóncavas.

Al igual que para las alcantarillas de paso, se recomienda realizar estudios hidrológicos e hidráulicos que permitan calcular caudales para su posterior dimensionamiento.

Tabla 51
Ubicación y diámetros de alcantarillas de Alivio

N°	Abscisa	Coordenadas	
		Este	Norte
1	0+100	768.124.360	9.620.084.192
2	0+350	768.304.125	9.620.257.929
3	0+600	768483.89	9.620.431.666
4	1+000	768.808.634	9.620.655.533
5	1+200	769.005.784	9.620.688.489
6	1+550	769.352.019	9.620.739.683
7	1+750	769.539.486	9.620.800.671
8	2+000	769.640.741	9.621.018.795
9	2+200	769.584.189	9.621.209.771
10	2+400	769.516.309	9.621.397.900
11	2+800	769.479.177	9.621.781.668
12	3+000	769.593.237	9.621.945.746
13	3+250	769.728.483	9.622.155.915
14	3+550	769.851.995	9.622.426.096
15	3+750	769.836.517	9.622.623.979
16	4+100	769.750.536	9.622.963.253
17	4+350	769.689.111	9.623.205.590
18	4+700	769.603.081	9.623.544.852
19	4+950	769.541.532	9.623.787.182
20	5+150	769.492.472	9.623.981.046
21	5+400	769.427.812	9.624.222.501
22	5+800	769.414.110	9.624.620.971
23	6+050	769.420.611	9.624.870.887
24	6+250	769.425.812	9.625.070.819

Fuente: Elaboración Propia.

5 Capítulo V: Diseño de Pavimentos

5.1 Parámetros de Diseño

El método AASHTO 93, llamado así por sus siglas “American Association of State Highway Transportation Officials”, considera para el diseño de pavimentos flexibles los siguientes parámetros:

- Aforo Vehicular
- Numero de ejes equivalentes (Nt)
- El nivel de confianza (R)
- El error normal combinado (So)
- El nivel de serviciabilidad ($\boldsymbol{\Delta IPS}$)
- El módulo resiliente de la subrasante
- El numero estructural del pavimento (SN)
- Cálculo de la estructura del pavimento
- Coeficiente de drenaje
- Diseño del pavimento flexible

5.2 Estructura de Pavimento

La estructura del pavimento consta de las siguientes capas granulares: mejoramiento, sub-base, base y una carpeta asfáltica.

Para el diseño de la estructura del pavimento se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

5.2.1 Aforo vehicular

El conteo de tráfico vehicular se realizó en el capítulo 2, siendo este durante una semana, en un horario de 12 horas por cada día (7:00 am – 19:00 pm). Se ubicaron dos

estaciones de conteo siendo esta la Estación Tunduli y la Estación UPC. En el que se obtuvieron dos direcciones de conteo: Estación UPC-Tunduli y Estación Tunduli-UPC.

Los resultados que se obtuvieron en el coteo por cada estación se determinan en el Capítulo II del mismo documento.

5.2.2 Determinación del TPDA

El método utilizado para determinar el TPDA para la "Avenida Oriental" fue el de los Factores.

Tabla 52
TPDA "Avenida Oriental"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
TO	1728	69	156	33	37	7	6	407	2442
TPDA	2116	84	190	40	44	7	6	498	2985

Fuente: Elaboración Propia

El periodo de diseño que se determinó para el TPDA, es de 20 años.

Tabla 53
TPDA para el periodo de diseño "Avenida Oriental"

	Autos	Buses	C-2D	C-2DB	C3A	C3S2	C3S3	Motos	Total
Tráfico futuro	5926	242	546	112	130	17	17	1558	8547

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Factor de equivalencia de carga (Fe)

El factor de equivalencia de carga no tiene un valor especifico sino este cambia con la estructura del pavimento, siendo este la trasformación de los ejes de pesos diferentes y repeticiones a un eje estándar el cual se basa en el deterioro producido por un eje.

El libro "Ingeniería de Pavimentos "del Ing. Milton Torres, plantea la siguiente fórmula para el cálculo del factor Fe:

$$Fe = (\frac{P}{Ao})^{43} \quad (7)$$

Donde:

P: Carga por eje de cada vehículo analizado en toneladas.

Ao: Carga por eje de los ejes estándares.

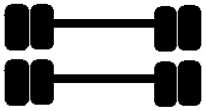
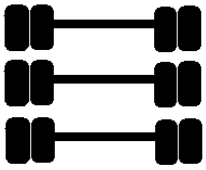
Los valores de A dependen del tipo de eje siendo estos los siguientes:

Ao = 8.16 Ton, cuando es un eje simple.

Ao = 15.20 Ton, cuando es un eje tándem.

Ao = 22.00 Ton, cuando es un eje tridem.

Tabla 54
Factor de peso de ejes estandarizado.

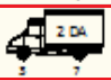
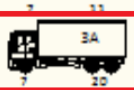
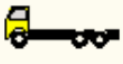
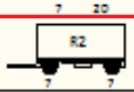
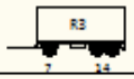
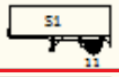
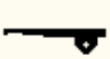
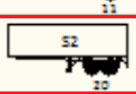
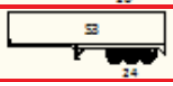
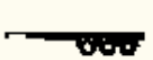
EJE	ESQUEMA	PESO (Ton)
Simple		8,16
Tandem		15,20
Tridem		22,00

Fuente: Elaboración propia.

Los valores de P se determinaron de acuerdo a la Tabla 55, en donde se muestra el peso para cada eje para los diferentes tipos de camiones.

Tabla 55

Pesos y dimensiones de vehículos.

TABLA NACIONAL DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS DE CARGA PESADA MOTORIZADOS, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES								
TIPO	VALOR COR USD	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN		PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
						Largo	Ancho	Alto
2 D	20			CAMIÓN DE DOS (2) EJES PEQUEÑO	7	5,50	2,60	3,00
2DA	20			CAMIÓN DE DOS (2) EJES MEDIANOS	10	7,50	2,60	3,50
2DB	36			CAMIÓN DE DOS (2) EJES GRANDES	18	12,20	2,60	4,10
3-A	52			CAMIÓN DE TRES (3) EJES	27	12,20	2,60	4,10
T3	52			TRACTO CAMIÓN DE TRES (3) EJES	27	8,50	2,60	4,10
R2	48			REMOLQUE DE DOS (2) EJES	14	10,00	2,60	4,10
R3	64			REMOLQUE DE TRES (3) EJES	21	10,00	2,60	4,10
S1	24			SEMIRREMOLQUE DE UN (1) EJE	11	13,20	2,60	4,10
S2	40			SEMIRREMOLQUE DE DOS (2) EJES	20	13,20	2,60	4,10
S3	48			SEMIRREMOLQUE DE TRES (3) EJES	24	13,20	2,60	4,10

Fuente: AASTHO-93

En donde aplicando la fórmula y los conceptos anteriormente mencionados para cada tipo de camión se tiene:

Para el caso de Livianos y Motos no se considera el factor Fe por lo tanto la fórmula del número de ejes equivalentes se reduce a:

$$\mathrm{Nt} = 365 * \mathrm{TPDA} * \left(\frac{(1+r)^t - 1}{Ln(1+\mathrm{r})}\right) * \frac{A}{100} * \frac{B}{100} \qquad (8)$$

Para Buses (2DA) y Camiones (2DA)

$$Fe = \left(\frac{3\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{7\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} = 0.0135 + 0.512 = 0.5307$$

Para Camiones (2DB)

$$Fe = \left(\frac{7\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{11\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} = 0.512 + 3.612 = 4.13$$

Para Camiones (3A)

$$Fe = \left(\frac{7\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{20\ Ton}{15.2\ Ton}\right)^{4.3} = 0.512 + 3.254 = 3.78$$

Para Camiones (T3-S2)

$$Fe = \left(\frac{7\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{20\ Ton}{15.2\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{20\ Ton}{15.2\ Ton}\right)^{4.3} = 0.512 + 3.254 + 3.254 = 7.03$$

Para Camiones (T3-S3)

$$Fe = \left(\frac{7\ Ton}{8.16\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{20\ Ton}{15.2\ Ton}\right)^{4.3} + \left(\frac{24\ Ton}{22\ Ton}\right)^{4.3} = 0.512 + 3.254 + 1.45 = 5.22$$

Tabla 56
Factor de equivalencia para los diferentes tipos de vehículos

VEHICULOS	Fe
Motos	-
Livianos	-
Buses Y Camiones 2DA	0.5307
Para Camiones 2DB	4.13
Para Camiones 3A	3.78
Para Camiones T3-S2	7.03
Para Camiones T3-S3	5.22

Fuente: Elaboración propia.

5.2.4 Porcentaje de vehículos pesados que emplea el carril de diseño (B)

A este también se lo denomina factor de distribución por carril, como se muestra en la Tabla 57 está en función del número de carriles que tendrá la vía, para carreteras de 4 carillas (2 por sentido), el factor B es de 45.

Tabla 57
Repartición de tránsito.

Número de carriles	Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño
2	50
4	45
6 o mas	40

Fuente: NEVI-12 2013

5.2.5 Porcentaje estimado de vehículos pesados (buses y camiones) (A)

Es la relación que existe entre el volumen de vehículos pesados y el volumen total de vehículos, es decir el porcentaje de vehículos pesados del TPDA.

$$A = \frac{\text{volumen de vehículos pesados}}{\text{el volumen total de vehículos}} \qquad (9)$$

$$= \frac{371}{2985} = 0.124$$

5.2.6 Tasa de crecimiento vehicular general o por tipo de vehículo (r).

De acuerdo a la Tabla 58 realizada por el MTOP-2016 la tasa de incremento vehicular según la proyección de años.

Tabla 58
Tasa de incremento vehicular

Periodo	Liviano	Buses	Pesados
2015-2020	0,0598	0,0227	0,0445
2020-2025	0,0516	0,0196	0,0407
2025-2030	0,0451	0,0172	0,0367
2030-2035	0,0399	0,0151	0,0333
2035-2040	0,0347	0,013	0,0299
2040-2045	0,0295	0,0109	0,0265

Fuente: MTOP-2016.

5.2.7 Numero de ejes equivalentes (N t)

El número de ejes equivalentes es el total de ejes de 8,2 toneladas que pasaran por la vía dúrate toda la vida del pavimento. Para obtener el Nt se deberá determinará bajo la siguiente formula que recomienda la NEVI-1 2

$$\mathrm{Nt} = 365 * \mathrm{Fe} * \mathrm{TPDA} * \left(\frac{(1+r)^t - 1}{Ln(1+\mathrm{r})}\right) * \frac{A}{100} * \frac{B}{100} \qquad (10)$$

Donde:

Fe: Factor de equivalencia de carga.

TPDA: Trafico promedio diario anual inicial.

r: Tasa de crecimiento vehicular general o por tipo de vehículo.

A: Porcentaje estimado de vehículos pesados (buses y camiones).

B: Porcentaje de vehículos pesados que emplea el carril de diseño.

t: número de años.

En la Tabla 59 se determina todas las variables necesarias para calcular el número de ejes equivalentes.

Tabla 59
Variables para el cálculo del número de ejes equivalentes

TPDA	r	t (años)	A	B	Eje 1(Ton)	Eje 2 (Ton)	Eje 3(Ton)	P/A (eje1)	P/A (eje2)	P/A (eje3)	Fe total
2614	0,0294	20	12,429	45	0	0	0	0	0	0	0
84	0,0109	20	12,429	45	3	7	0	0,014	0,517	0	0,531
190	0,0264	20	12,429	45	3	7	0	0,014	0,517	0	0,531
40	0,0264	20	12,429	45	7	11	0	0,517	3,612	0	4,129
44	0,0264	20	12,429	45	7	20	0	0,517	3,255	0	3,772
7	0,0264	20	12,429	45	7	20	20	0,517	3,255	3,255	7,026
6	0,0264	20	12,429	45	7	20	24	0,517	3,255	1,454	5,226

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 60 se obtiene el TPDA futuro para los años que están indicados en la misma, con el fin de obtener el número de ejes equivalentes para los periodos señalados.

Tabla 60
Evolución del TPDA, hasta el año 2039

Año	N° Años	Liviano	Bus	Camión (2DA)	Camión (2DB)	Camión (3A)	Camión (T3-S2)	Camión (T3-S3)	TPDA FUT
2019	0	2614	84	190	40	44	7	6	2985
2020	1	2770	86	198	42	46	7	6	3155
2025	5	3562	95	242	51	56	9	7	4022
2030	5	4441	103	290	61	67	11	8	4981
2035	5	5401	111	342	72	79	13	9	6027
2039	4	6191	117	385	81	89	15	10	6888

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 61 se determina el valor de (Nt) para cada tipo de vehículo, con todos los factores ya antes descritos, los mismos que serán sumados para obtener el Numero de Ejes Equivalentes de diseño, siendo este 2 087 234.623.

Tabla 61
Cálculo del número de ejes equivalentes

Año	N° Años	Livianos	Buses	Camión (2DA)	Camión (2DB)	Camión (3A)	Camión(T3-S2)	Camión (T3-S3)
2019	0							
2020	1	54948,40	920,94	2101,44	3440,11	3456,94	1024,41	714,09
2025	5	321512,07	4895,36	11760,52	19398,18	19408,69	5501,40	3920,92
2030	5	406831,90	5375,42	14253,05	23356,78	23429,21	7013,72	4502,34
2035	5	500724,10	5797,65	16936,33	27701,38	27795,42	8500,17	5155,98
3039	4	472581,17	4939,93	15634,11	25593,51	25653,77	7863,28	4591,91
Σ Nt para cada tipo de vehículo	20	1756597,66	21929,30	60685,45	99489,96	99744,03	29902,98	18885,24
							Σ Nt TOTAL	2087234,623

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.8 Nivel de confianza (R)

El nivel de confianza se utiliza para determinar el grado de seguridad que prestara la vía durante el periodo de diseño.

En la Tabla 62 se observa el nivel de confiabilidad de acuerdo al tipo de carretera. Para la vía se ha tomado que es Autopista y carretera importante, ubicado en la zona urbana, por lo que tiene un nivel de confiabilidad de 90.0%.

Tabla 62
Niveles de confiabilidad sugeridos para varios tipos de carreteras

TIPO DE CARRETERA	Nivel de Confiabilidad R(%)	
	Urbana	Interurbana
Autopistas y carreteras importantes	85.0-99.9	80.0-99.9
Arterias principales	80.0-99.0	75.0-95.0
Colectoras	80.0-95.0	75.0-95.0
Locales	50.0-80.0	50.0-80.0

Fuente: AASHTO-1993.

5.2.9 Desviación normal estándar (Zr)

Utilizando la confiabilidad, se determina el valor de la desviación normal estándar (Zr). Con una confiabilidad del 90%, la desviación estándar es de -1.282

Tabla 63
Desviación normal estándar

Confiabilidad, %	Desviación Normal estándar, Zr
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405

93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: AASHTO-1993.

5.2.10 El error normal combinado (So)

Este factor toma en cuenta algunas propiedades que a lo largo del diseño pueden presentar algunos errores, como es en los materiales, propiedades de la sub-rasante, la estimación del tránsito, las condiciones climáticas y la calidad de la construcción. Los valores que recomienda la AASHTO-93, para pavimentos flexibles esta entre 0.40 y 0.50. El valor que se escoge para el diseño es de 0.45:

Tabla 64
Error normal combinado para pavimentos flexible

Proyecto de pavimento	Desviación estándar, So
Rango para pavimentos flexibles	0.40-0.50
Construcción nueva	0.45
Sobrecapas	0.5

Fuente: AASHTO-1993.

5.2.11 Nivel de serviciaiblidad (ΔIPS)

El nivel de serviciabilidad es aquel que brindará que la calzada tenga óptimas condiciones de seguridad y comodidad. Cuando se tiene pavimentos flexibles se parte de un valor inicial de Po=4.2 y un valor final que es en donde ocurre la falla del pavimento Pt=2.2, siendo la ecuación de ΔIPS=Po-Pt.

Donde:

$$\Delta IPS = Po - Pt \quad (11)$$

$$= 4.2 - 2.2 = 2.0$$

Modulo resiliente de la subrasante (Mr)

Para encontrar el valor de Mr, es necesario tener el valor del CBR, para lo cual se procederá con la obtención de este valor, el método que se ha empleado para determinar el CBR de diseño, es del el Instituto del Asfalto (Colombia), el cual se encuentra ubicado en el libro Ingeniería de pavimentos para carreteras-Tomo1 escrito por Alfonso Montejo.

El método se basa primero en ordenar de menor a mayor los valores del CBR, en una celda aparte, se determina el número de veces que un valor es igual o mayor, con respecto a los demás y por consiguiente sacar su porcentaje, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 65
Valores de CBR de calicatas

CALICATA No.	FECHAS ENSAYOS	% CBR
1	Oct. 2019	7,9
2	Oct. 2019	6,7
3	Oct. 2019	7,1
4	Oct. 2019	7,5
5	Oct. 2019	6
6	Oct. 2019	3,8
7	Oct. 2019	7,8
8	Oct. 2019	6,9
9	Oct. 2019	3,7

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66
Valores del CBR ordenados de menor a mayor

% CBR	NUMERO DE VALORES IGUALES O MAYORES	% DE VALORES IGUALES O MAYORES
3,7	9	100
3,8	8	88,89
6	7	77,78
6,7	6	66,67
6,9	5	55,56
7,1	4	44,44
7,5	3	33,33
7,8	2	22,22
7,9	1	11,11

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez ordenados los valores del CBR, con el número de Ejes Equivalentes (Nt), se procede a observar el percentil que determinará la resistencia.

Tabla 67
Determinación del CBR percentil

Eje Equivalente (Nt)	Percentil a seleccionar para hallar la resistencia
<10^4	60%
10^4 - 10^6	75%
>10^6	87,50%

Fuente: Ingeniería de pavimentos para carreteras, Alfonso Montejo. (Colombia,2002)

El número de ejes equivalentes de la vía fue de 2 087 234,623, por lo tanto, el percentil será del 75%.

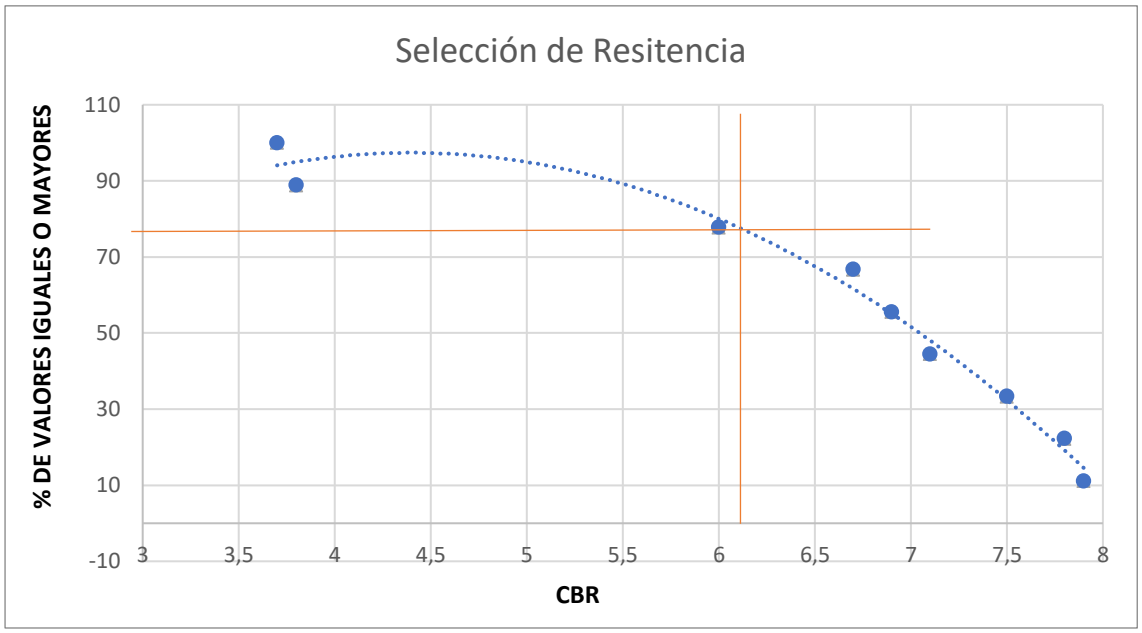


Figura 13. Determinación del CBR de diseño

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto, el CBR de diseño es del 6.13%.

Para el Módulo de resiliencia en suelos con CBR menor a 10 con suelos finos, se utiliza la siguiente frmula:

$$\text{Fh} = Mr = 1500 * \text{CBR} \qquad (12)$$

Mr =1500*6,13

$Mr = 9195$

5.2.12 Número estructural del pavimento (SN)

El número estructural es el que determina la resistencia total del mismo. Para poder determinar el número estructural se necesitan las siguientes variables.

Tabla 68
Variables para calcular el SN

Variables para calcular el SN	
Nt	2,08723E+06
Zr	-1,282
So	0,45
ΔIPS	2
Mr	9195

Fuente: Elaboración Propia.

$$Log(Nt) = Zr * So + 9.36 * Log(SN + 1) - 0.2 \quad (13)$$

$$Log(Nt) = Zr * So + 9.36 * Log(SN + 1) - 0.2 + \left(\frac{Log\left(\frac{\Delta IPS}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + (SN + 1)^{5.19}} \right) + 2.32 * Log(Mr) - 8.07$$

$$Log(2.08723E + 06) = -1.282 * 0.45 + 9.36 * Log(SN + 1) - 0.2 + \left(\frac{Log\left(\frac{2}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + (SN + 1)^{5.19}} \right) + 2.32 * Log(9195) - 8.07$$

$$SN = 3.52$$

5.2.13 Coeficiente de drenaje (m_i).

El drenaje que tenga la vía es de gran importancia, ya que este determinará la vida útil del pavimento, para así evitar el deterioro por el agua al momento de acumularse en la calzada.

La AASHTO menciona factores que se basa en la calidad de drenaje que tendrá la vía, la Tabla 69 indica los valores:

Tabla 69
Coeficiente de drenaje para pavimento flexible

Calidad de drenaje	% del tiempo en el que el pavimento se encuentra expuesto a niveles cerca de la saturación			
	<1%	**1-5%**	**5-25%**	**>25%**
Excelente	1,40-1,35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.8	0.80-0.60	0.60
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.60-0.40	0.40

Fuente: AASHTO-1993.

Se ha elegido para la vía una calidad de drenaje bueno, considerando que el pavimento se encuentra expuesto a niveles cerca de la saturación del 5-25%. Lo cual da un coeficiente entre 1.15-1.00, siendo para este caso de m_i =1**.**

5.2.14 Cálculo de la estructura del pavimento.

De acuerdo al número estructural que se obtuvo a partir de los cálculos anteriores, se necesita identificar un conjunto de espesores iniciales de la estructura del pavimento, que se combinarán para determinar los espesores que garantizarán un óptimo estado para la vía. Para determinar estas capas iniciales se obtendrá a través de la siguiente formula:

$$SN = a1d1 + a2d2m2 + a3d3m3 + a4d4m4 \quad (14)$$

Donde:

SN: Número estructural del pavimento.

a_i: Coeficiente estructural de la capa

d_i: Espesor de la capa

$m_{i=}$ Coeficiente de drenaje de las capas granulares.

Se necesita verificar que el SN calculado con la expresión anterior debe ser mayor al SN de tránsito. Si esta cumple se mantienen los espesores, pero si no cumple se deberá modificar los espesores.

Otro factor de diseño del pavimento que se debe tener en cuenta es los coeficientes estructurales de cada capa, por lo que en la Tabla 70 se determina los mismos, en función del tipo de capa de superficie.

Tabla 70
Coeficientes estructurales de las capas

CLASES DE MATERIAL.	**NORMAS**	a i
CAPA DE SUPERFICIE.		($cm^{-}1$)
Concreto Asfaltico.	Estabilidad de Marchar 1000-1800lbs	0.134-0.173
Arena Asfáltica.	Estabilidad de Marchar 500-800lbs	0.079-0.118
Carpeta bituminosa mezclada en el camino.	Estabilidad de Marchar 300-600lbs	0.059-0.098
CAPA DE BASE		
Agregados triturados, graduados uniformemente.	PI:0-4 CBR > 100%	0.047-0.055
Grava graduada uniformemente.	PI:0-4 CBR (30-80%)	0.08-0.051
Concreto Asfaltico.	Estabilidad de Marchar 1000-1600lbs	0.098-0.138
Arena Asfáltica.	Estabilidad de Marchar 500-800lbs	0.059-0.098
Agregados gruesos estabilizado con cemento.	Resistencia a la compresión 28-46 Kg/cm2	0.079-0.138
Agregado grueso estabilizado con cal.	Resistencia a la compresión 7 Kg/cm2	0.059-0.118
Suelo - Cemento.	Resistencia a la compresión 18-32 Kg/cm2	0.047-0.079
CAPA DE SUB-BASE.		
Arena -Grava graduada uniformemente.	PI: 0-6 CBR>30%	0.035-0.043
Suelo -Cemento.	Resistencia a la compresión 18-32 Kg/cm2	0.059-0.071
Suelo - Cal.	Resistencia a la compresión 5 Kg/cm2	0.059-0.071
MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE.		
Arena o suelo seleccionado.	PI: 0-10	0.020-0.035

Suelo con cal.	3% mínimo de cal en peso de los suelos	0.028-0.039
TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO.		
Triple Riego.	* = usar estos valores para los diferentes tipos de tratamientos bituminosos, sin calcular espesores	*0.40
Doble Riego.		*0.25
Simple Riego.		*0.15

Fuente: AASHTO-1993.

Tabla 71
Coeficientes estructurales elegidos de las distintas capas

Capa	Coef a	ai
Asfalto	0,173	a1
Base	0,055	a2
Subbase	0,043	a3
Mejoramiento	0,035	a4

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicando los factores anteriores se determinan los espesores de cada capa, teniendo en cuenta la Tabla 72 de espesores mínimos del concreto asfaltico, base y sub-base, de acuerdo al número de ejes equivalentes según la AASHTO.

Tabla 72
Espesores mínimos recomendados por la AASHTO

Tránsito de diseño (Ejes equivalentes de 18,000 libras)	Concreto Asfaltico (pulgadas)	Base Granular (pulgadas)
Menor a 50.000	1 o Tratamiento superficial	4.0
50.001-150.000	2.0	4.0
150.001-500.000	2.5	4.0
500.001-2.000.000	3.0	6.0
2.000.001-7.000.000	3.5	6.0
Mayor a 7.000.000	4.0	6.0

Fuente: AASHTO-1993.

Aplicando la fórmula 14 se tiene que:

$$SN = 0.173 * 9cm + 0.055 * 15m * 1 + 0.043 * 15cm * 1 + 0.035 * 20cm * 1$$

$$SN = 3.72$$

$$SN \geq SN\ transito$$

$$3.72 \geq 3.52$$

Por lo tanto, los espesores propuestos cumplen, por lo que la estructura del pavimento flexible tendrá las siguientes dimensiones:

Tabla 73
Espesores de la estructura del pavimento

Estructura del pavimento	Centímetros (cm)	Pulgadas (plg.)
Carpeta asfáltica	9	3.54
Base	15	5.91
Subbase	15	5.91
Mejoramiento	20	7.87

Fuente: Elaboración Propia.

Se recomienda que cada 10 años de utilidad de la vía, se realice un recapeo asfaltico con un espesor de una pulgada.

5.2.15 Mejoramiento de la subrasante

Se recomienda la Estabilización mecánica (mejoramiento), este proceso es el que, con más frecuencia se emplea y consiste en colocar una capa de material de mejoramiento sobre la subrasante, y se procede a mezclar los dos materiales de manera que queden homogéneos para la respectiva compactación.

Cuando se decide por este tipo de solución, se supone que los materiales satisfacen los demás requisitos de calidad estipulados en las especificaciones (trituración, desgaste, solidez, etc.(Montejo,2002,p.108).

A continuación, se indica el método de estabilización, el cual depende del tipo de material que se tenga de subrasante**,** para este caso de la vía, gran parte de su material es una Arena arcillosa, aplicando la estabilización mecánica se requiere la adición de gruesos para mejorar resistencia.

Tabla 74
Tipos de estabilización de subrasante.

Material	**Est. mecánica**	**Est. con cemento**	**Est. con cal**	**Est. con emulsión**
Grava Natural	Puede ser necesaria la adición de finos para prevenir desprendimientos	Probablemente no es necesaria, salvo si hay finos platicos. Cantidad de 2 a 4%	No es necesaria salvo que los finos sean plásticos. Cantidad de 2 a 4%	Apropiada si hay deficiencia de finos. Aproximadamente 3% de asfalto residual
Arena Limpia	Adición de gruesos para dar la estabilidad y de finos para prevenir desprendimientos	Inadecuada: produce material quebradizo	Inadecuada: no hay reacción	Muy adecuada. De 3-5% de asfalto residual
Arena Arcillosa	Adición de gruesos para mejorar resistencia	4-8%	Es factible dependiendo del contenido de arcilla	Se puede emplear. De 3-4% de asfalto residual
Arcilla Arenosa	Usualmente no es aconsejable	4-12%	4 a 8% dependiendo del contenido de arcilla	se puede emplear, pero no es muy aconsejable
Arcilla Pesada	Inadecuada	No es muy aconsejable. La mezcla puede favorecerse con un pretratamiento con % de cal y luego entre 8 y 15% de cemento	muy adecuada entre 4 y 8% dependiendo de la arcilla	Inadecuada

Fuente: Montejo-2002

Propiedades de la sub-base. La distribución, conformación y compactación se efectuará en capas de 15 cm; sin embargo, la densidad de la capa compactada deberá ser del 100%. El índice de plasticidad no deberá mayor de 6 y el límite liquido hasta 25%.

El valor del CBR deberá ser mayor al 30%, con un porcentaje de desgaste no mayor al 50 %.

Existen tres tipos de clases de sub-base, que serán diferenciados por su granulometría, a continuación, se definirá cada clase.

Clase 1: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos por trituración de roca o gravas, y graduados uniformemente dentro de los limites indicados para la granulometría. Por lo menos el 30% del agregado preparado deberá obtenerse por proceso de trituración.

Clase 2: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, y graduados uniformemente dentro de los limites indicados para la granulometría.

Clase 3: Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requisitos, y que se hallen graduados uniformemente dentro de los limites indicados para la granulometría.

Tabla 75
Clases de sub-bases.

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices		
	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
3´´ (76.2mm)	-	-	100
2´´ (50.4mm)	-	100	-
11/2 (38.1mm)	100	70-100	-
No 4 (4.75mm)	30-70	30-70	30-70
No 40 (0.425mm)	10-35	15-40	-
No 200 (0.075mm)	0-15	0-20	0-20

Fuente: NEVI-12 2013

De acuerdo a las condiciones que deberán tener los materiales, se recomienda una Sub-base de Clase 1, ya que en la zona se encuentran canteras con gran cantidad de yacimientos de piedras fragmentadas.

Propiedades de la base. Para la base el grado de compactación deberá alcanzar el 100% de la densidad seca máxima, con un Limite liquido menor a 25 y el Índice de plasticidad deberá ser menor a 6. El CBR del mismo deberá ser igual o mayor al 80%, con un porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados menor del 40%.

Las bases se clasifican en cuatro tipos, según su granulometría, tal como se me muestra a continuación.

Tabla 76
Clases de Bases

Tamiz	Base Clase 1 Tipo A	Base Clase 1 Tipo B
2´´ (50.4mm)	100	100
1 1/2´´ (37.5mm)	70-100	70-100
1´´ (25mm)	55-85	60-90
3/4´´ (19mm)	50-80	45-75
3/8 (9.5mm)	35-60	30-60
No 4 (4.75mm)	25-50	20-50
No 10 (2 mm)	20-40	10-25
No 40 (0.425mm)	10-25	2-12
No 200 (0.075mm)	2-12	

Fuente: NEVI-12 2013

En la zona existen canteras que podrían cubrir con todos los diámetros especificados en la tabla por lo que se sugieres trabajar con una base de Clase1 Tipo A.

Movimiento de tierra. Movimiento de tierras se define a la extracción o colocación de material en el proceso de ejecución de una obra, el mismo puede ser reutilizable en zonas donde sea requiera, para este tipo de proyectos viales estos rubros son de mucha importancia por la gran cantidad de volumen con la que se trabaja. A estos procesos se les conoce como volúmenes de corte o relleno.

Para el proyecto se ha calculado por medio del software AutoCad Civil 3d el mismo que calcula los volúmenes de corte y relleno exactos que se presentaran a lo largo de la obra.

Tabla 77
Resumen de volúmenes de tierra.

Resumen de Volúmenes			
Volumen Total Corte (m3)	**Volumen Total reutilizable (m3)**	**Volumen Total Relleno (m3)**	**Volumen Total a Desalojar (m3)**
329650,59	329650,59	65050,13	264600,46

Fuente: Elaboración propia

En el anexo de Movimiento de tierra se determina los volúmenes de forma más detallada con su abscisado correspondiente.

A continuación, se mencionará las minas que existen en la zona donde se podrá obtener los materiales de mejoramiento, base y subbase que se mencionaron en el diseño:

- **Mina Ideal Amazónico**, ubicado en la parroquia el Ideal, detrás del centro de salud de este, con una distancia aproximada de 9 Km hasta la zona del proyecto.



Ilustración 50. Ubicación mina Ideal Amazónico

Fuente: Google Earth

- **Mina COQUITO**, ubicado en la vía a Nueva Tarqui, a 700 metros del puente sobre el rio cuyes, con una distancia aproximada de 7,5 Km hasta la zona del proyecto.



Ilustración 51. Ubicación mina Coquito

Fuente: Google Earth

- **Mina Vinicio**, ubicada en el sector Cupiambritza, por el rio Bomboiza, con una distancia aproximada de 14 Km hasta la zona del proyecto.



Ilustración 52. Ubicación mina Vinicio

Fuente: Google Earth

- **Mina Bella Unión**, ubicada en la unión del rio Guabi con el rio Cuchipamba, con una distancia aproximada de 20 Km hasta la zona del proyecto.



Ilustración 53.Ubicación mina Bella Unión

Fuente: Google Earth

5.3 Señalización

La norma en la cual está basado el apartado de señalización es en la NEVI-12 2013 modulo 5, y el INEN 004 “SEÑALIZACION VIAL”

5.3.1 Señalización vertical

La NEVI -12 2013 volumen 5, especifica la ubicación de señales al costado de las vías, soportes estructurales y altura de los montajes de la señalética.

Ubicación longitudinal: Es la distancia mínima que debe de haber antes de llegar a la señal, la cual depende netamente de la velocidad de diseño, que en caso de la “Avenida Oriental”, es de 60km/h, esta señal debe garantizar que el usuario interprete y comprenda el mensaje de la señalización al transitar a la velocidad de diseño para poder realizar la maniobra necesaria sin ningún percance y garantizar la seguridad del usuario.

Las distancias mínimas de separación entre diferentes tipos de señales verticales son:

Tabla 78.
Distancia mínima entre señales verticales

Distancia según Precedencia (m)	Velocidad (Km/h)							
	120-110		100-90		80-60		50-30	
	Minima Absoluta	Minima Recomendada	Minima Absoluta	Minima Recomendada	Minima Absoluta	Minima Recomendada	Minima Absoluta	Minima Recomendada
Regulatoria o Preventiva→ Regulatoria o preventiva	50	80	50	65	30	50	20	30
Regulatoria o Preventiva→ Informativa	90	120	80	105	60	80	40	50
Informativa → Regulatoria o preventiva	60	90	50	75	40	60	30	40
Informativa→ Informativa	110	140	90	115	70	70	50	60

Fuente: NEVI-12 2013.

Cuando la instalación de una señal vertical coincida con el emplazamiento de otra señal vertical, las distancias indicadas podrían ser modificadas en un ±20% como máximo, teniendo prioridad de ubicación. En primer lugar, las de tipo reglamentario, continuando por las preventivas, y por ultimo las informativas (NEVI-12,2013).

Ubicación lateral: Es la distancia que debe existir entre el bordillo y la señal.

Al tratarse de una vía que se encuentra dentro del casco urbano, se tiene que, la colocación de las señaléticas longitudinales debe colocarse a 30 cm del filo del bordillo hasta 100 cm como máximo; y al existir parterres o islas de tránsito, la separación mínima debe des 50 cm entre ellas. Mientras que la altura mínima en la zona urbana la altura no debe ser menor a 2.00 m de altura libre desde la parte inferior de la acera, para evitar la obstrucción con los peatones; y para la altura en parterres o isletas de transito debe tener una altura mínima libre de 1.50 m desde la superficie de la acera, estas recomendaciones dan el INEN 004.

Tabla 79.
Colocación de señalización vertical

1. Zonas Rurales				
Tipo de Camino		**A (m)**	**H (m)**	
		Mínimo	**Mínimo**	**Máximo**
Vías Rurales	Sin Bordillo	2,0	1,5	2,0
	Con Bordillo	0,6		
2. Zonas Urbanas				
Tipo de Camino		**A (m)**	**H (m)**	
		Mínimo	**Mínimo**	**Máximo**
Vías Rurales	Sin Bordillo	2,0	2,0	2,2
	Con Bordillo	0,3		

Fuente: NEVI-12 2013.



Ilustración 54. Medidas de señalización Vertical para zona urbana

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Para la señalización vertical se deberá incluir un replantillo de hormigón de base y a su vez otra capa de hormigón simple con f´c= 180 kg/cm2, los cuales darán una altura de 40 cm de espesor, el tubo que soportará la señal será galvanizado y en la parte de la unión entre tubo y hormigón deberá haber una platina de sujeción ubicada a 10 cm de la superficie, todo esto con el fin de evitar cualquier daño por contacto del mismo.

5.3.2 Señalización horizontal

Para el caso de la “Avenida Oriental” se van a tener líneas longitudinales segmentadas de color blanco al tratarse de una vía de dos carriles por sentido con separación física.

- **Líneas segmentadas de separación**

Estas líneas separan los carriles de circulación, deben ser de color blanco al tratarse de flujos de tráfico en la misma dirección, y deben ser colocadas a lo largo de toda la vía.

Basándose en la velocidad de diseño de 60 km/h y revisamos la normativa en la norma INEN 004 tenemos que, el ancho de línea debe ser de 150 mm, la longitud de línea blanca es de 3m, y la separación libre entre estas es de 9m, mientras que la longitud de las tachas entre si debe ser de 12 m.

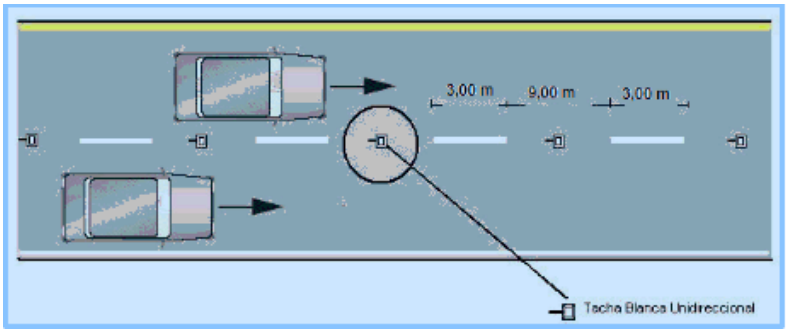


Ilustración 55. Doble línea mixta: continua y segmentada.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

- **Línea de berma**

Esta debe ser de color blanco, y debe tener un espesor de 150 mm.

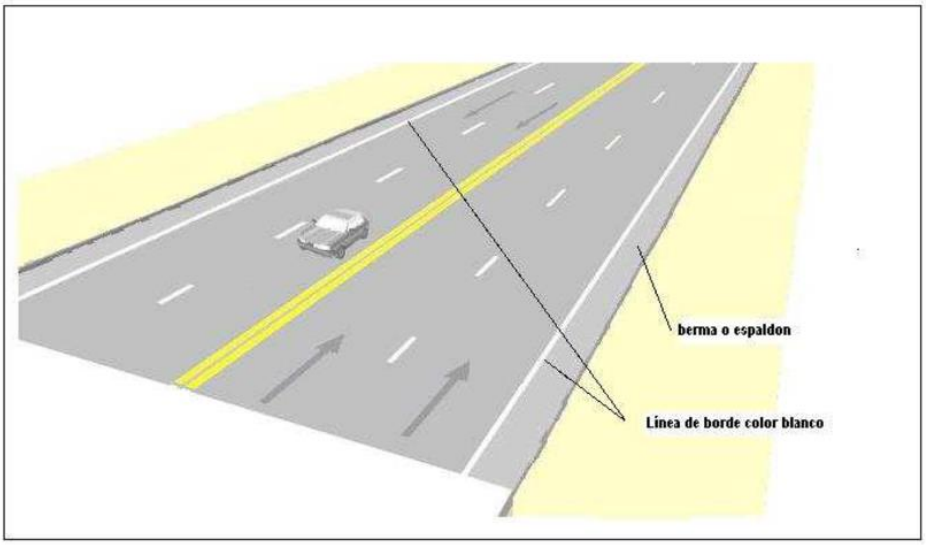


Ilustración 56. Señalización línea de berma.

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

Línea de borde de calzada

Será de color blanco y su espesor será de 150 mm.

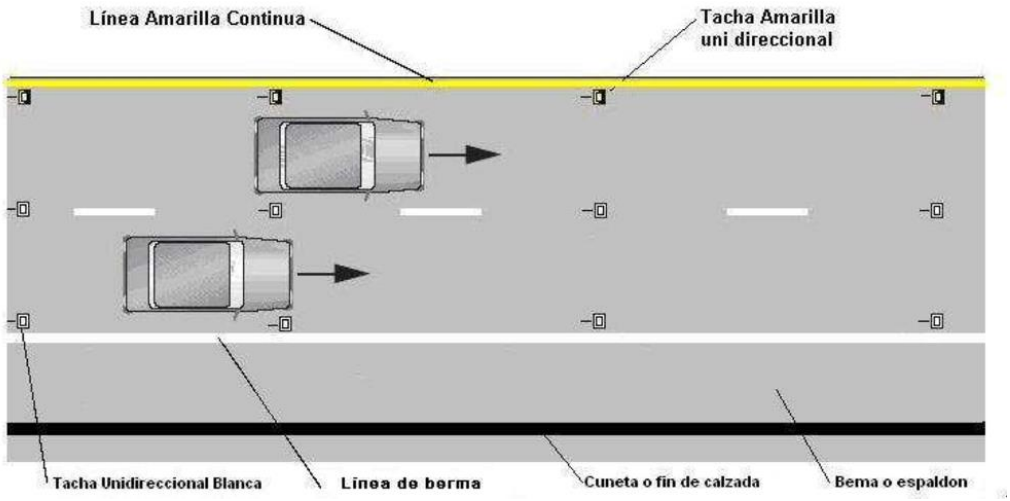


Ilustración 57. Señalización línea de borde

Fuente: Norma RTE INEN 004-1: 2011 señalización vial.

5.4 Guardavías

Al tratarse que la “Avenida Oriental” está ubicada dentro de la zona urbana del cantón Gualaquiza y los radios de curvatura son grandes y la velocidad de circulación es moderada, se recomienda la no colocación de guardavías.

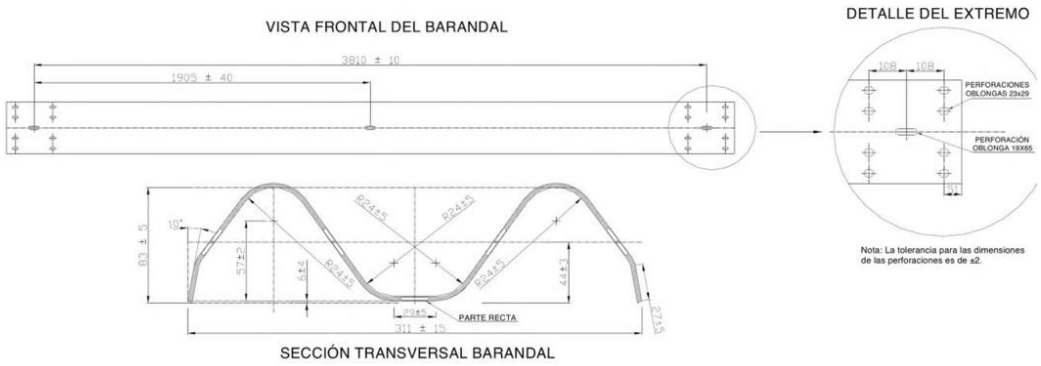


Ilustración 58. Detalles de la baranda tipo.

Fuente: RTE INEN-2473.

6 Capítulo VI: Presupuesto

Una vez ya determinado todo el diseño definitivo de la vía, se procede a calcular las cantidades de obra, es decir tener en cuenta todos los materiales que se utilizaran a lo largo del avance de la obra, con esto definido, se realiza los análisis de precios unitarios con el fin de generar el presupuesto referencial de la Obra.

En la Tablas 80 se muestran el presupuesto para el proyecto de la Avenid Oriental, los análisis de precios unitarios están ubicados en la parte de Anexos.

Tabla 80
Presupuesto

CONSTRUCCIÓN DEL PASO LATERAL GUALAQUIZA- AVENIDA ORIENTAL

Oferente:	Fernando Paladines Vivanco -Pablo Faican Ulloa
Ubicación:	GUALAQUIZA
Fecha:	

PRESUPUESTO

Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		MOVIMIENTO DE TIERRAS				1.394.587,73
1.001	501004	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	km	6,45	473,04	3.051,11
1.002	501006	DESBOSQUE - DESBROCE Y LIMPIEZA A MÁQUINA	ha	19,35	314,80	6.091,38
1.003	502005	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	m3	313.168,00	1,38	432.171,84
1.004	502003	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN ROCA	m3	3.296,50	22,16	73.050,44
1.005	502004	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO CONGLOMERADO	m3	13.186,02	4,42	58.282,21
1.006	502016	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON SUELO SELEC	m3	65.050,13	3,46	225.073,45
1.007	511013	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m3-km	32.525,07	0,25	8.131,27
1.008	500014	ESCOMBRERAS	m3	330.750,58	0,18	59.535,10
1.009	511014	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN A ESCOMBR	m3-km	1.653.752,90	0,32	529.200,93
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				3.655.989,26
2.001	501004	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	km	6,45	473,04	3.051,11
2.002	502017	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL DE MEJORAM	m3	28.122,00	9,71	273.064,62
2.003	502018	SUMINISTRO Y TENDIDO DE SUB-BASE CLASE 1	m3	21.285,00	14,17	301.608,45
2.004	502019	SUMINISTRO Y TENDIDO DE BASE CLASE 1	m3	21.285,00	19,26	409.949,10
2.005	500001	ASFALTO PARA IMPRIMACION	lt	212.850,00	0,89	189.436,50
2.006	500002	HORMIGON ASFALTICO MEZCLADO EN PLANTA DE 3,54 pl	m2	141.900,00	15,41	2.186.679,00
2.007	513001	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN VOLQUETE	m3/km	638.550,00	0,34	217.107,00
2.008	500003	TRANSPORTE DE ASFALTO	m3-km	153.252,00	0,49	75.093,48
3		BORDILLOS Y CUNETAS				731.267,74
3.001	502010	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR	m3	1.155,51	12,00	13.866,12
3.002	500004	BORDILLO RECTO DE H.S. f'c=180kg/cm2 (0.15 x 0.30)m. CO	ml	19.066,84	14,92	284.477,25
3.003	500022	BORDILLO CURVO DE H.S. f'c=180kg/cm2 (0.15 x 0.30)m. CO	ml	6.611,28	18,95	125.283,76
3.004	503005	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	m3	1.823,14	168,42	307.053,24
3.005	502015	RELLENO SIN COMPACTAR CON MATERIAL DE SITIO	m3	192,58	3,05	587,37
4		ALCANTARILLAS				524.475,36
4.001	500020	ALCANTARILLA METALICA D=1,20m e=2,5mm	m	1.020,00	471,97	481.409,40
4.003	502005	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	m3	6.120,00	1,38	8.445,60
4.004	502020	EXCAVACIÓN A MÁQUINA CON PRESENCIA DE AGUA	m3	1.530,00	4,22	6.456,60
4.005	500023	EXCAVACION PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	m3	162,00	7,43	1.203,66
4.006	502021	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO SELECCIONADO	m3	6.496,41	4,15	26.960,10
5		SEÑALIZACION				39.969,76
5.001	500015	MARCAS DE PAVIMENTOS (FRANJA DE PINTURA DE 12.5 c	m	38.700,00	0,85	32.895,00
5.002	500016	MARCAS DE PAVIMENTOS (FLECHAS Y LETRAS)	u	141,90	5,77	818,76
5.003	500024	MARCAS SOBRESALIENTES DE PAVIMENTO (TACHAS REF	u	50,00	5,12	256,00
5.004	500017	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, OCTOGONAL D=75cm	u	10,00	180,00	1.800,00
5.005	500018	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN D=75cm	u	10,00	192,00	1.920,00
5.006	500019	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓNM TRIANGULAR 75x75x75	u	10,00	228,00	2.280,00
6		MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				37.481,60
6.001	500010	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	u	6,00	480,00	2.880,00
6.002	500005	SEÑALETICA INFORMATIVA	u	6,00	384,00	2.304,00
6.003	500011	ACORDAMIENTO	m	20.000,00	0,26	5.200,00
6.004	500012	SUM E INST DE MALLA DE SEGURIDAD	m	7.000,00	1,60	11.200,00
6.005	500007	CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN	u	6,00	252,00	1.512,00
6.006	500009	INSTRUCTIVOS O TRÍPTICOS	u	10.000,00	0,54	5.400,00
6.007	500008	AFICHES	u	10.000,00	0,54	5.400,00
6.008	500013	COMUNICADOS RADIALES	u	360,00	4,96	1.785,60
6.009	500006	BOTIQUIN DE PRIMERO AUXILIOS	u	10,00	180,00	1.800,00
		SUBTOTAL				6.383.771,45
		IVA			12%	766.052,57
		TOTAL				7.149.824,02

Son: SIETE MILLONES CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTE Y CUATRO CON 02/100 DÓLARES

Fuente: Elaboración Propia

7 Capitulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

- El levantamiento topográfico se realizó en un área total de 38,784 Ha, 30 metros a cada lado desde el eje de la vía, en una longitud de 6,449 m, según la topografía el terreno levantado es de carácter ondulado, ya que el terreno presenta una pendiente transversal del 11%, la misma presenta un río que cruza dos veces por la vía y varias quebradas pequeñas que se detallan en el capítulo de drenaje, para las cuales se deberá hacer los estudios respectivos para el diseño de puentes y alcantarillas.
- Al tratarse de una vía nueva, el cálculo del volumen de tráfico se determinó con el aforo de la troncal amazónica (vía existente), dando como resultado un tráfico atraído, que posteriormente sirvió para obtener valores del TPDA para la Avenida Oriental, dando como resultado un TPDA de 2985 vehículos y de 8547 vehículos de TPDA futuro para un periodo de diseño de 20 años.
- En lo que respecta al diseño geométrico horizontal, la vía presenta curvas simples de radios grandes, bastante cómodas para poder maniobrar los conductores, las intersecciones de entrada y salida tendrá redondeles, las cuales se deberán realizar los estudios respectivos de tráfico en las intersecciones para generar un diseño apropiado, al igual que los otros tres redondeles que se encuentran contemplados realizar en la parte urbana del cantón; en cuanto al diseño vertical, las pendientes son moderadas y las curvas utilizadas fueron cóncavas y convexas, de tal forma que se ajustó en gran mayoría con la topografía del terreno, con curvas que no generen problema al conductor el momento de transitar y rebasar, el proyecto se

realizó aplicando todos los criterios y normativa para así garantizar un diseño seguro, confortable y económico.

- Los estudios de suelos determinaron que el suelo en donde se va a emplazar la vía en su mayoría es de tipo arcilloso cuyos valores de CBR son bajos (3,7% en la abscisa 6+449), y en las zonas que están cerca al río se determinó fragmentos de roca y grava, de esta forma, se optó por colocar una capa de mejoramiento a lo largo de toda la vía, a fin de garantizar que la estructura del pavimento cumpla con el periodo de diseño.
- La sección de la vía tiene un total de 24.80m, determinado de la siguiente manera: Ancho de carril 4m (dos por sentido), parterre de 3m, bermas de 1,75m, bordillos de 0.15m y cunetas de 1m, este último siendo provisional hasta el diseño definitivo, debido a que se necesita de un estudio hidrológico para determinar las dimensiones concretas para la cuneta, tanto de ancho como de profundidad.
- La estructura del pavimento se determinó con un percentil promedio del CBR (6,13%) en todas las zonas de la vía cada 500m, existen CBR bajos por lo que se recomendó colocar una capa de material de mejoramiento ya mencionado anteriormente, en cuanto a espesores diseñados la estructura serán los siguientes: mejoramiento de 7,87plg (20cm), subbase de 5,91plg (15cm) de espesor Clase1, base de 5,91plg (15cm) de espesor Clase1 y una carpeta Asfáltica de 3,54plg (9cm) de espesor.
- Las alcantarillas se clocaron en quebradas existentes, así como a lo largo de la vía para poder evacuar el agua producto de la precipitación en la calzada, el diámetro recomendado es de 1200mm tanto para alcantarillas de paso como de alivio, a fin

de dar mantenimiento a las alcantarillas, este diámetro se atiende a modificaciones debido a que se necesitan estudios hidrológicos e hidráulicos.

- El Presupuesto referencial de la vía es de 7.149.824,02 (siete millones ciento cuarenta y nueve mil ochocientos veinte y cuatro con 02/100 dólares), incluido IVA, abarcando todo lo que es mejoramiento de la subrasante, corte, relleno, estructura del pavimento, drenaje, señalización.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios tanto hidrológicos, geotécnicos, medioambientales y estructurales para las dos obras de arte mayor que corresponde a los dos puentes ubicados en el trayecto de la vía.
- Se recomienda realizar estudios hidrológicos e hidráulicos para las obras de arte menor, tanto de cunetas, drenes en los taludes de corte y alcantarilla.
- Se recomienda que cada 10 años de utilidad de la vía, se realice un recapeo asfaltico con un espesor de una pulgada, debido al desgaste que tendra el mismo con el paso del tiempo.
- Se recomienda realizarse un estudio Geotécnico que permitan establecer los taludes de corte que correspondan a lo largo de la vía.
- Recomendamos realizar un análisis técnico de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial a lo largo de la vía; ya que el proyecto es colindante en su gran mayoría con el perímetro urbano. Para las zonas ya habitadas se necesitará que el agua de lluvia que de la vía vaya al alcantarillado pluvial del cantón. Se recomienda previo a la construcción de la vía, hacer un análisis técnico para determinar posibles redes de agua potable, a fin de evitar

problemas con la estructura del pavimento inconvenientes con la ciudadanía por posibles cortes de agua

- Una vez ejecutada la obra se deberá tener un plan y personal de operación para dar mantenimiento a la vía y que la misma pueda llegar hasta su periodo de diseño establecido.
- Anticipado a la ejecución del proyecto se deberá revisar el presupuesto referencial para realizar algunos ajustes ya sea en precios como en cantidades de obra.

8 Capitulo VIII: Bibliografía

- Montejo, A. F. (2002). Ingeniería de Pavimentos para Carreteras Tomo 1. Bogotá, Colombia.
- Vintimilla A, C., (2019). Diseño de pavimentos para la vía del barrio Emilo Sarmiento. Cuenca, Ecuador.
- Espinoza., M. T. (s.f.). Manual de pavimentos de carreteras.
- AASHTO. (1993). Guide for design of pavement structures. p. II-9. Washington D.C.
- Das, B. M. (2015). Fundamentos de ingeniería geotécnica Cuarta edición. Ciudad de Mexico: CENCAGE Learning.
- NEVI-12. (2013). VOLUMEN N2- LIBRO A. NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES. QUITO, ECUADOR.
- NEVI-12. (2013). VOLUMEN N2- LIBRO B. NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES. QUITO, ECUADOR.
- MTOP. (2003). Manual de diseño de carreteras.
- INEN. (2011). SEÑALIZACION VIAL. PARTE 1. SEÑALIZACION VERTICAL. QUITO, ECUADOR.
- INEN. (2011). SEÑALIZACION VIAL. PARTE 2. SEÑALIZACION HORIZONTAL. QUITO, ECUADOR.
- Rojas, P. A. (Mayo de 1998). DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS 2da Edición. Bogotá, Colombia: ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA.
- INEN. (2008). PERFILES CORRUGADOS Y POSTES PARA GUARDAVIAS. QUITO, ECUADOR.

9 CAPITULO lX: ANEXOS

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

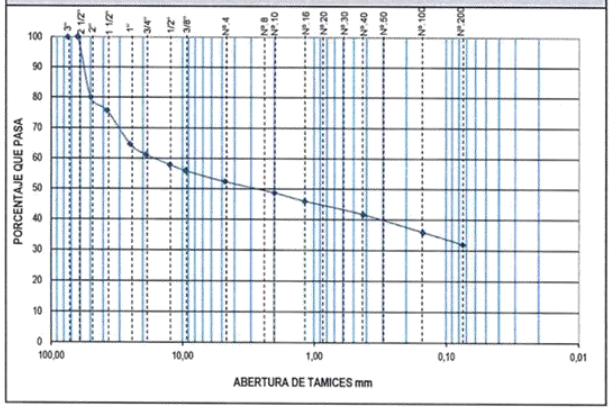
PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA		
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 6; X= 768052, Y= 9620014; COLOR CAFÉ CLARO		FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN LLULLA	UBICACIÓN: CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

MICR.	TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
75	3"	0	0	100	
63	2 1/2"	0	0	100	
50	2"	718	20	80	
37,5	1 1/2"	876	24	76	
25	1"	1273	35	65	
19	3/4"	1396	39	61	
12,5	1/2"	1514	42	58	
9,5	3/8"	1585	44	56	
4,750	Nº.4	1712	48	52	
	Pasa Nº.4	1882	52	48	
2,360	Nº.8				
2,000	Nº.10	18	4	49	
1,180	Nº.16	31	6	46	
0,850	Nº.20				
0,600	Nº.30				
0,425	Nº.40	52	11	42	
0,300	Nº.50				
0,150	Nº.100	80	16	36	
0,075	Nº.200	99	20	32,0	
	Pasa Nº.200	155	32,0		
	TOTAL	3594			

Peso Total de Lavado:	254,00
Peso Total después de Lavado:	99,00

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
75,11	65,89	17,17	18,92

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

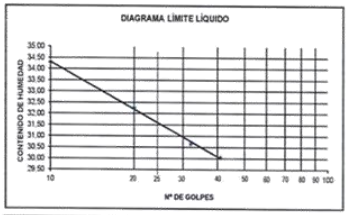
PESO CÁPSULA	6,31	9,01	6,35	6,34
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	17,00	19,79	19,65	19,19
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	14,27	17,16	16,53	16,22
Nº DE GOLPES	10	20	32	41
PROMEDIO	31,60			

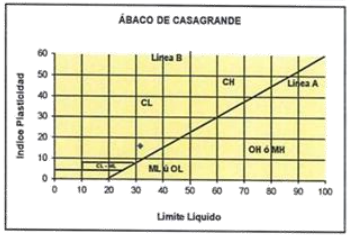
LÍMITE PLÁSTICO

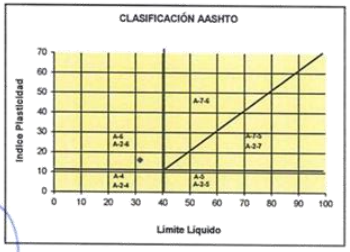
PESO CÁPSULA	6,37	6,30	8,28
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	7,32	7,36	9,31
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	7,19	7,22	9,17
PROMEDIO	15,60		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	16,00
D10 (diámetro efectivo)	
D30	
D60	17,5
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	1
Clasificación S.U.C.S.	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 6; X- 768052, Y- 9620014				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE N°		1		2		3	
N ° DE GOLPES POR CAPA		56		25		10	
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.	DESP. SATUR.	ANTES SATUR.	DESP. SATUR.	ANTES SATUR.	DESP. SATUR.
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11612	11885	11028	11402	10287	10728
PESO DEL MOLDE	gr.	6116	6116	6022	6022	6055	6055
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5496	5769	5006	5380	4232	4673
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427	2427	2433	2433	2420	2420
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,265	2,377	2,058	2,211	1,749	1,931

HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE N°		54	74	69	62	43	73	59	53	60	49	79	46
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	42,33	43,57	42,19	41,73	41,55	40,95	42,29	42,89	41,97	42,30	42,81	41,78
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	82,24	87,80	86,50	87,62	96,16	80,84	93,86	92,43	103,87	99,25	89,93	93,63
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	76,99	81,92	79,61	80,88	89,19	75,57	86,63	84,94	96,42	92,03	81,41	84,53
PESO DE AGUA.	gr.	5,25	5,88	6,89	6,74	6,97	5,27	7,23	7,49	7,45	7,22	8,52	9,1
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	34,66	38,35	37,42	39,15	47,64	34,62	44,34	42,05	54,45	49,73	38,6	42,75
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	15,15	15,33	18,41	17,22	14,63	15,22	16,31	17,81	13,68	14,52	22,07	21,29
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	15,24		17,81		14,93		17,06		14,10		21,68	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	1,965		2,018		1,790		1,889		1,533		1,587	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE N°	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11885	11402	10728
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11612	11028	10287
PESO DE AGUA ABSORBIDA	273	374	441
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	4,97	7,47	10,42

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	4,25	0	0	5,26	0,0526	0	3,62	0	0,00
	2	4,29	0,0429	0,03	5,29	0,0529	0,04	3,78	0,0378	0,03
	3	4,36	0,0436	0,03	5,38	0,0538	0,04	3,82	0,0382	0,03
	4	4,39	0,0439	0,03	5,46	0,0546	0,04	3,89	0,0389	0,03
	5	4,41	0,0441	0,03	5,49	0,0549	0,04	3,92	0,0392	0,03

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		26,0	19,1		14,0	10,29		9,0	6,61	
0,050		79,0	58,1		51,0	37,48		17,0	12,49	
0,075		125,0	91,9		84,0	61,73		22,0	16,17	
0,100	1000	159,0	116,8	12,00	107,0	78,63	7,90	26,0	19,11	1,90
0,125		183,0	134,5		145,0	106,56		28,0	20,58	
0,150		245,0	180,0		167,0	122,72		31,0	22,78	
0,175		268,0	196,9		175,0	128,60		38,0	27,92	
0,200	1500	294,0	216,1	14,33	182,0	133,75	8,87	45,0	33,07	2,20
0,250		315,0	231,5		191,0	140,36		53,0	38,95	
0,300	1900	345,0	253,5		210,0	154,32		62,0	45,56	
0,400	2300	386,0	283,7		223,0	163,88		74,0	54,38	
0,500	2600	394,0	289,5		232,0	170,49		82,0	60,26	

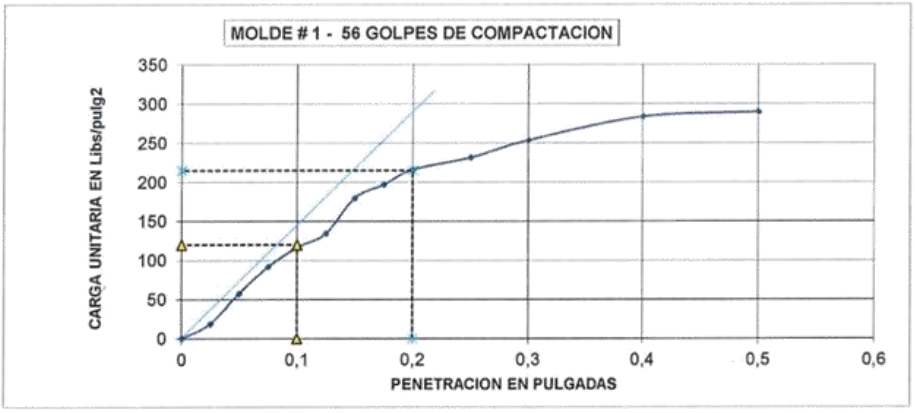
ING. RAMIRO JIMENEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

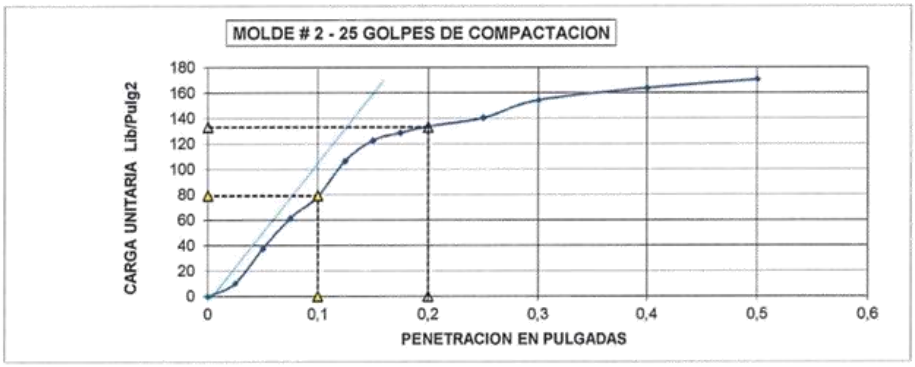
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. CONSULTORA-CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

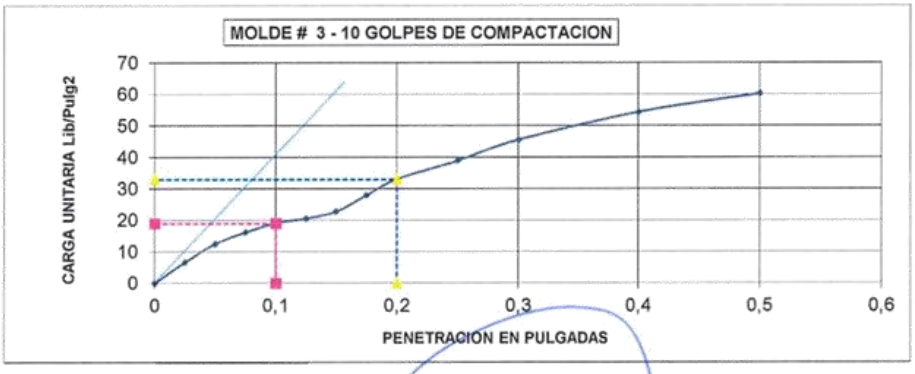
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 6; X= 768052, Y= 9620014
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORIA & CONSTRUCTORA
RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 6; X= 768052, Y= 9620014
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO — FECHA: 4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

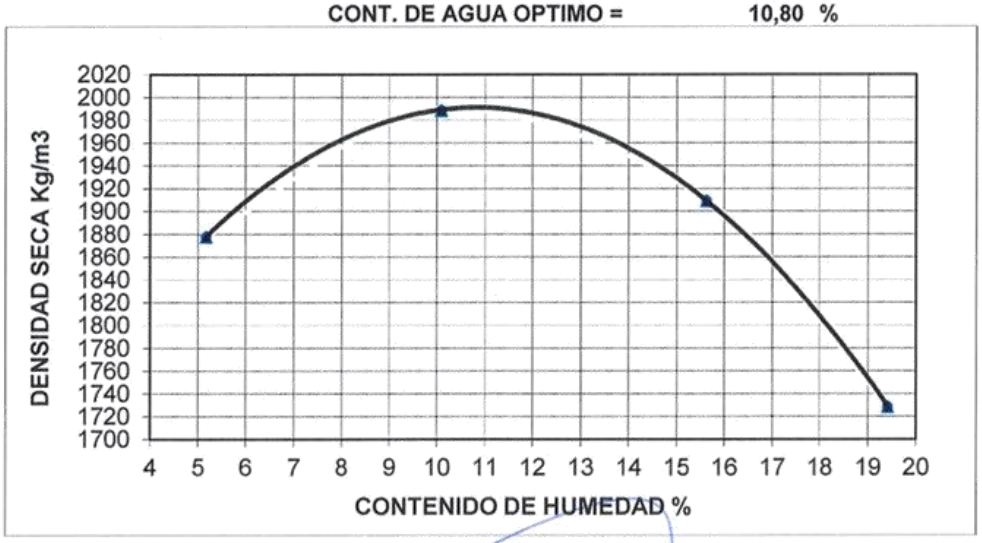
DATOS PARA LA CURVA

PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.574	10.025	10.064	9.762
Peso suelo:	4.162	4.613	4.652	4.350
Dens. Hum :	1.975	2.189	2.208	2.065

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	88,10	95,71	86,09	74,37	76,28	81,10	90,99	85,22
W. seco:	84,65	91,90	79,95	68,97	68,23	72,63	79,03	74,12
W. caps:	17,90	18,27	17,52	16,69	16,86	18,27	18,38	16,05
w (%) :	5,17	5,17	9,84	10,33	15,67	15,58	19,72	19,11
promedio	5,17		10,08		15,63		19,42	
Dens. Seca:	1.878		1.989		1.910		1.729	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 1.990 Kg/m^3**
CONT. DE AGUA OPTIMO = 10,80 %



OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

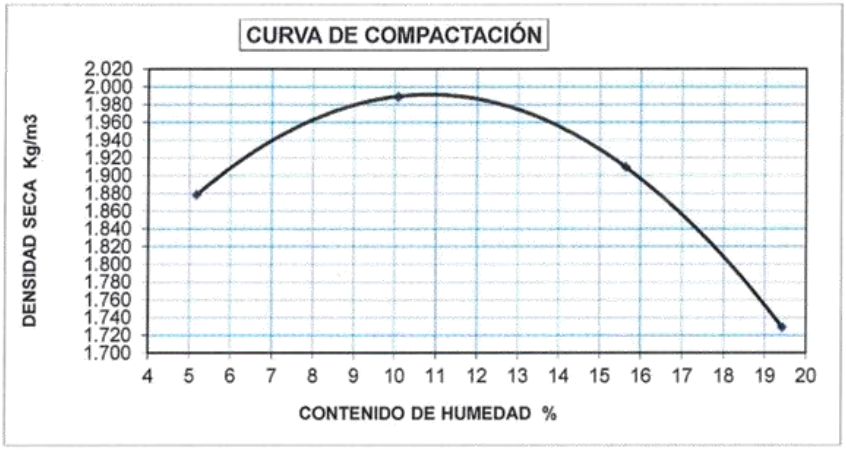
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

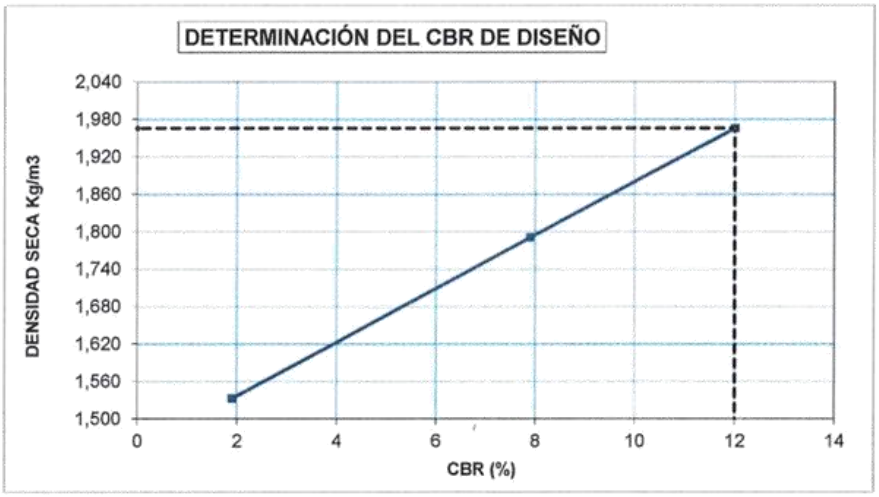
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 6; X - 7680.52, Y - 9620014
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.990 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 10,8 %





C.B.R. = **7,9 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

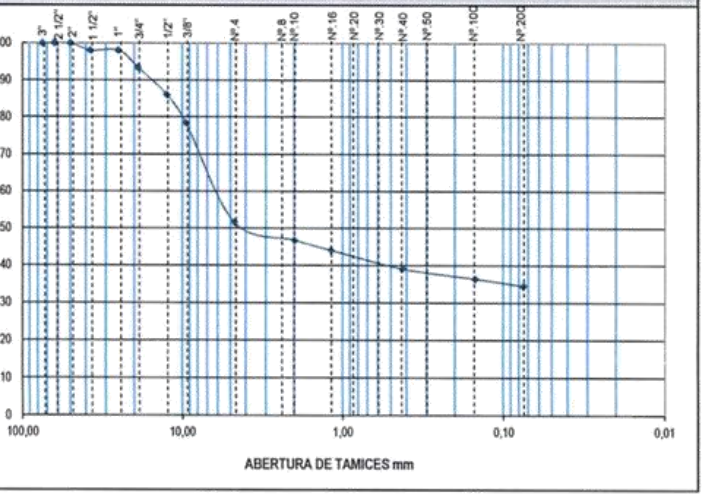
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA		
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 8; X= 768406, Y= 9620367; CAFÉ CLARO		
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
		FECHA	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
3"	0	0	100	
2 1/2"	0	0	100	
2"	0	0	100	
1 1/2"	83	2	98	
1"	83	2	98	
3/4"	270	7	93	
1/2"	574	14	86	
3/8"	885	22	78	
Nº.4	1987	48	52	
Pasa Nº.4	2118	52	48	
Nº.8				
Nº.10	18	5	47	
Nº.16	28	8	44	
Nº.20				
Nº.30				
Nº.40	46	12	39	
Nº.50				
Nº.100	56	15	36	
Nº.200	63	17	34,5	
Pasa Nº.200	127	34,5		
TOTAL	4105			
Total de Lavado:		190,00		
Total después de Lavado:		63,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
86,74	71,02	16,95	29,07

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

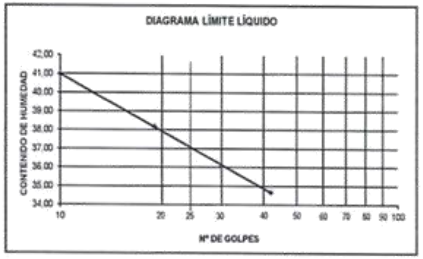
PESO CÁPSULA	18,26	17,15	17,93	18,85
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	30,44	30,79	30,53	30,50
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	26,90	27,02	27,19	27,50
Nº DE GOLPES	10	19	30	42
PROMEDIO	37,00			

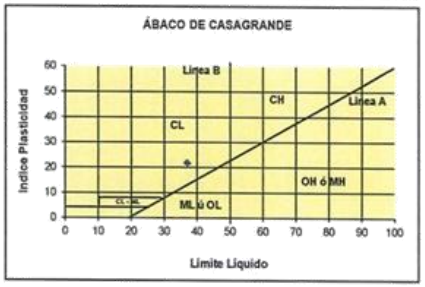
LÍMITE PLÁSTICO

PESO CÁPSULA	8,38	6,27	6,22
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	9,07	7,10	6,90
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	8,98	6,99	6,81
PROMEDIO	15,18		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	21,82
D10 (diámetro efectivo)	
D30	
D60	5,95
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	2
Clasificación S.U.C.S.	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 8; X- 768406, Y- 9620367				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE Nº		1				2				3			
N ° DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11396		11587		11037		11342		10576		11024	
PESO DEL MOLDE	gr.	6116		6116		6022		6022		6055		6055	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5280		5471		5015		5320		4521		4969	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,176		2,255		2,061		2,187		1,868		2,053	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº		22	15	38	42	51	29	47	42	56	74	66	40
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	42,33	43,57	42,19	41,73	41,55	40,95	42,29	42,89	41,97	42,30	42,81	41,78
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	82,24	87,80	86,50	87,62	96,16	80,84	93,86	92,43	103,87	99,25	89,93	93,63
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	76,99	81,92	79,61	80,88	89,19	75,57	86,63	84,94	96,42	92,03	81,41	84,53
PESO DE AGUA.	gr.	5,25	5,88	6,89	6,74	6,97	5,27	7,23	7,49	7,45	7,22	8,52	9,1
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	34,66	38,35	37,42	39,15	47,64	34,62	44,34	42,05	54,45	49,73	38,6	42,75
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	15,15	15,33	18,41	17,22	14,63	15,22	16,31	17,81	13,68	14,52	22,07	21,29
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	15,24		17,81		14,93		17,06		14,10		21,68	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	1,888		1,914		1,794		1,868		1,637		1,687	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE Nº	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11587	11342	11024
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11396	11037	10576
PESO DE AGUA ABSORBIDA	191	305	448
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	3,62	6,08	9,91

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	100,00	0	0	105,00	1,0500	0	125	0	0,00
	2	130,00	1,3	0,98	141,00	1,41	1,06	153,00	1,5300	1,15
	3	190,00	1,9	1,43	200,00	2	1,50	181	1,81	1,36
	4	230,00	2,3	1,73	238,00	2,38	1,79	244	2,44	1,83
	5	315,00	3,15	2,36	340,00	3,4	2,55	352	3,52	2,64

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		33,0	24,3		23,0	16,87		9,0	6,61	
0,050		101,0	74,2		82,0	60,26		17,0	12,49	
0,075		159,0	116,8		135,0	99,21		22,0	16,17	
0,100	1000	203,0	149,2	15,00	171,0	125,66	12,80	26,0	19,11	1,90
0,125		245,0	180,0		240,0	176,37		28,0	20,58	
0,150		275,0	202,1		261,0	191,80		36,0	26,46	
0,175		310,0	227,8		274,0	201,35		42,0	30,86	
0,200	1500	335,0	246,2	16,67	282,0	207,23	14,00	51,0	37,48	2,53
0,250		408,0	299,8		296,0	217,52		65,0	47,77	
0,300	1900	491,0	360,8		310,0	227,81		72,0	52,91	
0,400	2300	610,0	448,3		325,0	238,83		82,0	60,26	
0,500	2600	765,0	562,2		336,0	246,92		94,0	69,08	

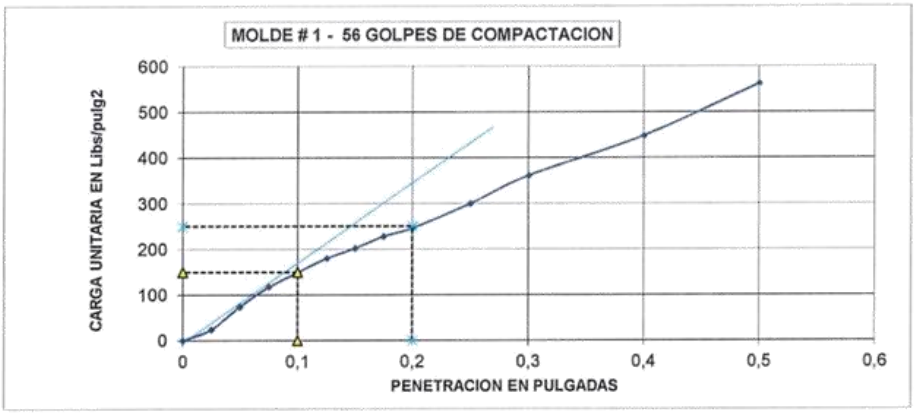
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

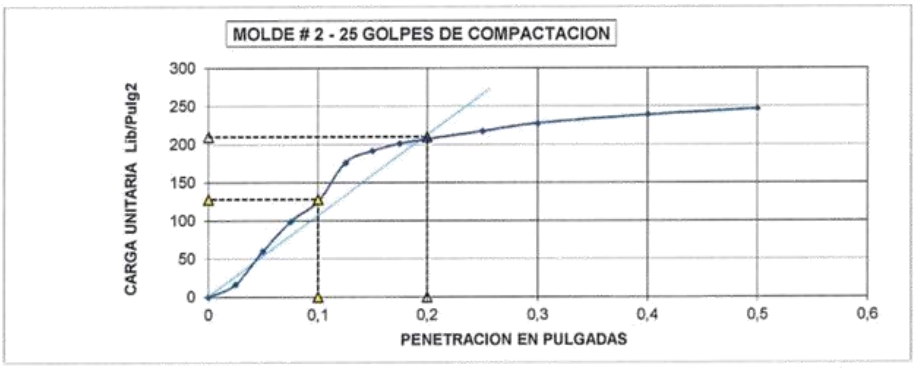
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC. 1191774473001

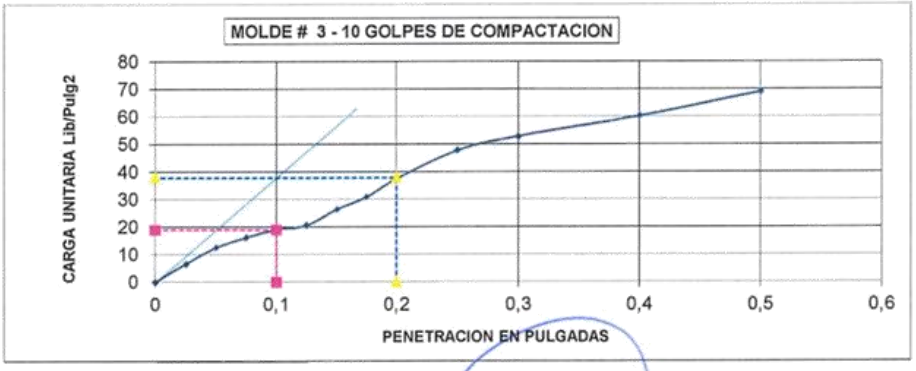
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 8; X= 768406, Y= 9620367
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA		
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 8; X= 768406, Y= 9620367		
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)		
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	FECHA	4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

DATOS PARA LA CURVA

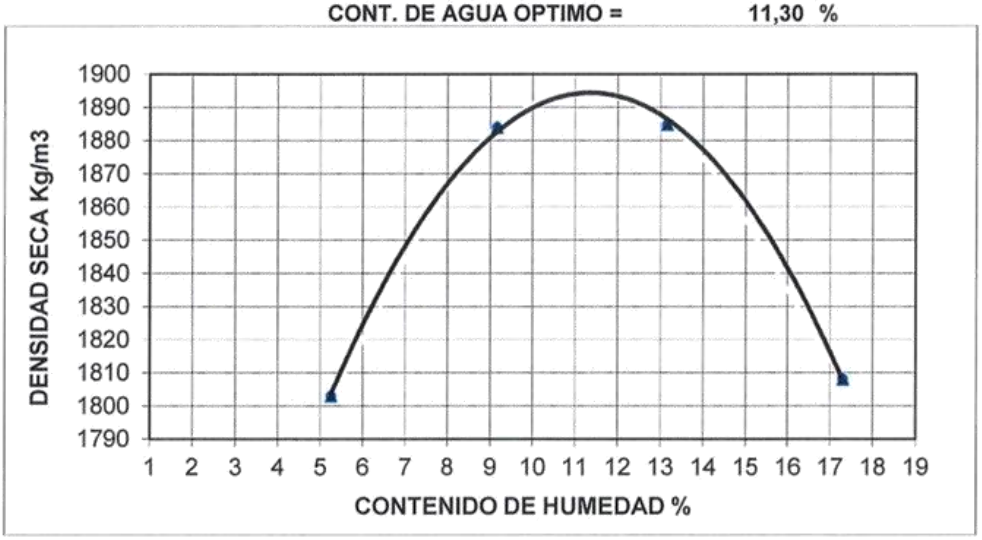
PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.411	9.745	9.906	9.881
Peso suelo:	3.999	4.333	4.494	4.469
Dens. Hum :	1.898	2.057	2.133	2.121

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	93,48	95,62	97,15	89,62	91,26	87,14	92,07	95,16
W. seco:	89,56	91,78	90,48	83,62	82,61	79,00	81,03	83,62
W. caps:	17,18	16,45	17,44	18,23	16,41	17,52	17,31	16,82
w (%) :	5,42	5,10	9,13	9,18	13,07	13,24	17,33	17,28
promedio	5,26		9,15		13,15		17,30	
Dens. Seca:	1.803		1.884		1.885		1.808	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 1.895 Kg/m^3**

CONT. DE AGUA OPTIMO = 11,30 %



OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

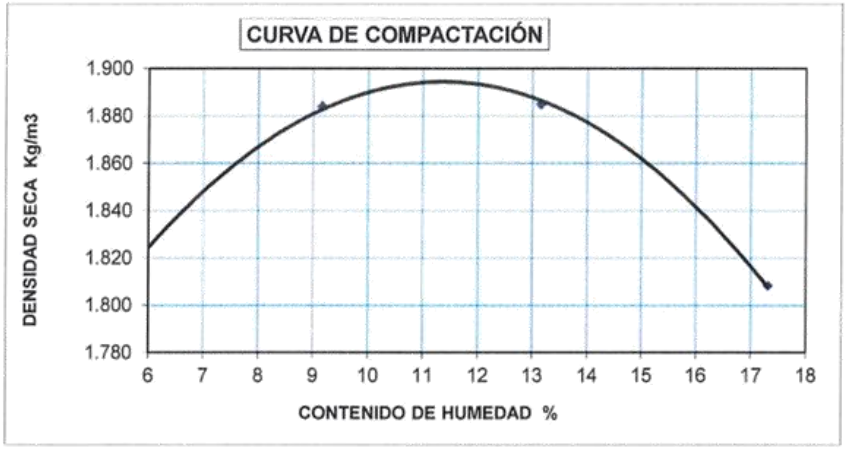
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. RUC.1191774473001

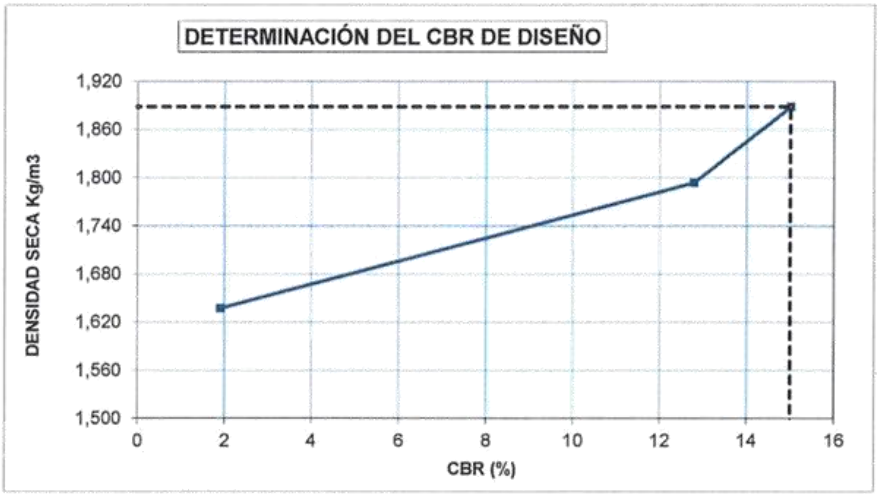
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 8; X - 768 406, Y - 9620367
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.895 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 11,3 %





C.B.R. = **6,7 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC. 1191774473001

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

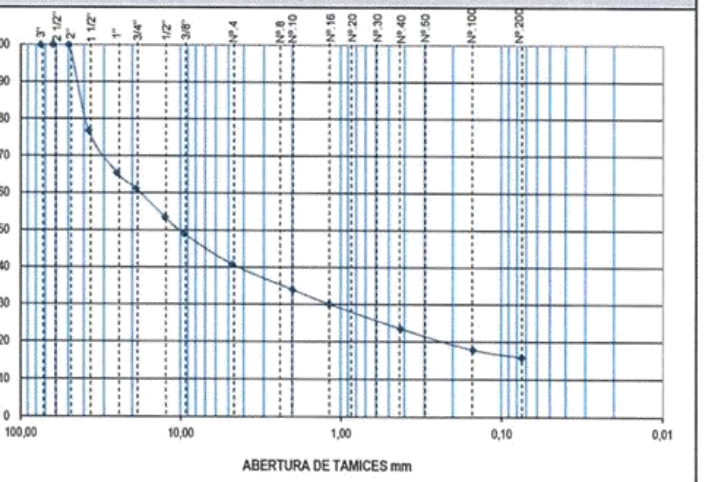
PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA			
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 10; X= 769304, Y= 9620730; COLOR CAFÉ			FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

	TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
5	3"	0	0	100	
3	2 1/2"	0	0	100	
0	2"	0	0	100	
5	1 1/2"	739	23	77	
5	1"	1103	35	65	
9	3/4"	1238	39	61	
5	1/2"	1484	47	53	
5	3/8"	1625	51	49	
0	Nº.4	1887	59	41	
	Pasa Nº.4	1298	41	59	
0	Nº.8				
0	Nº.10	31	7	34	
0	Nº.16	49	11	30	
0	Nº.20				
0	Nº.30				
5	Nº.40	79	17	23	
0	Nº.50				
0	Nº.100	105	23	18	
5	Nº.200	114	25	15,8	
	Pasa Nº.200	72	15,8		
	TOTAL	3185			
Total de Lavado:			186,00		
Total después de Lavado:			114,00		

11
10

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
77,03	65,38	16,87	24,02

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

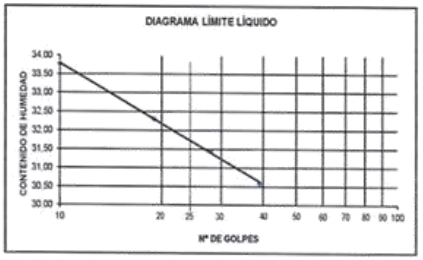
PESO CÁPSULA	18,26	16,90	17,22	18,28
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	31,65	31,52	31,51	31,39
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	28,27	27,95	28,09	28,32
N° DE GOLPES	10	19	28	39
PROMEDIO	32,20			

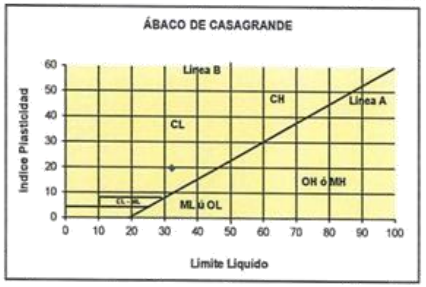
LÍMITE PLÁSTICO

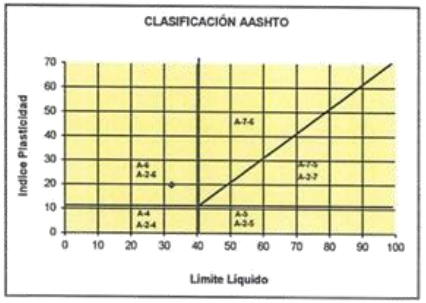
PESO CÁPSULA	9,13	9,11	9,01
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	9,75	9,66	9,74
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	9,68	9,60	9,66
PROMEDIO	12,43		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	19,77
D10 (diámetro efectivo)	
D30	1,25
D60	19,06
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	0
Clasificación S.U.C.S.	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA LTDA
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 10; X- 769304, Y- 9620730				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE Nº		1				2				3			
N º DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11642		11763		11345		11689		10988		11525	
PESO DEL MOLDE	gr.	6116		6116		6022		6022		6055		6055	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5526		5647		5323		5667		4933		5470	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,277		2,327		2,188		2,329		2,038		2,260	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº		30	45	12	89	16	78	37	48	52	65	72	91
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	16,44	17,11	16,52	16,80	16,61	16,43	16,30	16,85	16,48	16,35	17,11	16,32
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	97,52	89,46	90,62	85,21	93,48	97,32	89,54	92,18	90,63	89,45	90,62	88,24
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	88,97	81,82	82,11	77,38	85,33	88,87	80,65	83,02	82,78	81,63	78,80	76,60
PESO DE AGUA.	gr.	8,55	7,64	8,51	7,83	8,15	8,45	8,89	9,16	7,85	7,82	11,82	11,64
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	72,53	64,71	65,59	60,58	68,72	72,44	64,35	66,17	66,3	65,28	61,69	60,28
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	11,79	11,81	12,97	12,93	11,86	11,66	13,82	13,84	11,84	11,98	19,16	19,31
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	11,80		12,95		11,76		13,83		11,91		19,24	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	2,037		2,060		1,958		2,046		1,821		1,896	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE Nº	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11763	11689	11525
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11642	11345	10988
PESO DE AGUA ABSORBIDA	121	344	537
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	2,19	6,46	10,89

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	2,30	0	0	3,16	0,0316	0	2,22	0	0,00
	2	3,45	0,0345	0,03	4,24	0,0424	0,03	4,18	0,0418	0,03
	3	4,81	0,0481	0,04	5,87	0,0587	0,04	6,14	0,0614	0,05
	4	5,16	0,0516	0,04	7,23	0,0723	0,05	8,56	0,0856	0,06
	5	6,24	0,0624	0,05	9,01	0,0901	0,07	11,21	0,1121	0,08

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		96,0	70,5		68,0	49,97		32,0	23,52	
0,050		298,0	219,0		192,0	141,09		59,0	43,36	
0,075		386,0	283,7		325,0	238,83		69,0	50,71	
0,100	1000	536,0	393,9	40,00	457,0	335,83	34,00	79,0	58,05	5,90
0,125		689,0	506,3		510,0	374,78		89,0	65,40	
0,150		753,0	553,4		593,0	435,78		98,0	72,02	
0,175		799,0	587,2		674,0	495,30		115,0	84,51	
0,200	1500	882,0	648,2	43,33	759,0	557,76	37,33	128,0	94,06	6,33
0,250		896,0	658,4		769,0	565,11		138,0	101,41	
0,300	1900	876,0	643,7		782,0	574,67		154,0	113,17	
0,400	2300	921,0	676,8		821,0	603,33		162,0	119,05	
0,500	2600	986,0	724,6		863,0	634,19		178,0	130,81	

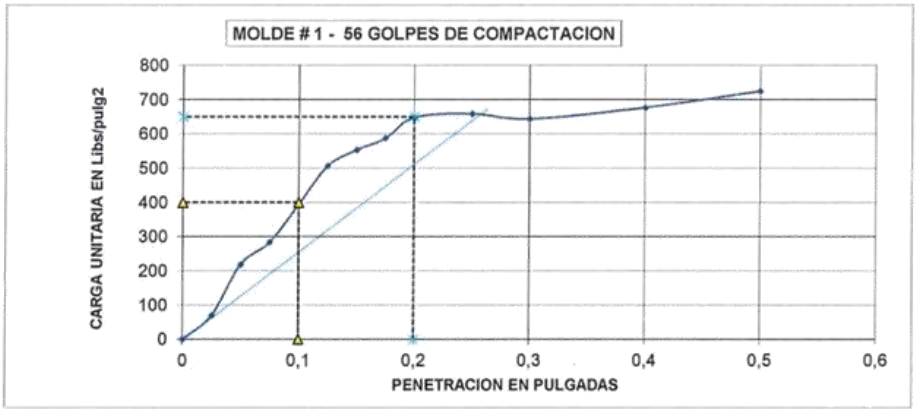
GEOCONS STRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORIA & CONSTRUCTORA RUC. 1191774473001

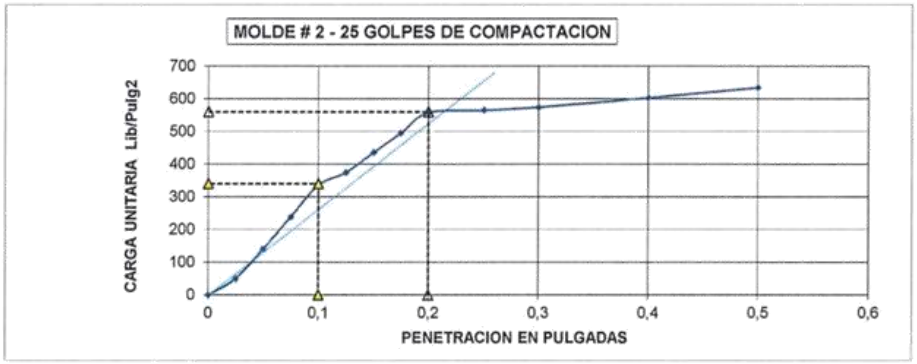
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

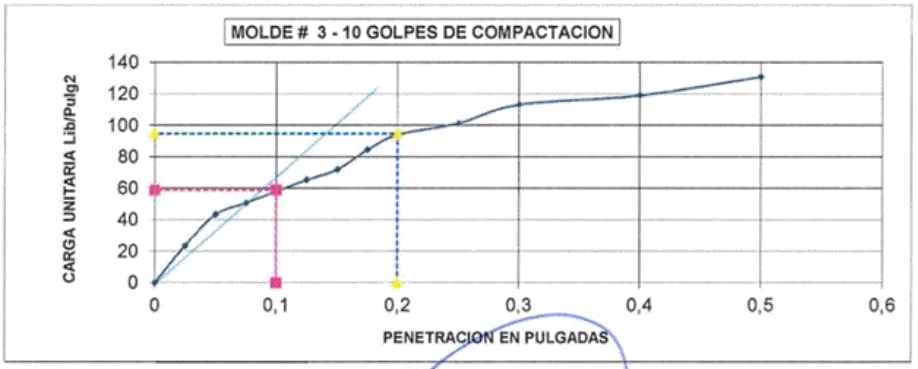
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 10; X= 769304, Y= 9620730
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS CONSTRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÈTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 10; X= 769304, Y= 9620730
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO — FECHA: 4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

DATOS PARA LA CURVA

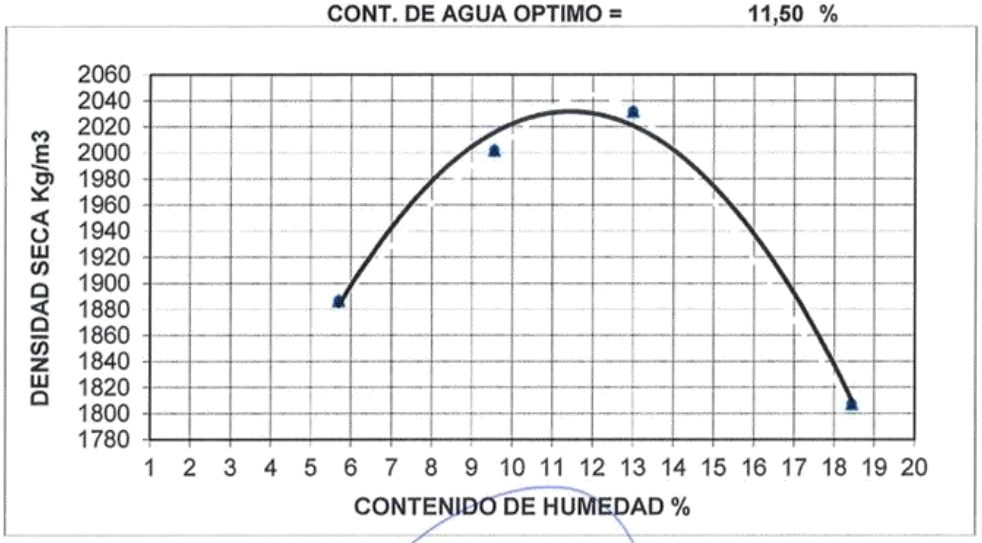
PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.614	10.034	10.250	9.923
Peso suelo:	4.202	4.622	4.838	4.511
Dens. Hum :	1.994	2.194	2.296	2.141

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	93,70	96,79	84,24	91,40	94,89	79,80	98,51	103,67
W. seco:	89,60	92,54	78,38	85,00	86,10	72,50	85,92	90,11
W. caps:	17,07	18,28	16,98	18,08	17,74	16,91	17,21	17,05
w (%) :	5,65	5,72	9,54	9,56	12,86	13,13	18,32	18,56
promedio	5,69		9,55		13,00		18,44	
Dens. Seca:	1.887		2.002		2.032		1.808	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 2.030 Kg/m^3**

CONT. DE AGUA OPTIMO = 11,50 %



OBSERVACIONES:

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

ING. RAMIRO JIMÉNEZ

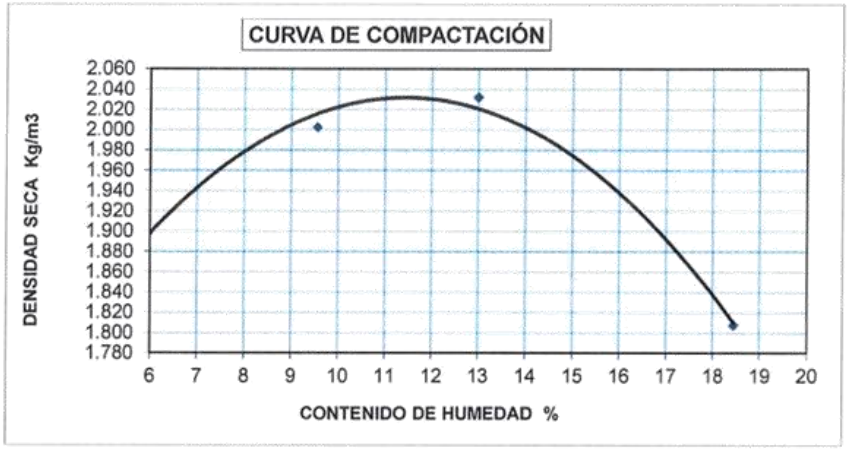
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

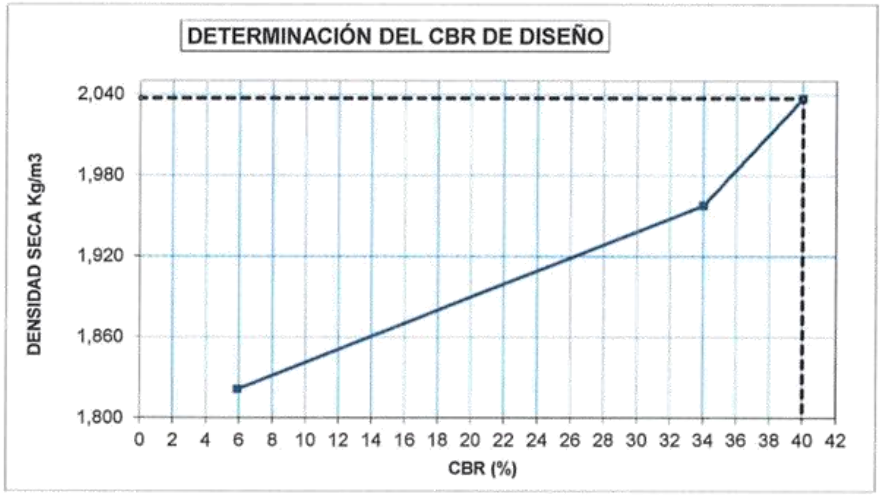
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 10; X - 769304, Y - 9620730
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 2.030 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 11,5 %





C.B.R. = **7,1 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

GEOCONS STRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

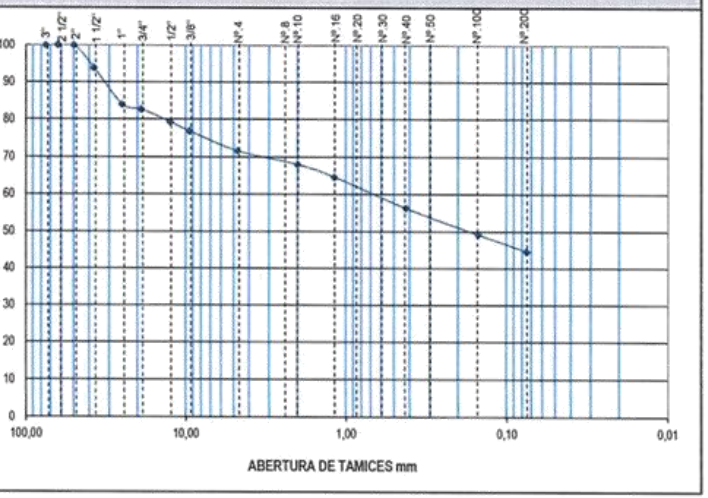
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA			
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 11; X= 769623, Y= 9621050; COLOR CAFÉ OSCURO			FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

	TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
75	3"	0	0	100	
63	2 1/2"	0	0	100	
50	2"	0	0	100	
7,5	1 1/2"	209	6	94	
25	1"	541	16	84	
19	3/4"	586	17	83	
2,5	1/2"	700	21	79	
9,5	3/8"	783	23	77	
50	Nº.4	958	28	72	
	Pasa Nº.4	2421	72	28	
60	Nº.8				
00	Nº.10	9	4	68	
80	Nº.16	17	7	65	
50	Nº.20				
00	Nº.30				
25	Nº.40	37	15	56	
00	Nº.50				
50	Nº.100	54	22	49	
75	Nº.200	65	27	44,6	
	Pasa Nº.200	107	44,6		
	TOTAL	3379			
	o Total de Lavado:		172,00		
	o Total después de Lavado:		65,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
72,82	62,29	17,97	23,76

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

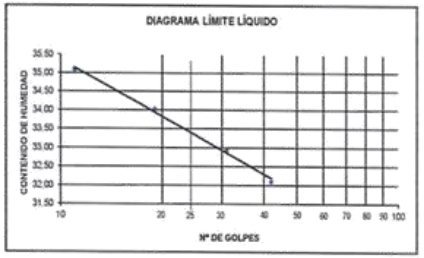
PESO CÁPSULA	8,38	6,27	6,33	6,29
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	20,24	19,66	18,48	18,80
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	17,16	16,26	15,47	15,76
Nº DE GOLPES	11	19	31	42
PROMEDIO	33,40			

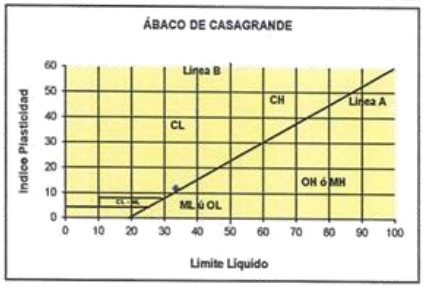
LÍMITE PLÁSTICO

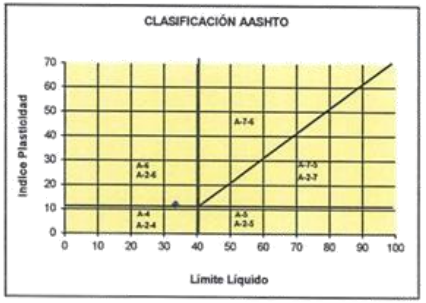
PESO CÁPSULA	6,23	9,00	6,20
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	7,31	10,07	7,05
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	7,12	9,88	6,90
PROMEDIO	21,46		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	11,94
D10 (diámetro efectivo)	
D30	
D60	0,78
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	3
Clasificación S.U.C.S.	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO	A-6 Suelo arcilloso







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA LTDA.
GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 11; X- 769623, Y- 9621050				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	1 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE N°		1				2				3			
N ° DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11174		11414		10733		11141		10400		10914	
PESO DEL MOLDE	gr.	5955		5955		6012		6012		6032		6032	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5219		5459		4721		5129		4368		4882	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,151		2,250		1,940		2,108		1,805		2,017	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE N°		4	35	81	74	58	62	103	305	92	81	58	61
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	44,33	41,38	42,30	42,76	42,12	41,33	41,73	42,20	42,42	41,99	41,76	42,85
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	100,68	85,09	84,29	83,66	88,47	93,45	89,60	88,59	90,96	94,44	92,34	79,18
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	94,05	79,98	76,71	76,69	83,04	87,47	81,09	81,29	85,19	88,19	83,48	71,91
PESO DE AGUA.	gr.	6,63	5,11	7,58	6,97	5,43	5,98	8,51	7,3	5,77	6,25	8,86	7,27
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	49,72	38,6	34,41	33,93	40,92	46,14	39,36	39,09	42,77	46,2	41,72	29,06
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	13,33	13,24	22,03	20,54	13,27	12,96	21,62	18,67	13,49	13,53	21,24	25,02
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	13,29		21,29		13,12		20,15		13,51		23,13	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	1,899		1,855		1,715		1,755		1,590		1,638	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE N°	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11414	11141	10914
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11174	10733	10400
PESO DE AGUA ABSORBIDA	240	408	514
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	4,60	8,64	11,77

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	26,50	0	0	35,70	0,3570	0	58,9	0	0,00
	2	28,80	0,288	0,22	40,80	0,408	0,31	59,50	0,5950	0,45
	3	35,40	0,354	0,27	42,80	0,428	0,32	60,2	0,602	0,45
	4	40,30	0,403	0,30	45,70	0,457	0,34	62,5	0,625	0,47
	5	48,4	0,484	0,36	48,90	0,489	0,37	63,7	0,637	0,48

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		66,0	48,5		20,0	14,70		8,0	5,88	
0,050		92,0	67,6		55,0	40,42		15,0	11,02	
0,075		165,0	121,3		84,0	61,73		20,0	14,70	
0,100	1000	195,0	143,3	14,30	113,0	83,04	8,30	22,0	16,17	1,60
0,125		235,0	172,7		135,0	99,21		26,0	19,11	
0,150		266,0	195,5		163,0	119,78		28,0	20,58	
0,175		295,0	216,8		175,0	128,60		32,0	23,52	
0,200	1500	325,0	238,8	15,87	185,0	135,95	9,00	38,0	27,92	1,87
0,250		345,0	253,5		193,0	141,83		45,0	33,07	
0,300	1900	368,0	270,4		210,0	154,32		52,0	38,21	
0,400	2300	398,0	292,5		223,0	163,88		61,0	44,83	
0,500	2600	410,0	301,3		242,0	177,84		68,0	49,97	

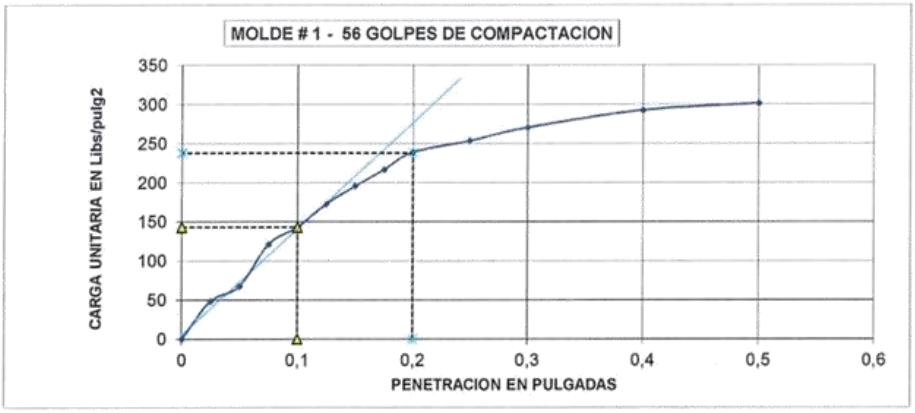
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

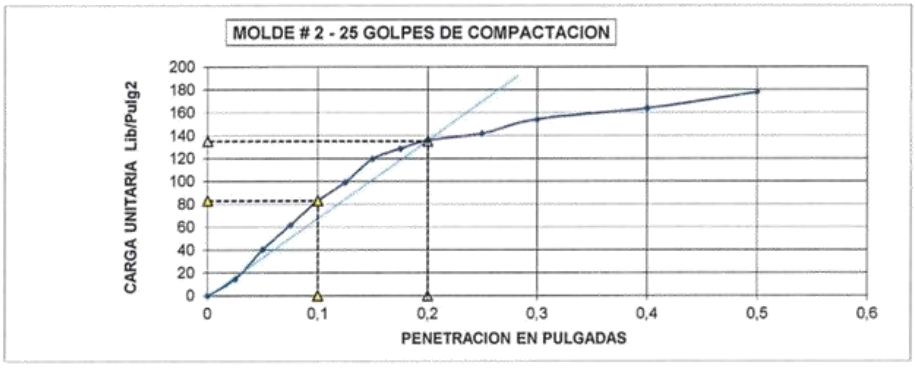
GEOCONS STRUYE CIA. LTDA. CONSULTORA GEOTECNIA CONSTRUCTORA RUC. 1191774473001

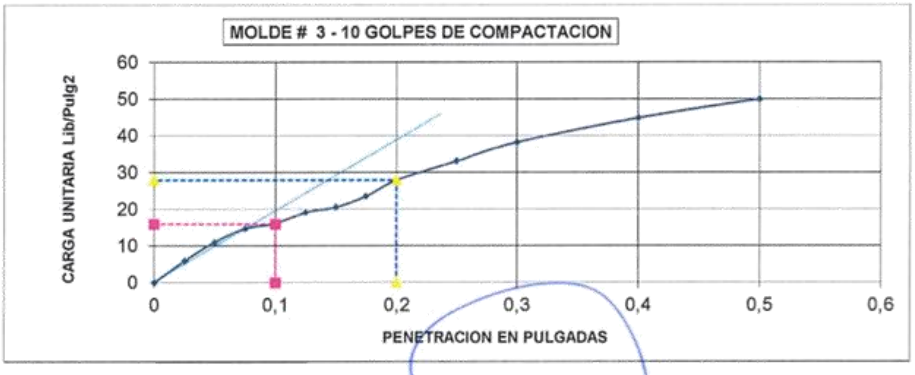
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 11; X - 769623, Y - 9621050
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 11; X= 769623, Y= 9621050
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO — FECHA: 4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

DATOS PARA LA CURVA

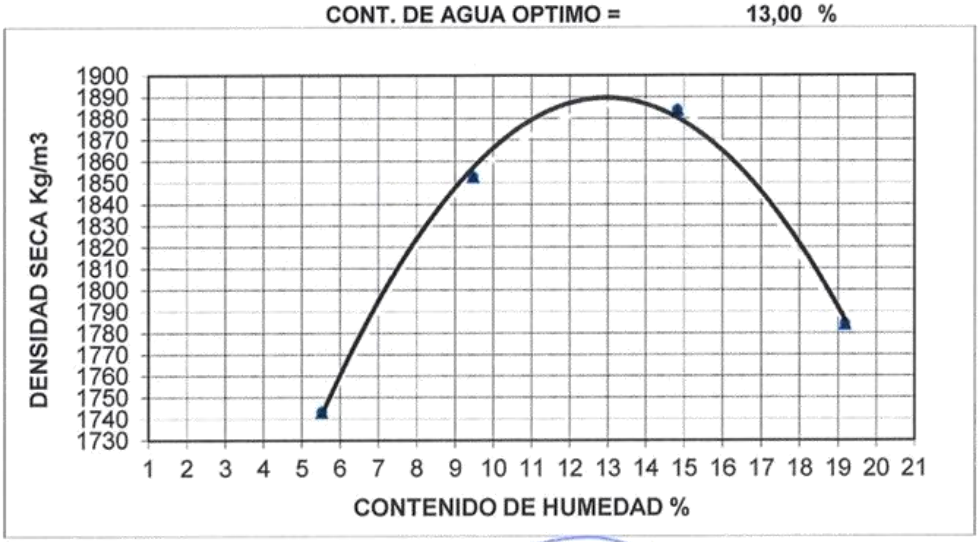
PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.288	9.686	9.970	9.893
Peso suelo:	3.876	4.274	4.558	4.481
Dens. Hum :	1.840	2.029	2.163	2.127

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	95,53	89,82	104,88	93,38	81,28	86,38	87,88	84,38
W. seco:	91,61	85,59	97,45	86,80	73,14	77,45	76,65	73,50
W. caps:	17,97	11,51	17,87	18,26	17,88	17,60	18,25	16,68
w (%) :	5,32	5,71	9,34	9,60	14,73	14,92	19,23	19,15
promedio	5,52		9,47		14,83		19,19	
Dens. Seca:	1.743		1.853		1.884		1.784	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 1.890 Kg/m^3**

CONT. DE AGUA OPTIMO = 13,00 %



OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

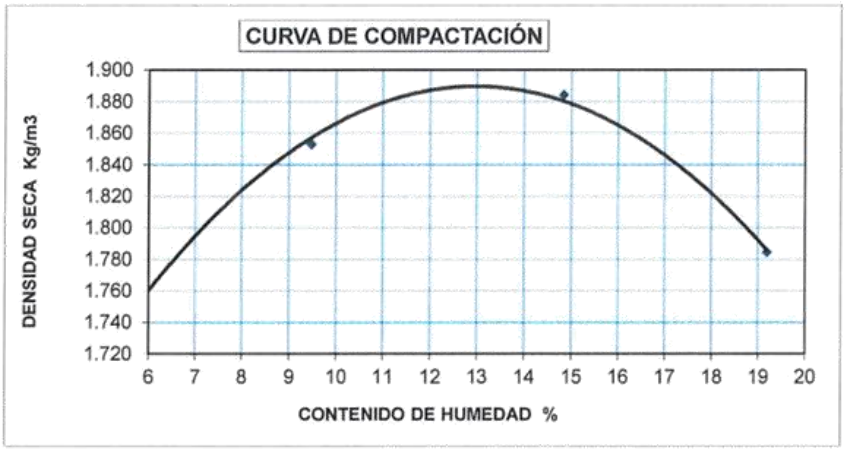
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

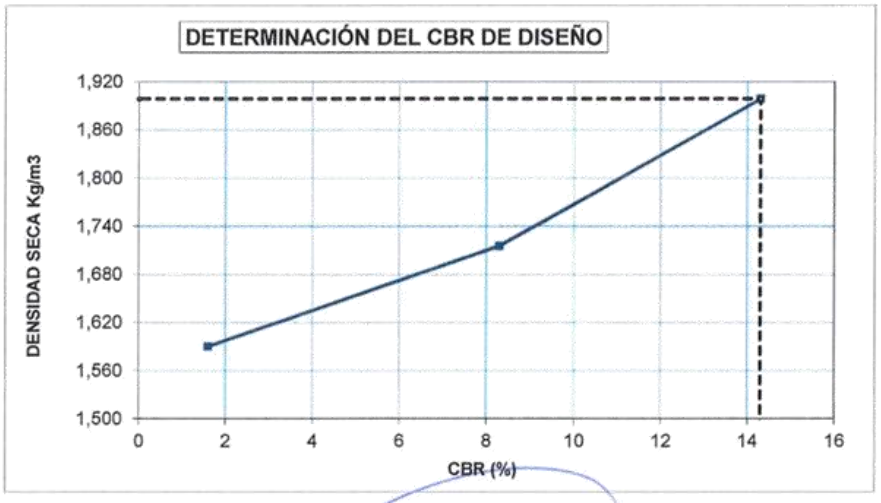
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 11; X= 769623, Y= 9621050
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.890 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 13,0 %





C.B.R. = 7,5 %

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

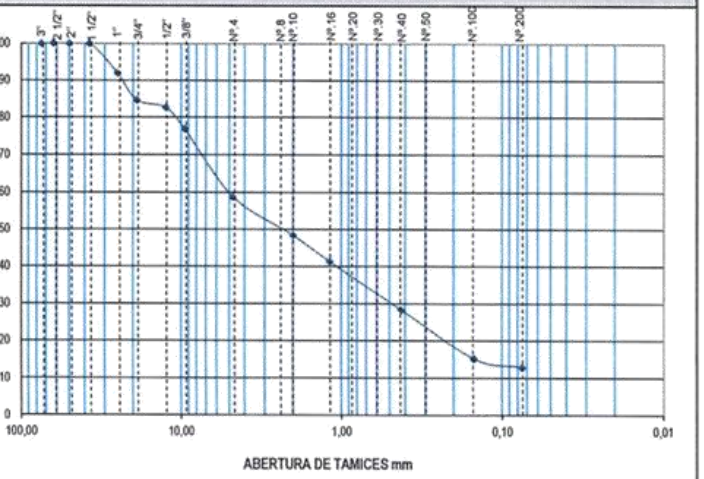
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA			
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 13; X= 769620, Y= 9621983; COLOR CAFÉ CLARO			FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
3"	0	0	100	
2 1/2"	0	0	100	
2"	0	0	100	
1 1/2"	0	0	100	
1"	322	8	92	
3/4"	611	15	85	
1/2"	688	17	83	
3/8"	919	23	77	
Nº.4	1635	41	59	
Pasa Nº.4	2328	59	41	
Nº.8				
Nº.10	43	10	48	
Nº.16	72	18	41	
Nº.20				
Nº.30				
Nº.40	125	30	28	
Nº.50				
Nº.100	179	44	15	
Nº.200	188	46	12,9	
Pasa Nº.200	53	12,9		
TOTAL	3963			
Total de Lavado:		241,00		
Total después de Lavado:		188,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
80,33	71,86	16,84	15,39

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

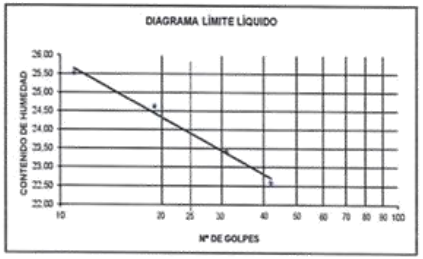
PESO CÁPSULA	17,98	17,23	17,94	17,07
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	31,21	31,55	31,22	31,29
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	28,52	28,72	28,70	28,67
N° DE GOLPES	11	19	31	42
PROMEDIO	23,90			

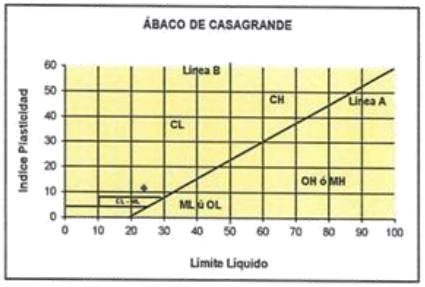
LÍMITE PLÁSTICO

PESO CÁPSULA	9,01	8,27	6,36
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	9,83	9,07	7,28
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	9,74	8,98	7,18
PROMEDIO	12,40		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	11,50
D10 (diámetro efectivo)	
D30	0,53
D60	5,14
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	0
Clasificación S.U.C.S.	Arena arcillosa con grava SC
Clasificación AASHTO	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA LTDA
GEOTECNIA-CONSULTORIA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 13; X- 769620, Y- 9621983				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE Nº		1				2				3			
N º DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11740		11989		11395		11789		10997		11574	
PESO DEL MOLDE	gr.	6116		6116		6022		6022		6055		6055	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5624		5873		5373		5767		4942		5519	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,318		2,420		2,208		2,370		2,042		2,280	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº		32	48	56	71	26	30	108	78	94	35	81	90
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	16,59	17,11	6,52	16,84	16,92	16,30	16,87	17,10	17,85	18,57	16,22	16,56
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	91,22	94,56	95,67	90,32	84,54	88,31	87,56	90,16	87,56	90,16	92,13	82,47
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	85,20	88,44	84,22	80,85	79,15	82,59	78,41	80,85	82,00	84,44	82,26	73,89
PESO DE AGUA.	gr.	6,02	6,12	11,45	9,47	5,39	5,72	9,15	9,31	5,56	5,72	9,87	8,58
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	68,61	71,33	77,7	64,01	62,23	66,29	61,54	63,75	64,15	65,87	66,04	57,33
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	8,77	8,58	14,74	14,79	8,66	8,63	14,87	14,60	8,67	8,68	14,95	14,97
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	8,68		14,77		8,65		14,74		8,68		14,96	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	2,133		2,109		2,033		2,066		1,879		1,984	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE Nº	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11989	11789	11574
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11740	11395	10997
PESO DE AGUA ABSORBIDA	249	394	577
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	4,43	7,33	11,68

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	70,00	0	0	85,00	0,8500	0	90	0	0,00
	2	85,00	0,85	0,64	94,00	0,94	0,71	101,00	1,0100	0,76
	3	132,00	1,32	0,99	141,00	1,41	1,06	156	1,56	1,17
	4	181,00	1,81	1,36	196,00	1,96	1,47	202	2,02	1,52
	5	233	2,33	1,75	245,00	2,45	1,84	260	2,6	1,95

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		35,0	25,7		22,0	16,17		11,0	8,08	
0,050		109,0	80,1		76,0	55,85		23,0	16,90	
0,075		167,0	122,7		126,0	92,59		30,0	22,05	
0,100	1000	210,0	154,3	15,50	185,0	135,95	13,50	36,0	26,46	2,70
0,125		276,0	202,8		230,0	169,02		39,0	28,66	
0,150		307,0	225,6		265,0	194,74		43,9	32,24	
0,175		329,0	241,8		295,0	216,79		51,0	37,48	
0,200	1500	346,0	254,3	17,00	318,0	233,69	15,53	58,0	42,62	2,87
0,250		381,0	280,0		345,0	253,53		63,0	46,30	
0,300	1900	405,0	297,6		376,0	276,31		71,0	52,18	
0,400	2300	453,0	332,9		389,0	285,86		83,0	60,99	
0,500	2600	515,0	378,5		421,0	309,38		95,0	69,81	

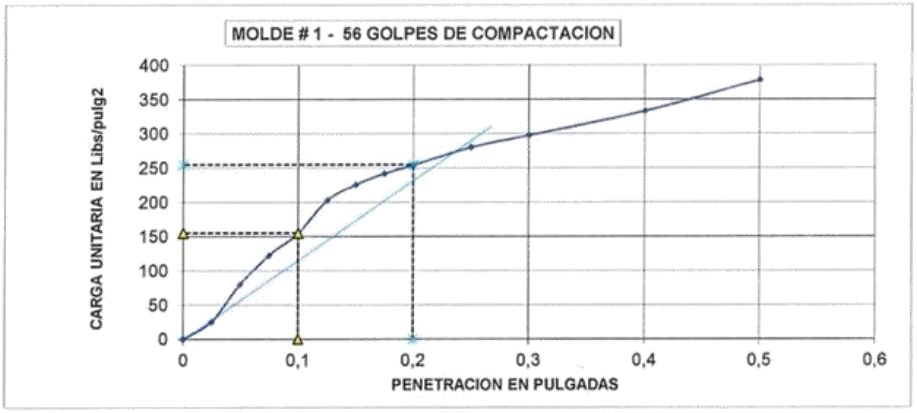
ING. RAMIRO JIMENEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

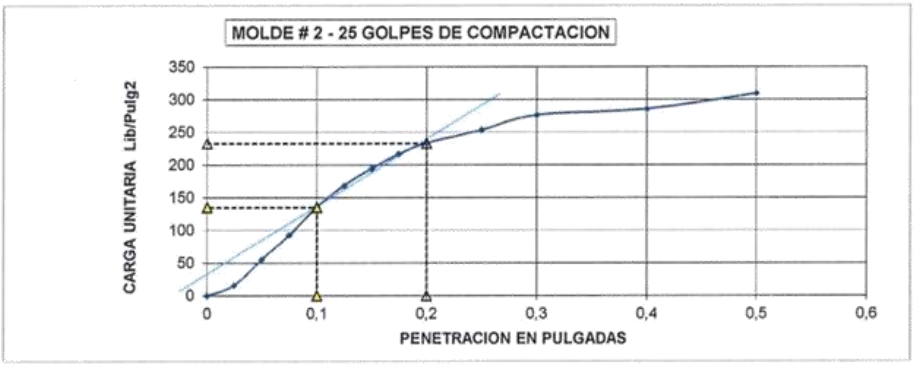
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

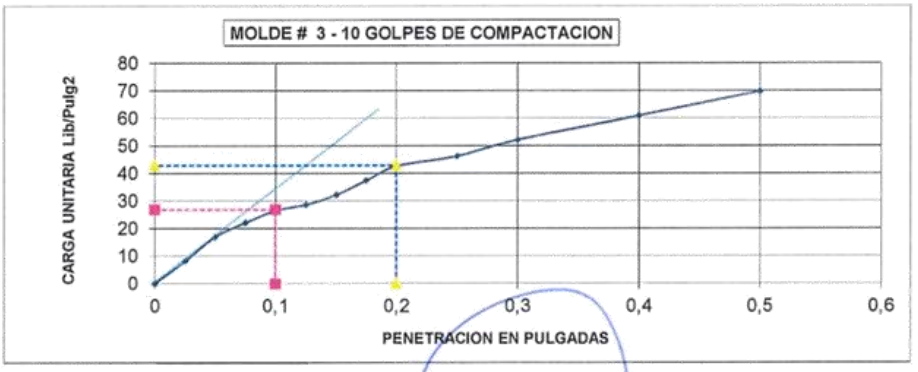
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 13; X= 769620, Y= 9621983
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 13; X= 769620, Y= 9621983
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO — FECHA: 4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

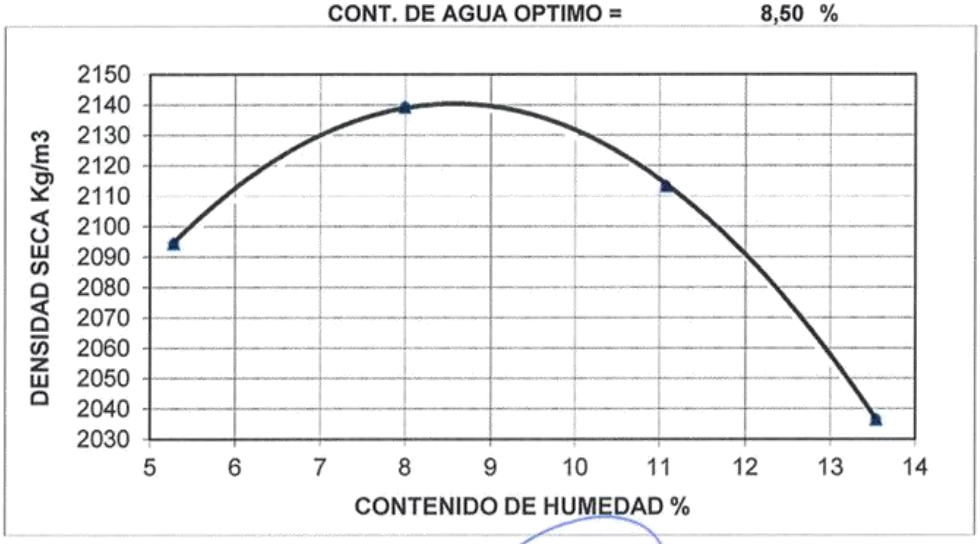
DATOS PARA LA CURVA

PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	10.058	10.280	10.358	10.284
Peso suelo:	4.646	4.868	4.946	4.872
Dens. Hum :	2.205	2.310	2.347	2.312

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	97,99	107,88	104,89	96,16	118,79	113,81	127,65	138,76
W. seco:	94,01	103,31	98,45	90,22	108,63	104,18	114,35	124,50
W. caps:	16,95	18,47	17,32	16,41	16,95	17,17	16,90	18,35
w (%) :	5,16	5,39	7,94	8,05	11,08	11,07	13,65	13,43
promedio	5,28		7,99		11,07		13,54	
Dens. Seca:	2.095		2.139		2.113		2.037	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 2.140 Kg/m³**
CONT. DE AGUA OPTIMO = 8,50 %



OBSERVACIONES:

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC 1191774473001

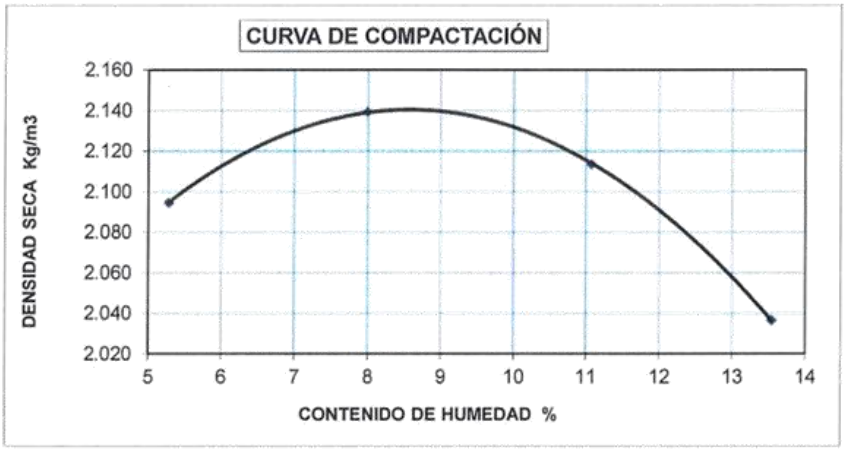
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

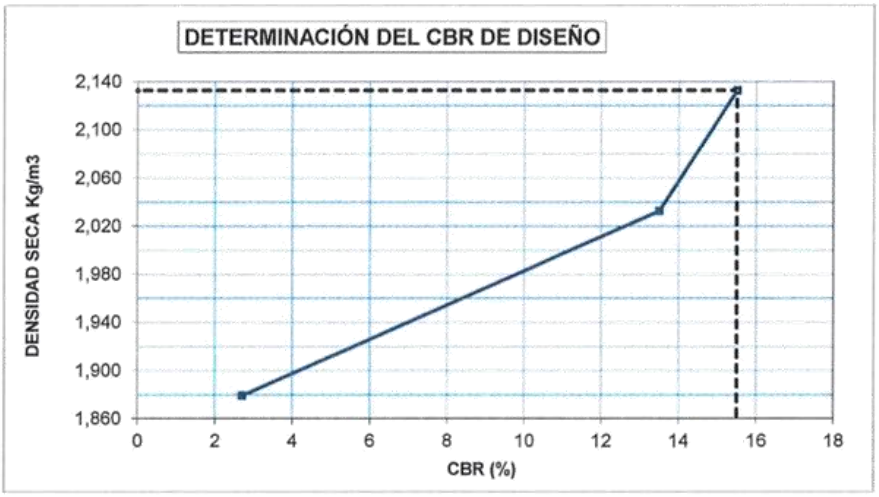
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 13; X= 7696620, Y= 9621983
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 2.140 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 8,5 %





C.B.R. = **6,0 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

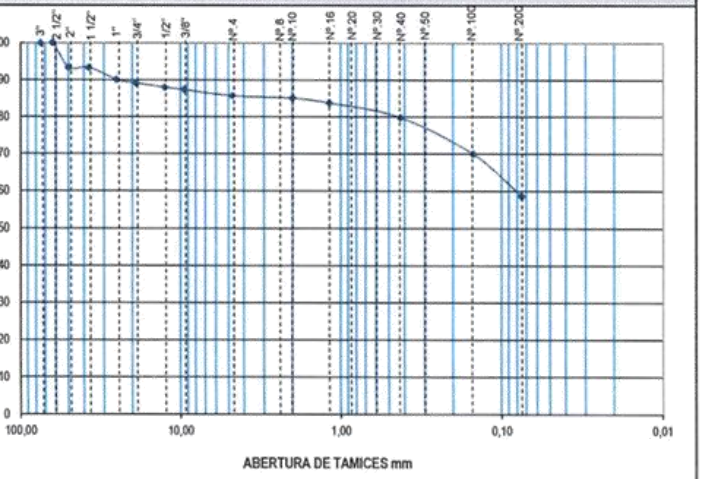
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA			
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 18; X= 769525, Y= 9623854; COLOR CAFÉ			FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

	TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
5	3"	0	0	100	
3	2 1/2"	0	0	100	
0	2"	250	7	93	
5	1 1/2"	250	7	93	
5	1"	372	10	90	
9	3/4"	409	11	89	
5	1/2"	449	12	88	
5	3/8"	474	13	87	
0	Nº.4	535	14	86	
	Pasa Nº.4	3217	86	14	
0	Nº.8				
0	Nº.10	1	1	85	
0	Nº.16	3	2	84	
0	Nº.20				
0	Nº.30				
5	Nº.40	9	6	80	
0	Nº.50				
0	Nº.100	24	16	70	
5	Nº.200	41	27	56,7	
	Pasa Nº.200	85	56,7		
	TOTAL	3752			
	Total de Lavado:		130,00		
	Total después de Lavado:		41,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
79,40	64,90	17,90	30,85

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

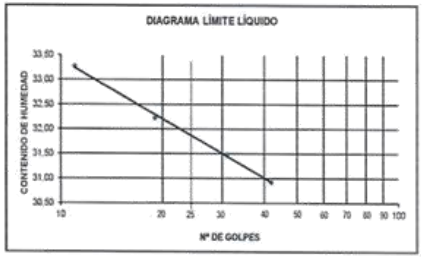
PESO CÁPSULA	16,86	16,96	16,08	18,06
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	30,76	30,50	30,53	30,21
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	27,29	27,20	27,07	27,34
Nº DE GOLPES	11	19	31	42
PROMEDIO	31,90			

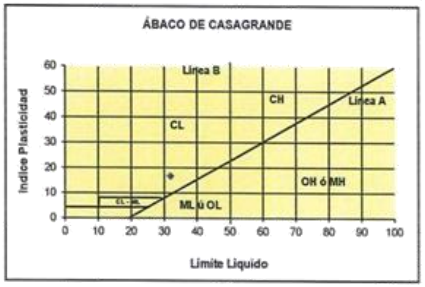
LÍMITE PLÁSTICO

PESO CÁPSULA	9,00	8,27	6,26
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	9,84	9,10	7,22
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	9,73	8,99	7,09
PROMEDIO	15,34		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	16,56
D10 (diámetro efectivo)	
D30	
D60	0,09
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	8
Clasificación S.U.C.S.	Arcilla media plasticidad arenosa CL
Clasificación AASHTO	A-6 Suelo arcilloso







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 18; X- 769525, Y- 9623854				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE Nº		1				2				3			
N ° DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11266		11326		11037		11157		10576		10874	
PESO DEL MOLDE	gr.	6116		6116		6022		6022		6055		6055	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5150		5210		5015		5135		4521		4819	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,122		2,147		2,061		2,111		1,868		1,991	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº		66	42	45	64	45	33	35	37	76	63	71	38
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	41,68	41,93	42,39	42,42	42,44	42,04	41,98	42,49	42,03	42,11	41,78	41,07
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	67,82	66,70	91,09	95,68	91,38	87,89	100,91	94,42	71,47	76,42	90,58	93,21
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	65,38	64,39	86,19	90,37	86,56	83,48	94,07	88,40	68,59	73,08	84,38	86,56
PESO DE AGUA.	gr.	2,44	2,31	4,9	5,31	4,82	4,41	6,84	6,02	2,88	3,34	6,2	6,65
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	23,7	22,46	43,8	47,95	44,12	41,44	52,09	45,91	26,56	30,97	42,6	45,49
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	10,30	10,28	11,19	11,07	10,92	10,64	13,13	13,11	10,84	10,78	14,55	14,62
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	10,29		11,13		10,78		13,12		10,81		14,59	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	1,924		1,932		1,861		1,866		1,686		1,738	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE Nº	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11326	11157	10874
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11266	11037	10576
PESO DE AGUA ABSORBIDA	60	120	298
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	1,17	2,39	6,59

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	90,50	0	0	90,00	0,9000	0	105	0	0,00
	2	91,10	0,911	0,68	102,50	1,025	0,77	105,20	1,0520	0,79
	3	93,70	0,937	0,70	110,60	1,106	0,83	108,9	1,089	0,82
	4	94,50	0,945	0,71	115,10	1,151	0,86	112,7	1,127	0,85
	5	96,5	0,965	0,72	117,80	1,178	0,88	118,9	1,189	0,89

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		29,0	21,3		20,0	14,70		8,0	5,88	
0,050		89,0	65,4		72,0	52,91		17,0	12,49	
0,075		140,0	102,9		119,0	87,43		23,0	16,90	
0,100	1000	179,0	131,5	13,00	150,0	110,23	11,20	27,0	19,84	2,00
0,125		218,0	160,2		168,8	124,01		32,0	23,52	
0,150		245,0	180,0		179,3	131,76		35,0	25,72	
0,175		268,0	196,9		210,0	154,32		40,0	29,39	
0,200	1500	295,0	216,8	14,40	250,0	183,72	12,20	48,0	35,27	2,33
0,250		309,0	227,1		269,0	197,68		51,0	37,48	
0,300	1900	318,0	233,7		299,0	219,73		59,0	43,36	
0,400	2300	340,5	250,2		323,0	237,36		63,0	46,30	
0,500	2600	366,0	269,0		342,0	251,32		73,0	53,65	

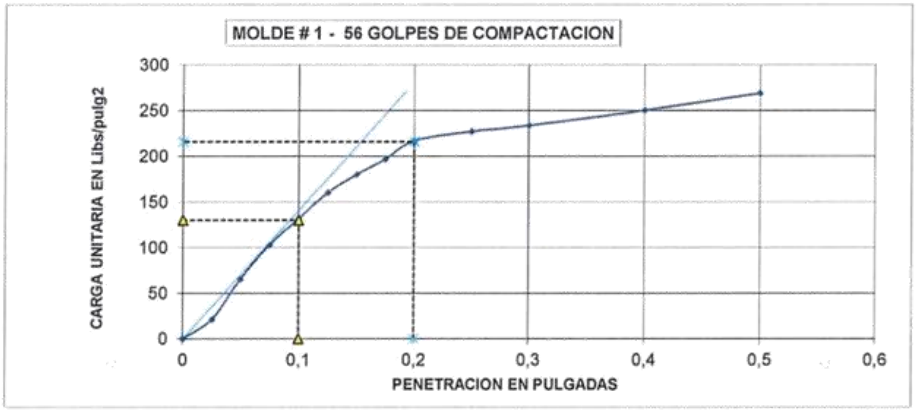
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

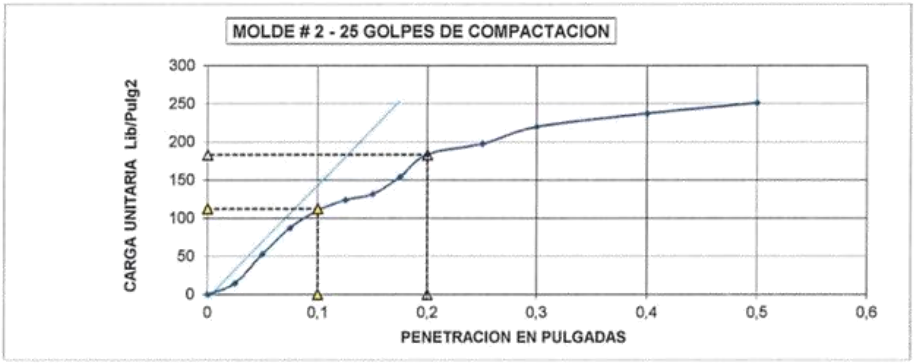
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. RUC.1191774473001

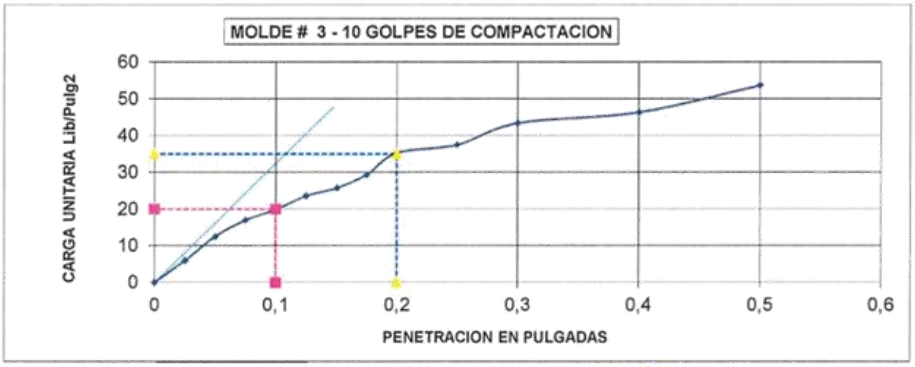
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 18; X= 769525, Y= 9623854
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC.1191774473001

ING. RAMIRO JIMENEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 18; X= 769525, Y= 9623854
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO — FECHA: 4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

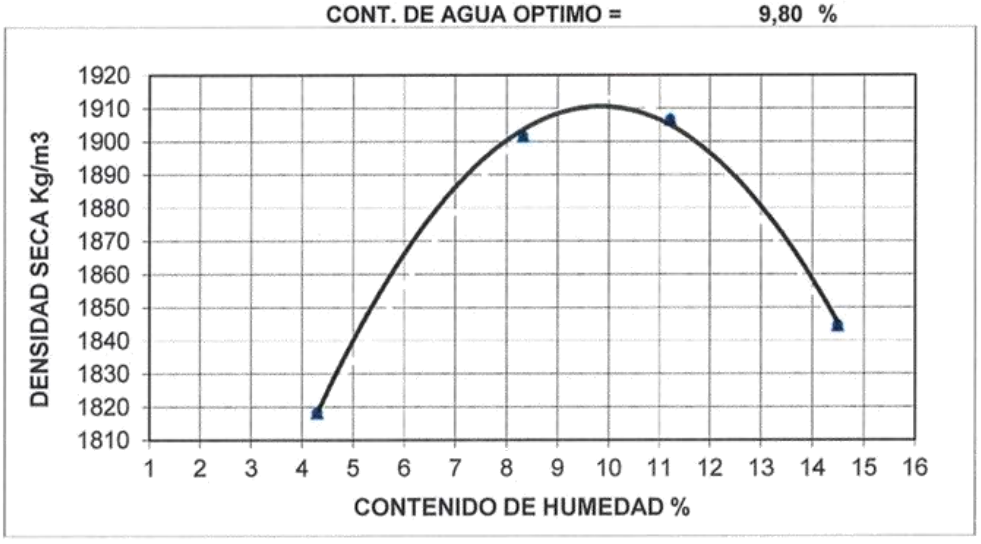
DATOS PARA LA CURVA

PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.408	9.752	9.880	9.862
Peso suelo:	3.996	4.340	4.468	4.450
Dens. Hum :	1.897	2.060	2.121	2.112

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	86,54	91,24	90,62	95,48	99,27	96,18	88,49	90,38
W. seco:	83,54	88,30	85,00	89,40	91,06	88,20	79,56	81,06
W. caps:	16,28	17,14	17,21	16,44	17,54	17,32	17,62	17,10
w (%) :	4,46	4,13	8,29	8,33	11,17	11,26	14,42	14,57
promedio	4,30		8,31		11,21		14,49	
Dens. Seca:	1.818		1.902		1.907		1.845	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 1.910 Kg/m^3**
CONT. DE AGUA OPTIMO = 9,80 %



OBSERVACIONES:

GEOCONS TRUYE CIA LTDA. RUC. 1191774473001

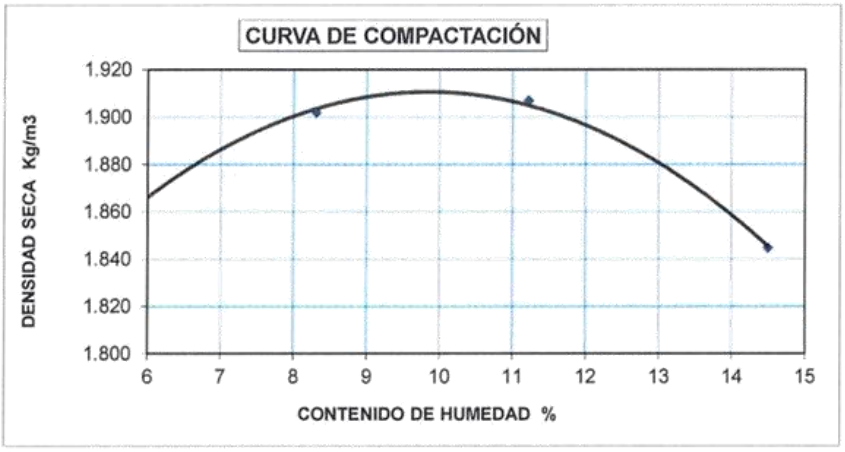
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

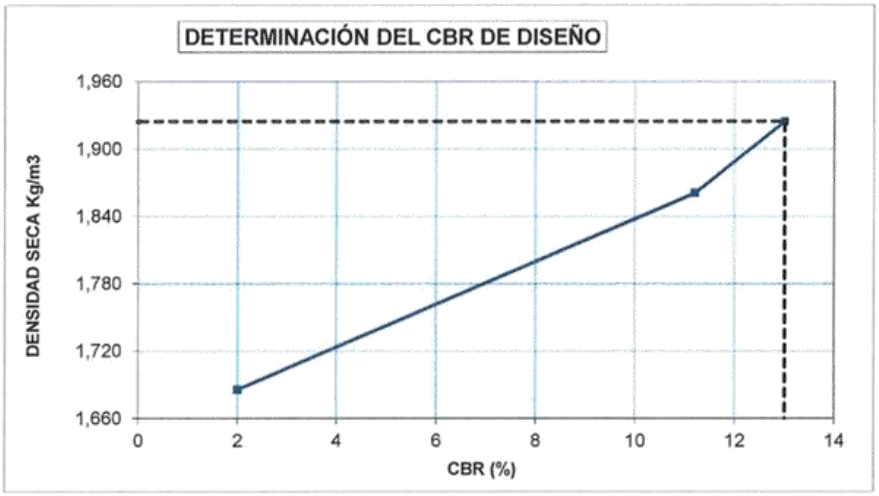
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 18; X - 769525, Y - 9623854
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.910 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 9,8 %





C.B.R. = **3,8 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

ING. RAMIRO JIMENEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

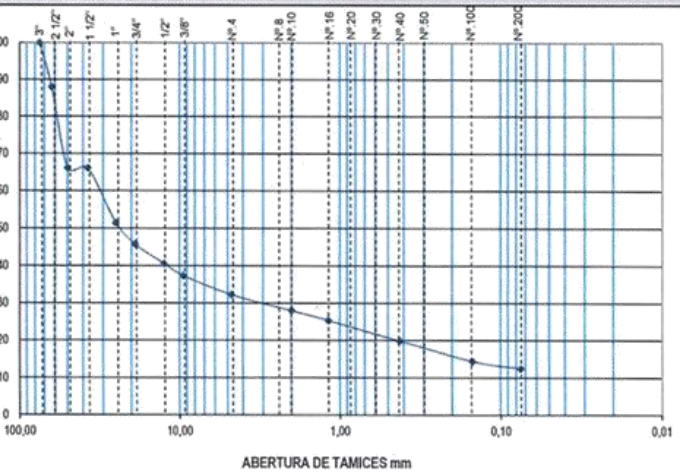
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA			
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 19; X= 769408, Y= 9624343; COLOR CAFÉ CLARO			FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

	TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
5	3"	0	0	100	
3	2 1/2"	648	12	88	
0	2"	1830	34	66	
5	1 1/2"	1830	34	66	
5	1"	2620	49	51	
9	3/4"	2926	54	46	
5	1/2"	3206	59	41	
5	3/8"	3378	63	37	
0	Nº.4	3655	68	32	
	Pasa Nº.4	1736	32	68	
0	Nº.8				
0	Nº.10	36	4	28	
0	Nº.16	58	7	25	
0	Nº.20				
0	Nº.30				
5	Nº.40	104	12	20	
0	Nº.50				
0	Nº.100	149	18	14	
5	Nº.200	165	20	12,4	
	Pasa Nº.200	104	12,4		
	TOTAL	5391			
	Total de Lavado:		269,00		
	Total después de Lavado:		165,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
81,75	68,18	17,93	27,00

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

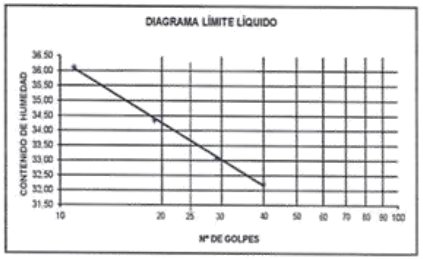
PESO CÁPSULA	16,69	17,88	16,89	17,59
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	30,52	30,24	30,29	30,43
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	26,85	27,08	26,96	27,30
Nº DE GOLPES	11	19	29	40
PROMEDIO	33,60			

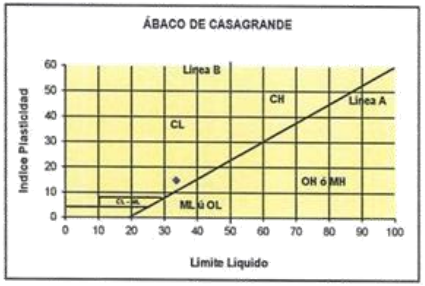
LÍMITE PLÁSTICO

PESO CÁPSULA	6,27	9,01	6,28
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	7,11	9,95	7,16
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	6,98	9,80	7,02
PROMEDIO	18,74		

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	14,86
D10 (diámetro efectivo)	
D30	3,50
D60	34
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	0
Clasificación S.U.C.S.	Grava arcillosa con arena GC
Clasificación AASHTO	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 19; X - 769408, Y - 9624343				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE N°		1				2				3			
N ° DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11392		11486		10988		11247		10696		11124	
PESO DEL MOLDE	gr.	6116		6116		6022		6022		6055		6055	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5276		5370		4966		5225		4641		5069	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,174		2,213		2,041		2,148		1,918		2,094	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE N°		32	36	51	37	39	55	32	75	52	58	59	76
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	41,28	42,74	41,89	42,56	44,37	41,77	41,29	41,56	41,82	42,42	42,31	42,06
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	75,23	87,28	91,72	92,10	84,04	74,39	91,01	96,82	60,79	56,81	76,87	78,40
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	71,68	82,37	84,22	84,55	79,75	71,13	83,45	88,56	58,74	55,28	71,80	73,17
PESO DE AGUA.	gr.	3,55	4,91	7,5	7,55	4,29	3,26	7,56	8,26	2,05	1,53	5,07	5,23
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	30,4	39,63	42,33	41,99	35,38	29,36	42,16	47	16,92	12,86	29,49	31,11
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	11,68	12,39	17,72	17,98	12,13	11,10	17,93	17,57	12,12	11,90	17,19	16,81
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	12,03		17,85		11,61		17,75		12,01		17,00	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	1,941		1,878		1,829		1,824		1,712		1,790	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE N°	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11486	11247	11124
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11392	10988	10696
PESO DE AGUA ABSORBIDA	94	259	428
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	1,78	5,22	9,22

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	6,24	0	0	6,85	0,0685	0	6,2	0	0,00
	2	6,34	0,0634	0,05	6,94	0,0694	0,05	6,28	0,0628	0,05
	3	6,38	0,0638	0,05	6,97	0,0697	0,05	6,45	0,0645	0,05
	4	6,42	0,0642	0,05	7,12	0,0712	0,05	6,89	0,0689	0,05
	5	6,5	0,065	0,05	7,21	0,0721	0,05	7,01	0,0701	0,05

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		38,0	27,9		21,0	15,43		11,0	8,08	
0,050		117,0	86,0		76,0	55,85		23,0	16,90	
0,075		183,0	134,5		125,0	91,86		30,0	22,05	
0,100	1000	248,0	182,2	18,20	195,0	143,30	14,30	35,0	25,72	2,50
0,125		286,0	210,2		238,0	174,90		39,1	28,70	
0,150		326,0	239,6		265,0	194,74		44,0	32,33	
0,175		356,0	261,6		286,0	210,17		50,0	36,74	
0,200	1500	410,0	301,3	20,00	325,0	238,83	15,87	57,0	41,89	2,80
0,250		421,0	309,4		341,0	250,59		64,0	47,03	
0,300	1900	443,0	325,5		370,0	271,90		72,0	52,91	
0,400	2300	463,0	340,2		383,0	281,45		86,0	63,20	
0,500	2600	486,0	357,1		396,0	291,01		99,0	72,75	

ING. RAMIRO JIMENEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

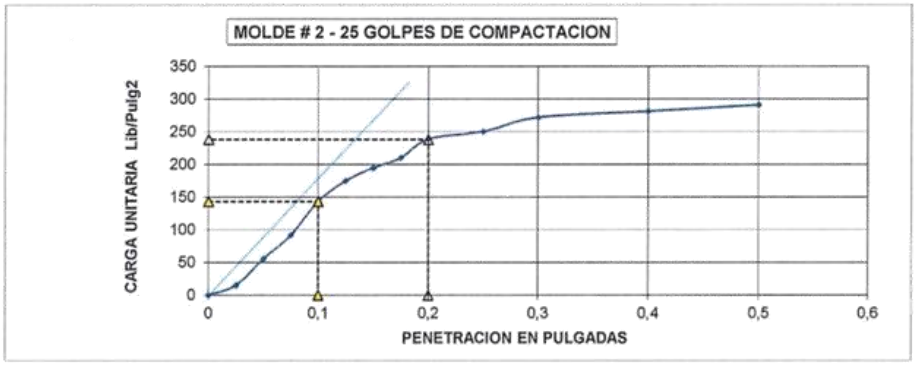
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

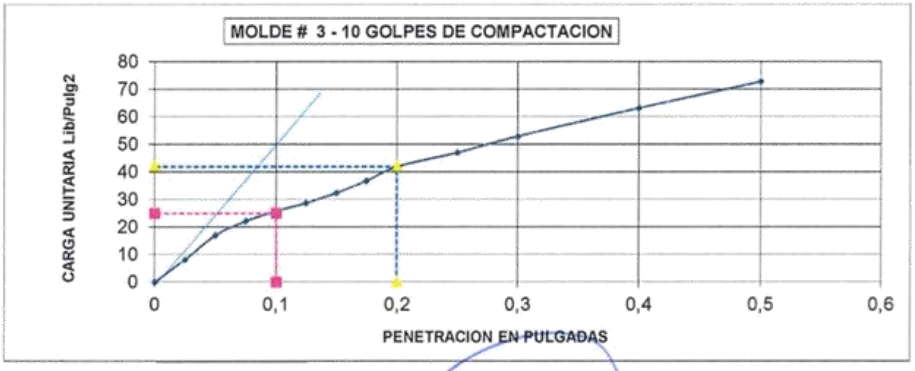
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 19; X - 769408, Y - 9624343
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS STRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORIA & CONSTRUCTORA
RUC 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 19; X= 769408, Y= 9624343
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO — FECHA: 4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

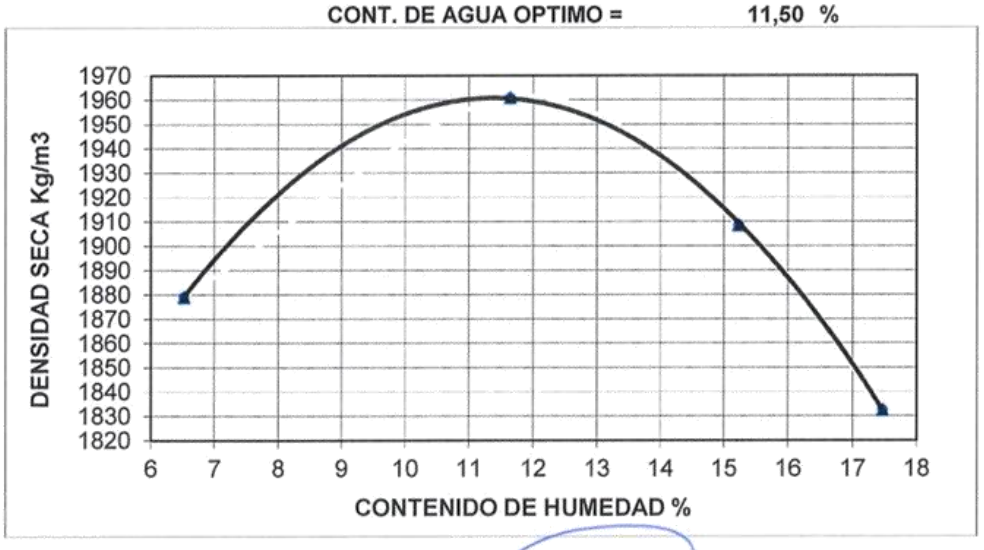
DATOS PARA LA CURVA

PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.630	10.025	10.046	9.948
Peso suelo:	4.218	4.613	4.634	4.536
Dens. Hum :	2.002	2.189	2.199	2.153

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	84,64	83,53	80,73	94,61	75,20	79,31	90,93	85,96
W. seco:	80,45	79,43	73,92	86,80	67,40	71,19	80,32	75,48
W. caps:	16,05	16,86	16,93	17,94	16,86	17,17	18,05	16,97
w (%) :	6,51	6,55	11,95	11,34	15,43	15,03	17,04	17,91
promedio	6,53		11,65		15,23		17,48	
Dens. Seca:	1.879		1.961		1.909		1.833	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 1.960 Kg/m³**
CONT. DE AGUA OPTIMO = 11,50 %



OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

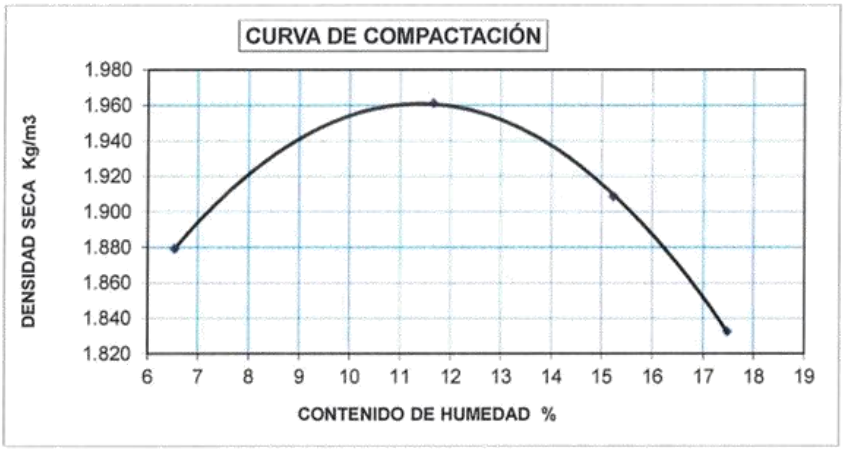
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC. 1191774473001

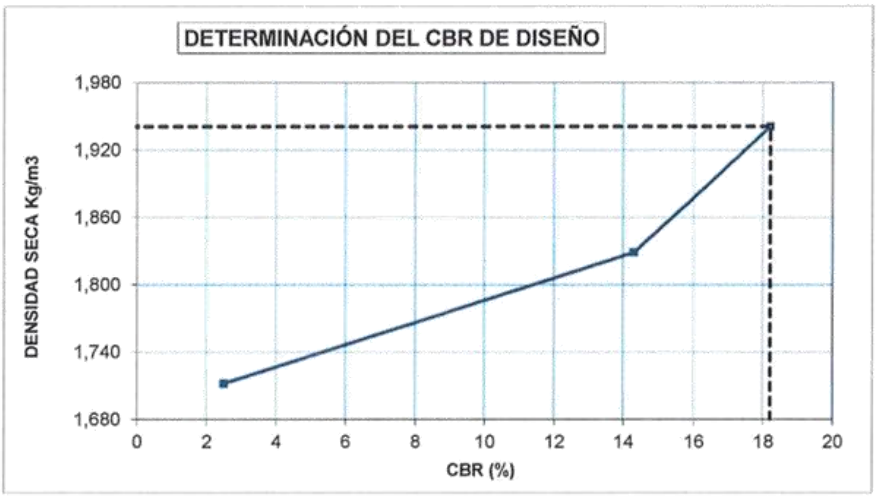
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 19; X - 769408, Y - 9624343
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.960 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 11,5 %





C.B.R. = **7,8 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

ING. HAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

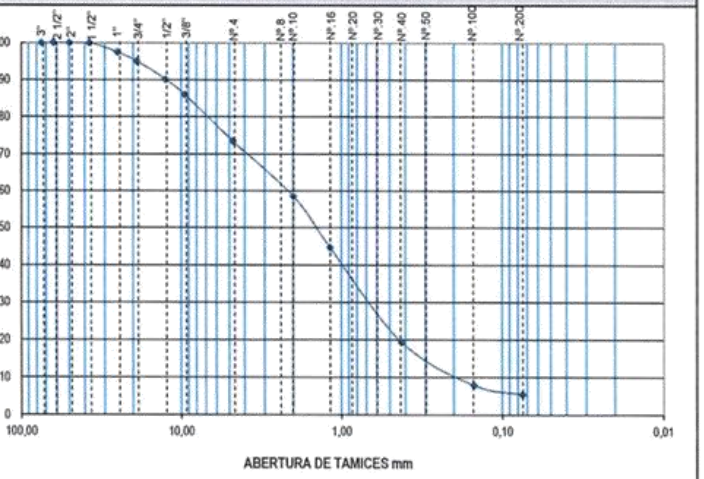
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA			
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 20; X= 769415, Y= 9624833; COLOR CAFÉ			FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
3"	0	0	100	
2 1/2"	0	0	100	
2"	0	0	100	
1 1/2"	0	0	100	
1"	153	3	97	
3/4"	296	5	95	
1/2"	582	10	90	
3/8"	823	14	86	
Nº.4	1558	27	73	
Pasa Nº.4	4305	73	27	
Nº.8				
Nº.10	57	15	59	
Nº.16	110	29	45	
Nº.20				
Nº.30				
Nº.40	207	54	19	
Nº.50				
Nº.100	251	66	8	
Nº.200	260	68	5,5	
Pasa Nº.200	21	5,5		
TOTAL	5863			
Total de Lavado:		281,00		
Total después de Lavado:		260,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
83,58	72,34	18,04	20,70

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

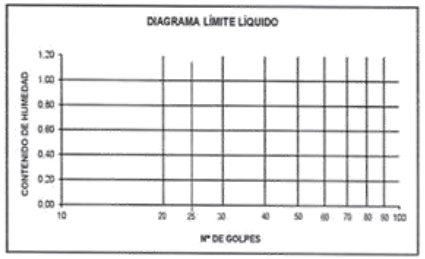
PESO CÁPSULA				
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO				
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO				
N° DE GOLPES				
PROMEDIO				

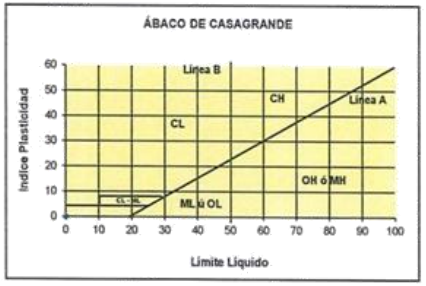
LÍMITE PLÁSTICO

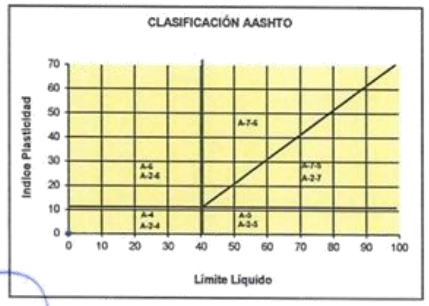
PESO CÁPSULA			
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO			
PESO CÁPSULA + SUELO SECO			
PROMEDIO			

CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	NP
D10 (diámetro efectivo)	0,2
D30	0,76
D60	2,21
Coeficiente de Uniformidad	10,87
Grado de Curvatura	1,28
Indice de Grupo	0
Clasificación S.U.C.S.	Arena bien graduada con limo con grava SW SM
Clasificación AASHTO	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 20; X- 769415, Y- 9624833				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,23	15,25	15,21
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	13,32	13,32	13,32

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE Nº		1				2				3			
N º DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	11755		11985		11412		11744		11011		11522	
PESO DEL MOLDE	gr.	6116		6116		6022		6022		6055		6055	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	5639		5869		5390		5722		4956		5467	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2427		2427		2433		2433		2420		2420	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	2,324		2,419		2,215		2,352		2,048		2,259	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº		32	48	56	71	26	30	108	78	94	35	81	90
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	16,59	17,11	6,52	16,84	16,92	16,30	16,87	17,10	16,22	16,56	16,92	16,58
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	90,22	94,56	97,88	90,32	85,21	88,31	87,56	90,16	92,13	82,47	85,24	87,13
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	83,41	87,44	86,76	81,54	78,74	81,30	79,21	81,39	85,09	76,11	76,45	78,41
PESO DE AGUA.	gr.	6,81	7,12	11,12	8,78	6,47	7,01	8,35	8,77	7,04	6,36	8,79	8,72
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	66,82	70,33	80,24	64,7	61,82	65	62,34	64,29	68,87	59,55	59,53	61,83
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	10,19	10,12	13,86	13,57	10,47	10,78	13,39	13,64	10,22	10,68	14,77	14,10
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	10,16		13,71		10,63		13,52		10,45		14,43	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	2,110		2,127		2,003		2,072		1,854		1,974	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE Nº	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	11985	11744	11522
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	11755	11412	11011
PESO DE AGUA ABSORBIDA	230	332	511
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	4,08	6,16	10,31

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	26,50	0	0	35,70	0,3570	0	58,9	0	0,00
	2	28,80	0,288	0,22	408,00	4,08	3,06	59,50	0,5950	0,45
	3	35,40	0,354	0,27	42,80	0,428	0,32	60,2	0,602	0,45
	4	40,30	0,403	0,30	45,70	0,457	0,34	62,5	0,625	0,47
	5	48,4	0,484	0,36	48,90	0,489	0,37	63,7	0,637	0,48

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		38,0	27,9		26,0	19,11		11,0	8,08	
0,050		117,0	86,0		94,0	69,08		23,0	16,90	
0,075		183,0	134,5		154,0	113,17		30,0	22,05	
0,100	1000	233,0	171,2	17,50	196,0	144,03	14,50	35,0	25,72	2,50
0,125		276,0	202,8		225,0	165,35		39,0	28,66	
0,150		304,0	223,4		253,0	185,92		44,0	32,33	
0,175		356,0	261,6		283,0	207,97		50,0	36,74	
0,200	1500	392,0	288,1	19,20	325,0	238,83	15,87	58,0	42,62	2,80
0,250		417,0	306,4		368,0	270,43		67,0	49,24	
0,300	1900	436,0	320,4		396,0	291,01		74,0	54,38	
0,400	2300	472,0	346,9		410,0	301,30		86,0	63,20	
0,500	2600	503,1	369,7		443,0	325,55		94,0	69,08	

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

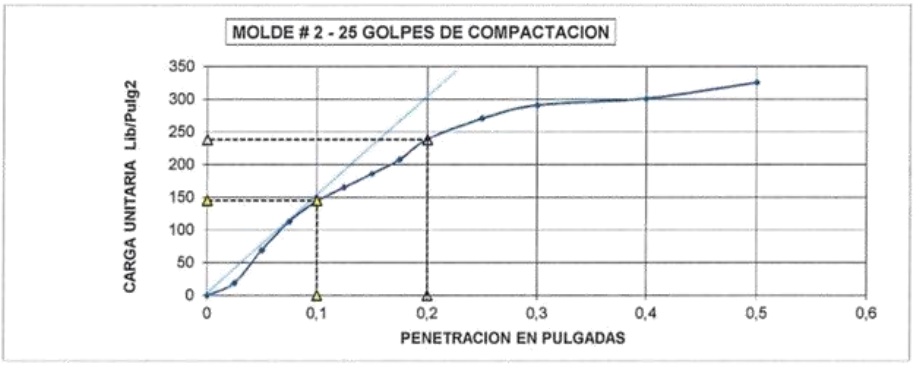
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC 1191774473001

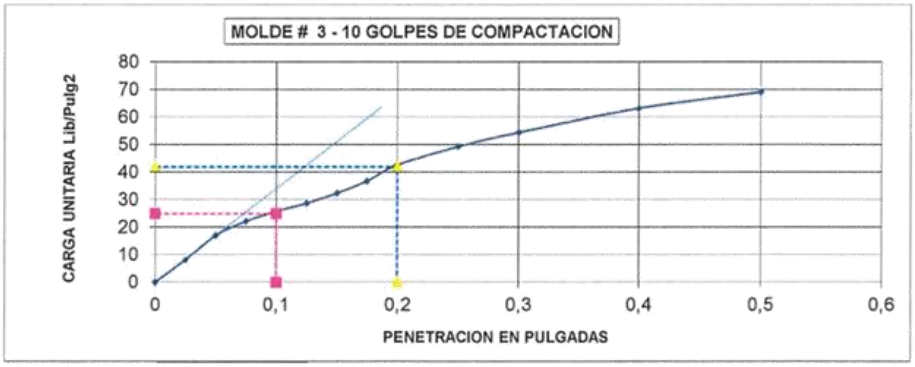
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 20; X= 769415, Y= 9624833
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
0174473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA		
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 20; X= 769415, Y= 9624833		
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)		
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	FECHA	4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	15,26	cm.
ALTURA	11,52	cm
VOLUMEN	2.107	cm^3
PESO	5.412	gramos

DATOS PARA LA CURVA

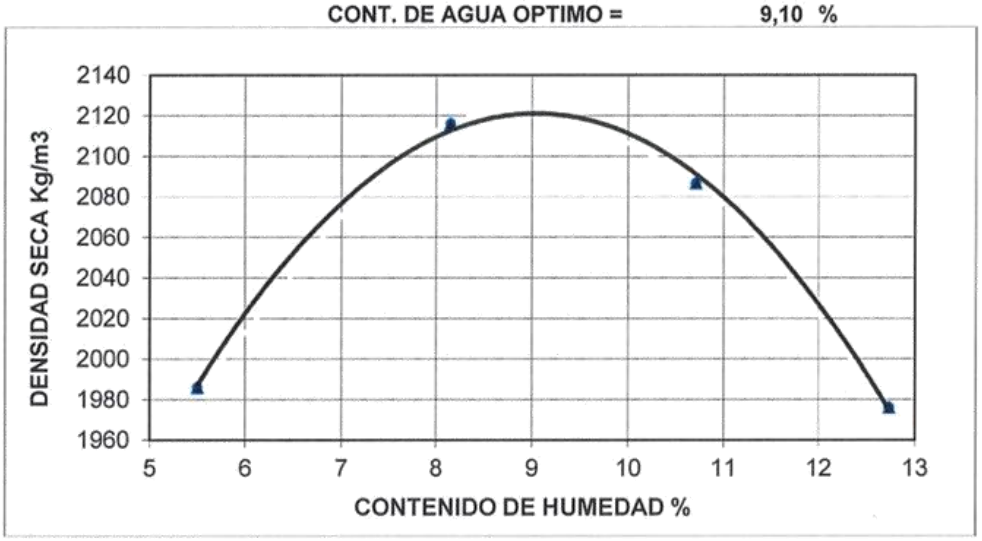
PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	9.827	10.234	10.280	10.106
Peso suelo:	4.415	4.822	4.868	4.694
Dens. Hum :	2.095	2.289	2.310	2.228

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	98,18	92,70	97,48	87,27	98,54	76,25	105,01	116,69
W. seco:	94,12	88,65	91,52	82,04	90,66	70,55	95,11	105,47
W. caps:	17,52	17,60	17,90	18,27	17,97	16,69	16,89	17,87
w (%) :	5,30	5,70	8,10	8,20	10,84	10,58	12,66	12,81
promedio	5,50		8,15		10,71		12,73	
Dens. Seca:	1.986		2.116		2.087		1.976	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 2.120 Kg/m^3**

CONT. DE AGUA OPTIMO = 9,10 %



OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

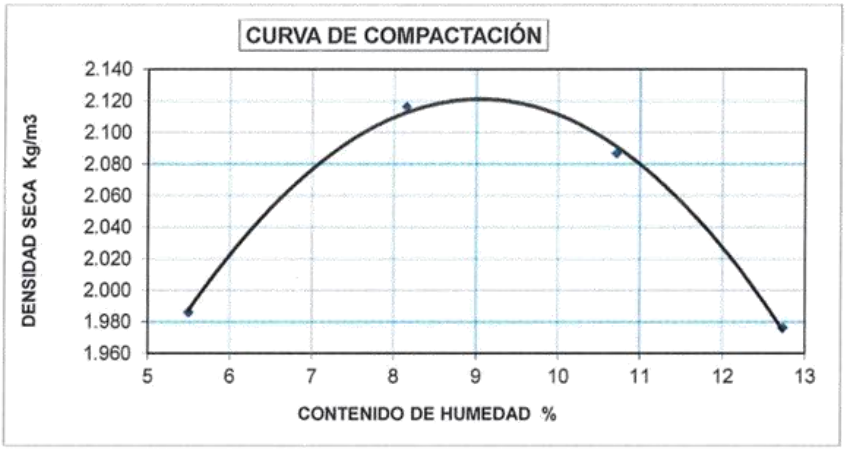
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC 1191774473001

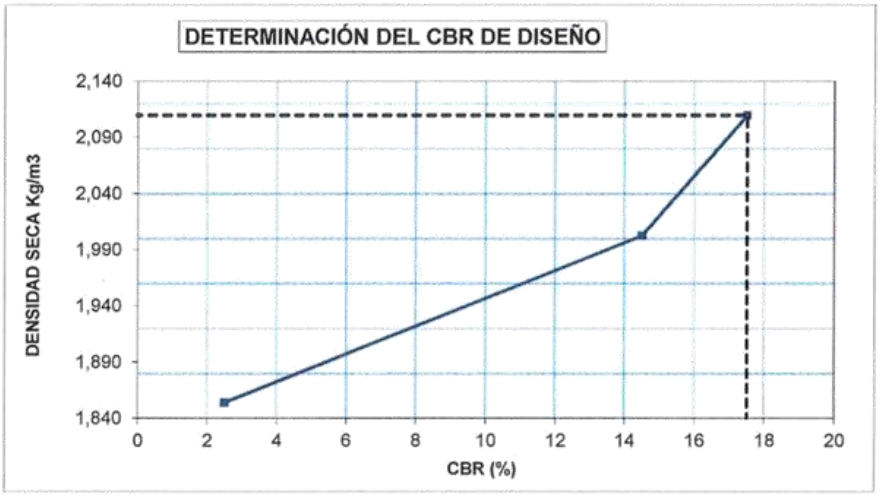
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 20; X= 769115, Y= 9624833
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 2.120 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 9,1 %





C.B.R. = **6,9 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

ING. HAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONS STRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

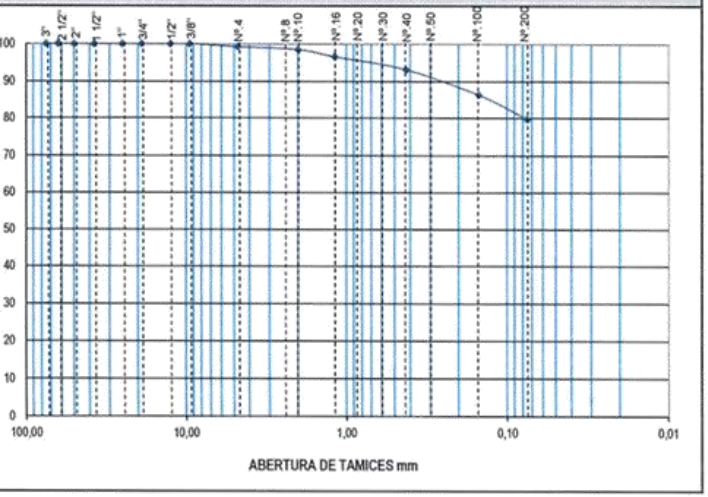
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA		
MUESTRA	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 21; X= 769428, Y= 9625214; COLOR CAFÉ CLARO		FECHA
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO Y PABLO SEBASTIAN PAICAN ULLOA	UBICACIÓN: CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	4 de octubre de 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

	TAMIZ	PESO RETENIDO ACUMULADO (Gr.)	% RETENIDO	% QUE PASA	FAJA DE DISEÑO
75	3"	0	0	100	
63	2 1/2"	0	0	100	
50	2"	0	0	100	
37,5	1 1/2"	0	0	100	
25	1"	0	0	100	
19	3/4"	0	0	100	
12,5	1/2"	0	0	100	
9,5	3/8"	0	0	100	
50	Nº.4	14	1	99	
	Pasa Nº.4	1757	99	1	
60	Nº.8				
00	Nº.10	2	1	98	
80	Nº.16	7	3	97	
50	Nº.20				
00	Nº.30				
25	Nº.40	16	6	93	
00	Nº.50				
50	Nº.100	34	13	86	
75	Nº.200	51	19	79,7	
	Pasa Nº.200	209	79,7		
	TOTAL	1771			
	o Total de Lavado:		260,00		
	o Total después de Lavado:		51,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONTENIDO DE HUMEDAD

PESO CAP. + SUELO HUM.	PESO CAP.+ SUELO SECO	PESO DE CÁPSULA	CONTENIDO DE HUMEDAD
80,80	65,19	17,61	32,81

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO

PESO CÁPSULA	17,94	17,52	17,90	18,26
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO	30,73	30,50	30,46	30,25
PESO CÁPSULA+ SUELO SECO	26,80	26,66	26,86	26,90
N° DE GOLPES	12	21	32	43
PROMEDIO	41,30			

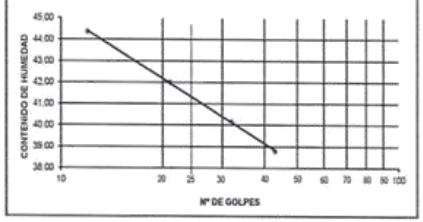
LÍMITE PLÁSTICO

PESO CÁPSULA	6,29	9,00	9,11
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO	7,29	10,04	10,16
PESO CÁPSULA + SUELO SECO	7,16	9,91	10,03
PROMEDIO	14,45		

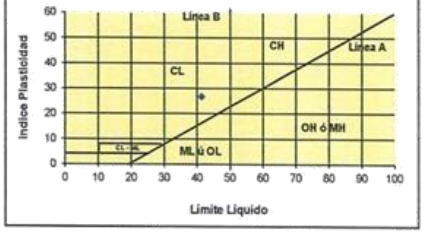
CLASIFICACIÓN

Indice de Plasticidad	26,85
D10 (diámetro efectivo)	
D30	
D60	
Coeficiente de Uniformidad	
Grado de Curvatura	
Indice de Grupo	15
Clasificación S.U.C.S.	Arcilla media plasticidad con arena CL
Clasificación AASHTO	A-7-6 Suelo arcilloso

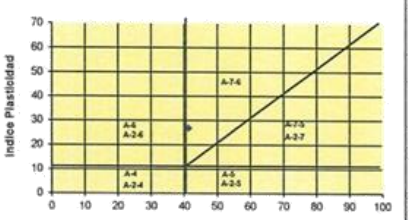
DIAGRAMA LÍMITE LÍQUIDO



ÁBACO DE CASAGRANDE



CLASIFICACIÓN AASHTO



ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA				
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 21; X - 769428, Y - 9625214				
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)				
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15,20	15,26	15,23
FECHA	4 de octubre de 2019	ALTURA DEL MOLDE (cm)	12,45	12,45	12,45

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA " C. B. R. "

MOLDE Nº		1				2				3			
N º DE GOLPES POR CAPA		56				25				10			
CONDICION DE MUESTRA		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.		ANTES SATUR.		DESP. SATUR.	
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE	gr.	10525		10744		10224		10522		10045		10488	
PESO DEL MOLDE	gr.	6030		6030		6032		6032		6014		6014	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA	gr.	4495		4714		4192		4490		4031		4474	
VOLUMEN DE MUESTRA	cm^3	2259		2259		2277		2277		2268		2268	
DENSIDAD HUMEDA	gr/cm^3	1,990		2,087		1,841		1,972		1,777		1,973	
HUMEDAD		ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº		29	18	40	600	103	27	117	4	26	40	18	576
PESO DEL RECIPIENTE.	gr.	17,34	17,72	17,89	16,91	17,91	18,09	18,28	17,00	16,68	16,91	17,11	16,07
PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENT	gr.	79,66	78,98	72,61	78,39	91,29	91,65	55,63	60,59	69,79	83,33	54,43	49,95
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE	gr.	71,96	71,45	63,37	68,14	82,14	82,59	48,38	52,38	63,15	74,87	46,79	43,13
PESO DE AGUA.	gr.	7,7	7,53	9,24	10,25	9,15	9,06	7,25	8,21	6,64	8,46	7,64	6,82
PESO DE MUESTRA SECA.	gr.	54,62	53,73	45,48	51,23	64,23	64,5	30,1	35,38	46,47	57,96	29,68	27,06
CONTENIDO DE HUMEDAD.	gr.	14,10	14,01	20,32	20,01	14,25	14,05	24,09	23,21	14,29	14,60	25,74	25,20
HUMEDAD PROMEDIO.	%.	14,06		20,16		14,15		23,65		14,44		25,47	
DENSIDAD SECA.	gr/cm^3	1,744		1,737		1,613		1,595		1,553		1,572	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA

MOLDE Nº	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE DESPUES DE SATURACION.	10744	10522	10488
PESO MUESTRA HUMEDA + MOLDE ANTES DE SATURACION.	10525	10224	10045
PESO DE AGUA ABSORBIDA	219	298	443
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA	4,87	7,11	10,99

DATOS DE ESPONJAMIENTO

FECHA Y HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL mm x10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %	LECTURA DIAL mm x 10 $^{-2}$	CAMBIO DE LONGITUD mm	ESPONJAM. %
	1	2,62	0	0	3,12	0,0312	0	3,26	0	0,00
	2	4,03	0,0403	0,03	5,49	0,0549	0,04	5,98	0,0598	0,05
	3	4,63	0,0463	0,04	5,86	0,0586	0,05	6,09	0,0609	0,05
	4	5,05	0,0505	0,04	6,12	0,0612	0,05	6,25	0,0625	0,05
	5	5,36	0,0536	0,04	6,39	0,0639	0,05	6,41	0,0641	0,05

DATOS ENSAYO DE PENETRACION

PENETR EN plg.	CARGAS TIPO lb/plg ^{2}	MOLDE N°1			MOLDE N°2			MOLDE N°3		
		LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R. CORREG. %	LECTURA DIAL plgx10 $^{-4}$	PRESION lb/plg ^{2}	C.B.R.CORREG. %
0,025		21,0	15,4		37,0	27,19		25,0	18,37	
0,050		62,0	45,6		42,0	30,86		32,0	23,52	
0,075		109,0	80,1		54,0	39,68		38,0	27,92	
0,100	1000	148,0	108,8	11,50	60,0	44,09	4,50	45,0	33,07	3,30
0,125		189,3	139,1		71,0	52,18		50,0	36,74	
0,150		202,0	148,4		83,0	60,99		61,0	44,83	
0,175		224,0	164,6		90,0	66,14		70,0	51,44	
0,200	1500	258,0	189,6	12,60	102,0	74,96	4,93	75,0	55,12	3,67
0,250		341,4	250,9		125,0	91,86		81,0	59,52	
0,300	1900	392,1	288,1		146,0	107,29		94,0	69,08	
0,400	2300	498,6	366,4		150,0	110,23		102,0	74,96	
0,500	2600	589,8	433,4		163,0	119,78		114,0	83,77	

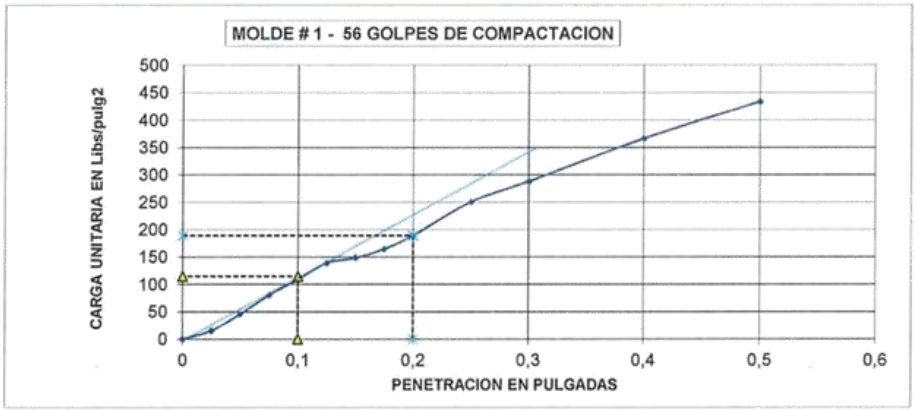
ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

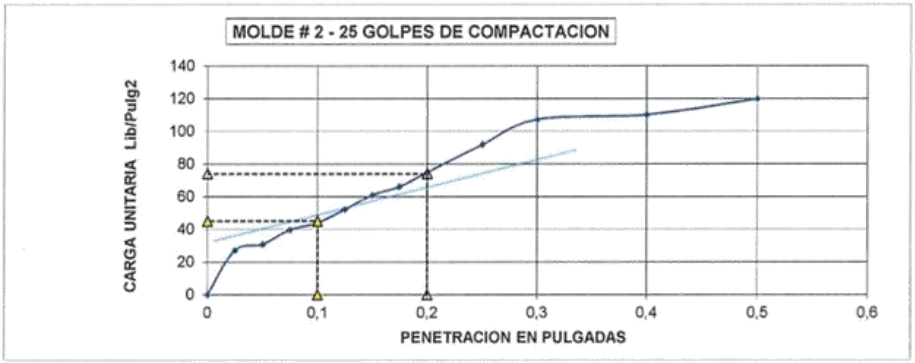
GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

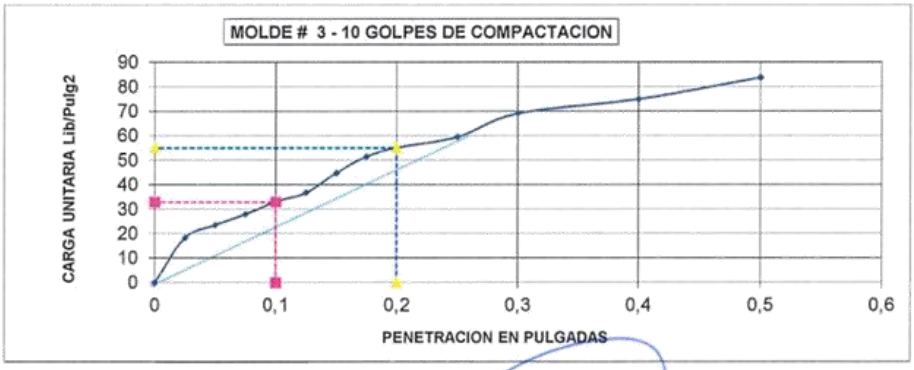
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 21; X= 769428, Y= 9625214
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CU
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

CURVAS DE CARGA UNITARIA - PENETRACIÓN







ING. RAMIRO JIMÉNEZ
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC. 1191774473001

GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.

GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA		
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA Nº 21; X= 769428, Y= 9625214		
SOLICITA	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA)		
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO	FECHA	4 de octubre de 2019

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR

NORMA ENSAYO	T-180-D	
GOLPES/CAPA	56	
No. DE CAPAS	5	
PESO MARTILLO:	4,5	Kg.
ALT. DE CAIDA:	46,0	cm.

DATOS DEL MOLDE		
DIAMETRO	10,20	cm.
ALTURA	11,62	cm
VOLUMEN	950	cm^3
PESO	2.869	gramos

DATOS PARA LA CURVA

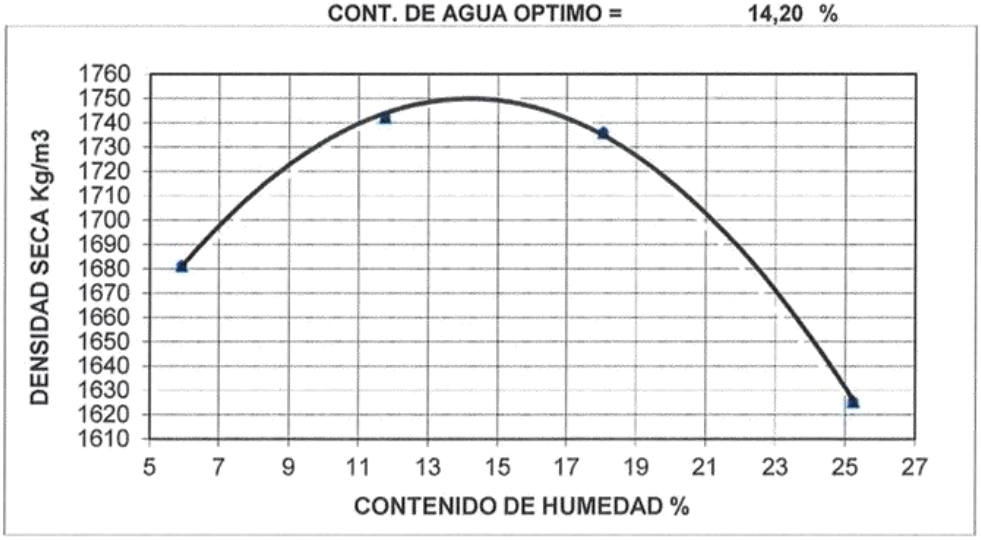
PUNTO No.:	1	2	3	4
Peso comp.:	4.560	4.718	4.815	4.802
Peso suelo:	1.691	1.849	1.946	1.933
Dens. Hum :	1.781	1.947	2.049	2.036

CONTENIDOS DE HUMEDAD

W. hum.:	80,26	69,45	69,23	76,03	72,44	69,68	76,60	72,80
W. seco:	76,65	66,60	63,76	69,83	64,00	61,60	64,72	61,52
W. caps:	18,04	16,45	17,06	17,32	17,09	16,95	17,61	16,86
w (%) :	6,16	5,68	11,71	11,81	17,99	18,10	25,22	25,26
promedio	5,92		11,76		18,04		25,24	
Dens. Seca:	1.681		1.742		1.736		1.626	

RESULTADOS: **DENSIDAD SECA MAXIMA = 1.750 Kg/m^3**

CONT. DE AGUA OPTIMO = 14,20 %



OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ

RESPONSABLE GEOTÉCNICO

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA. CONSULTORA & CONSTRUCTORA RUC 1191774473001

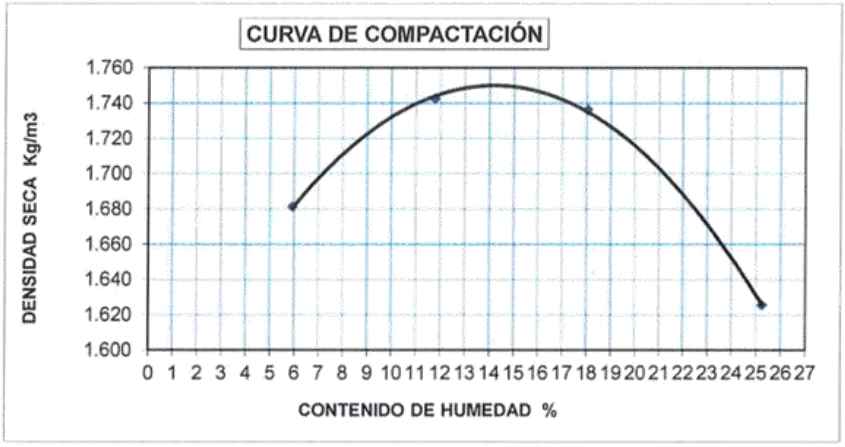
GEOCONSTRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA - CONSULTORA & CONSTRUCTORA
Telf: 072-540907
Cel: 0994974048

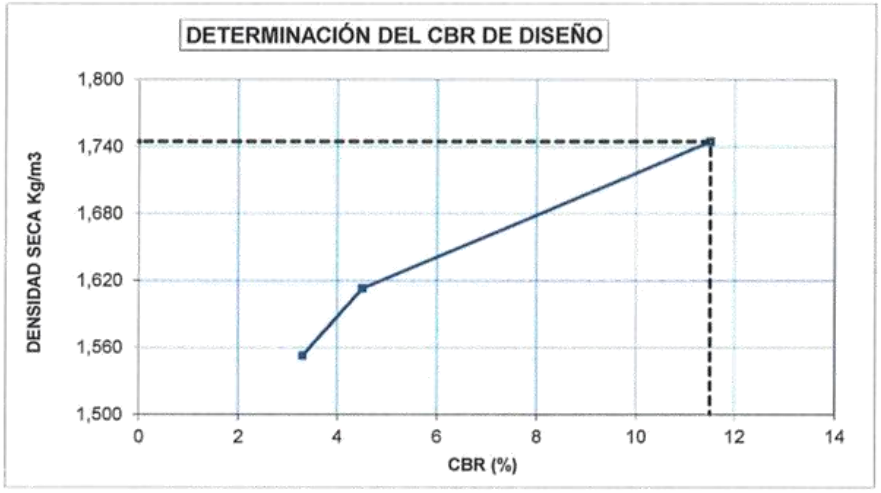
PROYECTO	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA ORIENTAL - PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA
MATERIAL	SUBRASANTE; MUESTRA N° 21; X= 769428, Y= 9625214
SOLICITADO	WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIÁN FAICAN ULLOA (ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE C
UBICACIÓN	CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO
FECHA	4 de octubre de 2019

9.1.1.1

DETERMINACIÓN DEL C.B.R.

DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.750 Kg/m^3
CONT. DE AGUA ÓPTIMO: 14,2 %





C.B.R. = **3,7 %**

Observaciones: El CBR ha sido calculado para 0.2 pulgadas de penetración.
y se ha calculado para un 90% de compactación según densidad in situ.

173

ING. RAMIRO JIMÉNEZ
TÉCNICO LABORATORISTA

GEOCONS TRUYE CIA. LTDA.
GEOTECNIA-CONSULTORA & CONSTRUCTORA
RUC.1191774473001

9.2 Análisis de precios Unitarios

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.001
Código:	501004
Descrip.:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO
Unidad:	km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			12,61
103004	EQUIPO TOPOGRÁFICO	Hora	1,0000	7,60	17,0000	129,20
					Subtotal de Equipo:	141,81

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
203002	ESTACAS	glb	0,1500	0,25		0,04
221006	CLAVOS	kg	0,0200	1,60		0,03
212001	PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0,0020	19,20		0,04
					Subtotal de Materiales:	0,11

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		3,0000	3,60	17,0000	183,60
410001	Topógrafo 2: título exper. mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)		1,0000	4,04	17,0000	68,68
					Subtotal de Mano de Obra:	252,28

Costo Directo Total:	394,20

COSTOS INDIRECTOS

20 %	78,84

Precio Unitario Total	473,04

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.002
Código:	501006
Descrip.:	DESBOSQUE - DESBROCE Y LIMPIEZA A MÁQUINA
Unidad:	ha

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			2,97
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	4,0000	200,00
					Subtotal de Equipo:	202,97

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		3,0000	3,60	4,0000	43,20
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	4,0000	16,16
					Subtotal de Mano de Obra:	59,36

Costo Directo Total:	262,33

COSTOS INDIRECTOS

20 %	52,47

Precio Unitario Total	314,80

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.003
Código:	502005
Descrip.:	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,0200	1,00
					Subtotal de Equipo:	1,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,0200	0,08
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0200	0,07
					Subtotal de Mano de Obra:	0,15

Costo Directo Total:	1,15

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,23

Precio Unitario Total	1,38

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.004
Código:	502003
Descrip.:	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN ROCA
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,0500	2,50
102002	COMPRESOR Y MARTILLO	Hora	1,0000	5,00	0,2000	1,00
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	1%MO			0,02
					Subtotal de Equipo:	3,52

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
217001	DINAMITA	taco	1,0000	4,20		4,20
217002	FULMINANTE	u	1,0000	0,20		0,20
217003	CORDON DETONANTE 5gr	m	10,0000	0,40		4,00
217004	CONECTORES SUPERFICIALES	u	1,0000	4,10		4,10
					Subtotal de Materiales:	12,50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		2,0000	3,60	0,2000	1,44
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,2000	0,73
404001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (OPERADORES)		1,0000	3,85	0,0200	0,08
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,0500	0,20
					Subtotal de Mano de Obra:	2,45

Costo Directo Total:	18,47

COSTOS INDIRECTOS

20 %	3,69

Precio Unitario Total	22,16

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.005
Código:	502004
Descrip.:	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO CONGLOMERADO
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102003	RETROEXCAVADORA NEUMÁTIC	Hora	1,0000	25,00	0,1111	2,78
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,04
					Subtotal de Equipo:	2,82

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202001	ALBALUX	kg	0,0020	0,30		0,00
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,1111	0,45
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,1111	0,41
					Subtotal de Mano de Obra:	0,86

Costo Directo Total:	3,68

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,74
Precio Unitario Total	4,42

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.006
Código:	502016
Descrip.:	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON SUELO SELECCIONADO
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,02
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,0500	2,50
					Subtotal de Equipo:	2,52

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0500	0,18
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0500	0,18
					Subtotal de Mano de Obra:	0,36

Costo Directo Total:	2,88

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,58
Precio Unitario Total	3,46

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.007
Código:	511013
Descrip.:	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN
Unidad:	m3-km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,00
102005	VOLQUETE 8m3	Hora	1,0000	30,00	0,0030	0,09
102001	CARGADORA FRONTAL 1	Hora	1,0000	25,00	0,0030	0,08
					Subtotal de Equipo:	0,17

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
409001	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)		1,0000	5,29	0,0030	0,02
407001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1		1,0000	4,04	0,0030	0,01
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0030	0,01
					Subtotal de Mano de Obra:	0,04

Costo Directo Total:	0,21

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,04

Precio Unitario Total	0,25

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.008
Código:	500014
Descrip.:	ESCOMBRERAS
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200018	ESCOMBRERA	u	1,0000	0,15		0,15
					Subtotal de Materiales:	0,15

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	0,15

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,03

Precio Unitario Total	0,18

Análisis de Precios Unitarios

Item:	1.009
Código:	511014
Descrip.:	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN A ESCOMBRERA
Unidad:	m3-km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,00
102005	VOLQUETE 8m3	Hora	1,0000	30,00	0,0040	0,12
102001	CARGADORA FRONTAL 1	Hora	1,0000	25,00	0,0040	0,10
					Subtotal de Equipo:	0,22

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
409001	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)		1,0000	5,29	0,0040	0,02
407001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1		1,0000	4,04	0,0040	0,02
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0040	0,01
					Subtotal de Mano de Obra:	0,05

Costo Directo Total:	0,27

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,05

Precio Unitario Total	0,32

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.001
Código:	501004
Descrip.:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO
Unidad:	km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			12,61
103004	EQUIPO TOPOGRÁFICO	Hora	1,0000	7,60	17,0000	129,20
					Subtotal de Equipo:	141,81

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
203002	ESTACAS	glb	0,1500	0,25		0,04
221006	CLAVOS	kg	0,0200	1,60		0,03
212001	PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0,0020	19,20		0,04
					Subtotal de Materiales:	0,11

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		3,0000	3,60	17,0000	183,60
410001	Topógrafo 2: título exper. mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)		1,0000	4,04	17,0000	68,68
					Subtotal de Mano de Obra:	252,28

Costo Directo Total:	394,20

COSTOS INDIRECTOS

20 %	78,84

Precio Unitario Total	473,04

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.002
Código:	502017
Descrip.:	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,01
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,0130	0,65
100001	RODILLO VIBRATORIO	Hora	1,0000	25,00	0,0130	0,33
					Subtotal de Equipo:	0,99

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201005	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	m3	1,0000	7,00		7,00
					Subtotal de Materiales:	7,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0130	0,05
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0130	0,05
					Subtotal de Mano de Obra:	0,10

Costo Directo Total:	8,09

COSTOS INDIRECTOS

20 %	1,62

Precio Unitario Total	9,71

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.003
Código:	502018
Descrip.:	SUMINISTRO Y TENDIDO DE SUB-BASE CLASE 1
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,01
100001	RODILLO VIBRATORIO	Hora	1,0000	25,00	0,0070	0,18
100002	MOTONIVELADORA	Hora	1,0000	50,00	0,0070	0,35
100003	TANQUERO DE AGUA	Hora	1,0000	25,00	0,0035	0,09
					Subtotal de Equipo:	0,63

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200001	SUB-BASE CLASE 1	m3	1,0000	11,00		11,00
					Subtotal de Materiales:	11,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		2,0000	3,60	0,0070	0,05
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,0070	0,03
404001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (OPERADORES)		1,0000	3,85	0,0200	0,08
409001	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)		1,0000	5,29	0,0035	0,02
					Subtotal de Mano de Obra:	0,18

Costo Directo Total:	11,81

COSTOS INDIRECTOS

20 %	2,36

Precio Unitario Total	14,17

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.004
Código:	502019
Descrip.:	SUMINISTRO Y TENDIDO DE BASE CLASE 1
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,01
100001	RODILLO VIBRATORIO	Hora	1,0000	25,00	0,0100	0,25
100002	MOTONIVELADORA	Hora	1,0000	50,00	0,0100	0,50
100003	TANQUERO DE AGUA	Hora	1,0000	25,00	0,0035	0,09
					Subtotal de Equipo:	0,85

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200002	BASE CLASE 1	m3	1,0000	15,00		15,00
					Subtotal de Materiales:	15,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		2,0000	3,60	0,0100	0,07
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,0100	0,04
404001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (OPERADORES)		1,0000	3,85	0,0100	0,04
409001	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)		1,0000	5,29	0,0100	0,05
					Subtotal de Mano de Obra:	0,20

Costo Directo Total:	16,05

COSTOS INDIRECTOS

20 %	3,21

Precio Unitario Total	19,26

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.005
Código:	500001
Descrip.:	ASFALTO PARA IMPRIMACION
Unidad:	lt

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,00
100004	ESCOBA AUTOPROPULSORA	Hora	1,0000	12,50	0,0010	0,01
100005	DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	Hora	1,0000	60,00	0,0010	0,06
					Subtotal de Equipo:	0,07

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200003	ASFALTO	kg	0,8000	0,60		0,48
200004	DIESEL	lt	0,3200	0,54		0,17
					Subtotal de Materiales:	0,65

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		2,0000	3,60	0,0010	0,01
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		2,0000	4,04	0,0010	0,01
					Subtotal de Mano de Obra:	0,02

Costo Directo Total:	0,74

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,15

Precio Unitario Total	0,89

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.006
Código:	500002
Descrip.:	HORMIGON ASFALTICO MEZCLADO EN PLANTA DE 9 cm DE ESPESOR
Unidad:	m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,00
102001	CARGADORA FRONTAL 1	Hora	1,0000	25,00	0,0025	0,06
100006	PLANTA ASFALTICA	Hora	1,0000	250,00	0,0025	0,63
100007	TERMINADORA DE ASFALTOS	Hora	1,0000	120,00	0,0025	0,30
100008	RODILLO DOBLE TAMBOR	Hora	1,0000	40,00	0,0025	0,10
100009	RODILLO NEUMATICO	Hora	1,0000	30,00	0,0025	0,08
					Subtotal de Equipo:	1,17

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200005	ASFALTO AP-3 RC-350	kg	13,4400	0,70		9,41
200006	ADITIVO PARA ASFALTO	kg	0,0210	3,95		0,08
200004	DIESEL	lt	1,6600	0,54		0,90
200007	AGREGADO PARA MEZCLA ASFALTI	m3	0,1370	9,10		1,25
					Subtotal de Materiales:	11,64

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0025	0,01
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0025	0,01
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,0025	0,01
					Subtotal de Mano de Obra:	0,03

Costo Directo Total:	12,84

COSTOS INDIRECTOS

20 %	2,57

Precio Unitario Total	15,41

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.007
Código:	513001
Descrip.:	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN VOLQUETE
Unidad:	m3/km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102005	VOLQUETE 8m3	Hora	1,0000	30,00	0,0080	0,24
					Subtotal de Equipo:	0,24

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
409001	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)		1,0000	5,29	0,0080	0,04
					Subtotal de Mano de Obra:	0,04

Costo Directo Total:	0,28

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,06

Precio Unitario Total	0,34

Análisis de Precios Unitarios

Item:	2.008
Código:	500003
Descrip.:	TRANSPORTE DE ASFALTO
Unidad:	m3-km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102005	VOLQUETE 8m3	Hora	1,0000	30,00	0,0117	0,35
					Subtotal de Equipo:	0,35

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
409001	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)		1,0000	5,29	0,0117	0,06
					Subtotal de Mano de Obra:	0,06

Costo Directo Total:	0,41

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,08

Precio Unitario Total	0,49

Análisis de Precios Unitarios

Item:	3.001
Código:	502010
Descrip.:	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO SIN CLASIFICAR
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,48
					Subtotal de Equipo:	0,48

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	2,4000	8,64
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,2400	0,88
					Subtotal de Mano de Obra:	9,52

Costo Directo Total:	10,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	2,00

Precio Unitario Total	12,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	3.002
Código:	500004
Descrip.:	BORDILLO RECTO DE H.S. f"c=180kg/cm2 (0.15 x 0.30)m. CON ENCOFRADO.
Unidad:	ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,23
103003	CONCRETERA	Hora	1,0000	4,50	0,1500	0,68
103008	VIBRADOR	Hora	1,0000	2,50	0,1500	0,38
					Subtotal de Equipo:	1,29

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201001	ARENA	m3	0,0320	14,00		0,45
201004	GRAVA CLASIFICADA	m3	0,0500	15,00		0,75
202002	CEMENTO PORTLAND	kg	17,0600	0,15		2,56
203003	PUNTALES	u	0,2400	1,00		0,24
221006	CLAVOS	kg	0,1250	1,60		0,20
203001	TABLA DE ENCOFRADO 20cm (2 US	u	0,6670	3,00		2,00
200008	TIRAS DE MADERA 4x5 cm	m	0,8330	0,50		0,42
221004	AGUA	m3	0,0100	0,35		0,00
					Subtotal de Materiales:	6,62

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,4000	1,44
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,4000	1,46
407001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1		1,0000	4,04	0,4000	1,62
					Subtotal de Mano de Obra:	4,52

Costo Directo Total:	12,43

COSTOS INDIRECTOS

20 %	2,49

Precio Unitario Total	14,92

Análisis de Precios Unitarios

Item:	3.003
Código:	500022
Descrip.:	BORDILLO CURVO DE H.S. f"c=180kg/cm2 (0.15 x 0.30)m. CON ENCOFRADO.
Unidad:	ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,34
103003	CONCRETERA	Hora	1,0000	4,50	0,1500	0,68
103008	VIBRADOR	Hora	1,0000	2,50	0,1500	0,38
					Subtotal de Equipo:	1,40

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201001	ARENA	m3	0,0320	14,00		0,45
201004	GRAVA CLASIFICADA	m3	0,0500	15,00		0,75
202002	CEMENTO PORTLAND	kg	17,0600	0,15		2,56
203003	PUNTALES	u	0,2400	1,00		0,24
221006	CLAVOS	kg	0,1250	1,60		0,20
200008	TIRAS DE MADERA 4x5 cm	m	0,8330	0,50		0,42
221004	AGUA	m3	0,0100	0,35		0,00
203008	PLYWOOD 1.22*2.44 e=4mm	m2	0,6000	5,00		3,00
					Subtotal de Materiales:	7,62

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,6000	2,16
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,6000	2,19
407001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1		1,0000	4,04	0,6000	2,42
					Subtotal de Mano de Obra:	6,77

Costo Directo Total:	15,79

COSTOS INDIRECTOS

20 %	3,16

Precio Unitario Total	18,95

Análisis de Precios Unitarios

Item:	3.004
Código:	503005
Descrip.:	HORMIGÓN SIMPLE f"c= 210 kg/cm2
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			2,34
103003	CONCRETERA	Hora	1,0000	4,50	1,6000	7,20
103008	VIBRADOR	Hora	1,0000	2,50	1,6000	4,00
					Subtotal de Equipo:	13,54

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201001	ARENA	m3	0,6000	14,00		8,40
201004	GRAVA CLASIFICADA	m3	0,9500	15,00		14,25
202002	CEMENTO PORTLAND	kg	360,0000	0,15		54,00
221004	AGUA	m3	0,1800	0,35		0,06
207004	ACELERANTE PLASTOCRETE 161 HE	kg	1,8000	1,80		3,24
					Subtotal de Materiales:	79,95

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		6,0000	3,60	1,6000	34,56
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	1,6000	5,84
407001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1		1,0000	4,04	1,6000	6,46
					Subtotal de Mano de Obra:	46,86

Costo Directo Total:	140,35

COSTOS INDIRECTOS

20 %	28,07

Precio Unitario Total	168,42

Análisis de Precios Unitarios

Item:	3.005
Código:	502015
Descrip.:	RELLENO SIN COMPACTAR CON MATERIAL DE SITIO
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,12
					Subtotal de Equipo:	0,12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,3333	1,20
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,3333	1,22
					Subtotal de Mano de Obra:	2,42

Costo Directo Total:	2,54

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,51

Precio Unitario Total	3,05

Análisis de Precios Unitarios

Item:	4.001
Código:	500020
Descrip.:	ALCANTARILLA METALICA D=1,20m e=2,5mm
Unidad:	m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,40
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,7000	35,00
					Subtotal de Equipo:	35,40

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200023	ALCANTARILLA METAL D=1.20 e=2.5(	m	1,0000	350,00		350,00
					Subtotal de Materiales:	350,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,7000	2,83
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,7000	2,56
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,7000	2,52
					Subtotal de Mano de Obra:	7,91

Costo Directo Total:	393,31

COSTOS INDIRECTOS

20 %	78,66

Precio Unitario Total	471,97

Análisis de Precios Unitarios

Item:	4.003
Código:	502005
Descrip.:	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,0200	1,00
					Subtotal de Equipo:	1,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,0200	0,08
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0200	0,07
					Subtotal de Mano de Obra:	0,15

Costo Directo Total:	1,15

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,23

Precio Unitario Total	1,38

Análisis de Precios Unitarios

Item:	4.004
Código:	502020
Descrip.:	EXCAVACIÓN A MÁQUINA CON PRESENCIA DE AGUA
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102003	RETROEXCAVADORA NEUMÁTIC	Hora	1,0000	25,00	0,1000	2,50
103002	BOMBA DE AGUA	Hora	1,0000	2,50	0,1000	0,25
					Subtotal de Equipo:	2,75

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,1000	0,40
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,1000	0,37
					Subtotal de Mano de Obra:	0,77

Costo Directo Total:	3,52

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,70

Precio Unitario Total	4,22

Análisis de Precios Unitarios

Item:	4.005
Código:	500023
Descrip.:	EXCAVACION PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,1000	5,00
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,06
					Subtotal de Equipo:	5,06

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
408001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (OPERADORES)		1,0000	4,04	0,1000	0,40
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,1000	0,37
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,1000	0,36
					Subtotal de Mano de Obra:	1,13

Costo Directo Total:	6,19

COSTOS INDIRECTOS

20 %	1,24

Precio Unitario Total	7,43

Análisis de Precios Unitarios

Item:	4.006
Código:	502021
Descrip.:	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO SELECCIONADO
Unidad:	m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,02
102004	EXCAVADORA DE ORUGAS	Hora	1,0000	50,00	0,0600	3,00
					Subtotal de Equipo:	3,02

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0600	0,22
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0600	0,22
					Subtotal de Mano de Obra:	0,44

Costo Directo Total:	3,46

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,69

Precio Unitario Total	4,15

Análisis de Precios Unitarios

Item:	5.001
Código:	500015
Descrip.:	MARCAS DE PAVIMENTOS (FRANJA DE PINTURA DE 12.5 cm)
Unidad:	m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,00
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200019	PINTURA DE ALTO TRAFICO	gl	0,0250	25,00		0,63
					Subtotal de Materiales:	0,63

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0100	0,04
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0100	0,04
					Subtotal de Mano de Obra:	0,08

Costo Directo Total:	0,71

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,14

Precio Unitario Total	0,85

Análisis de Precios Unitarios

Item:	5.002
Código:	500016
Descrip.:	MARCAS DE PAVIMENTOS (FLECHAS Y LETRAS)
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,18
					Subtotal de Equipo:	0,18

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200019	PINTURA DE ALTO TRAFICO	gl	0,0400	25,00		1,00
					Subtotal de Materiales:	1,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,5000	1,83
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,5000	1,80
					Subtotal de Mano de Obra:	3,63

Costo Directo Total:	4,81

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,96

Precio Unitario Total	5,77

Análisis de Precios Unitarios

Item:	5.003
Código:	500024
Descrip.:	MARCAS SOBRESALIENTES DE PAVIMENTO (TACHAS REFLECTIVAS)
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,04
					Subtotal de Equipo:	0,04

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200025	TACHAS REFLECTIVAS	u	1,0000	3,50		3,50
					Subtotal de Materiales:	3,50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,1000	0,37
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,1000	0,36
					Subtotal de Mano de Obra:	0,73

Costo Directo Total:	4,27

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,85

Precio Unitario Total	5,12

Análisis de Precios Unitarios

Item:	5.004
Código:	500017
Descrip.:	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, OCTOGONAL D=75cm
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200020	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, O	u	1,0000	150,00		150,00
					Subtotal de Materiales:	150,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	150,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	30,00

Precio Unitario Total	180,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	5.005
Código:	500018
Descrip.:	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN D=75cm
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200021	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN D=	u	1,0000	160,00		160,00
					Subtotal de Materiales:	160,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	160,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	32,00

Precio Unitario Total	192,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	5.006
Código:	500019
Descrip.:	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓNM TRIANGULAR 75x75x75 cm
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200022	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, TI	u	1,0000	190,00		190,00
					Subtotal de Materiales:	190,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	190,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	38,00

Precio Unitario Total	228,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.001
Código:	500010
Descrip.:	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200014	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	u	1,0000	400,00		400,00
					Subtotal de Materiales:	400,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	400,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	80,00

Precio Unitario Total	480,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.002
Código:	500005
Descrip.:	SEÑALETICA INFORMATIVA
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200009	SEÑALETICA INFORMATIVA	u	1,0000	320,00		320,00
					Subtotal de Materiales:	320,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	320,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	64,00

Precio Unitario Total	384,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.003
Código:	500011
Descrip.:	ACORDAMIENTO
Unidad:	m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200015	CINTA REFLECTIVA	m	1,0000	0,22		0,22
					Subtotal de Materiales:	0,22

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	0,22

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,04

Precio Unitario Total	0,26

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.004
Código:	500012
Descrip.:	SUM E INST DE MALLA DE SEGURIDAD
Unidad:	m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	HERRAMIENTA MENOR	%MO	5%MO			0,01
					Subtotal de Equipo:	0,01

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200016	MALLA DE SEGURIDAD	u	1,0000	1,10		1,10
					Subtotal de Materiales:	1,10

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2		1,0000	3,60	0,0300	0,11
402001	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2		1,0000	3,65	0,0300	0,11
					Subtotal de Mano de Obra:	0,22

Costo Directo Total:	1,33

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,27

Precio Unitario Total	1,60

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.005
Código:	500007
Descrip.:	CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200011	CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN	u	1,0000	210,00		210,00
					Subtotal de Materiales:	210,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	210,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	42,00
Precio Unitario Total	252,00

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.006
Código:	500009
Descrip.:	INSTRUCTIVOS O TRÍPTICOS
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200013	INSTRUCTIVO	u	1,0000	0,45		0,45
					Subtotal de Materiales:	0,45

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	0,45

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,09

Precio Unitario Total	0,54

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.007
Código:	500008
Descrip.:	AFICHES
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200012	AFICHES	u	1,0000	0,45		0,45
					Subtotal de Materiales:	0,45

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	0,45

COSTOS INDIRECTOS

20 %	0,09

Precio Unitario Total	0,54

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.008
Código:	500013
Descrip.:	COMUNICADOS RADIALES
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200017	COMUNICADOS RADIALES	u	1,0000	4,13		4,13
					Subtotal de Materiales:	4,13

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	4,13
20 %	0,83
Precio Unitario Total	4,96

Análisis de Precios Unitarios

Item:	6.009
Código:	500006
Descrip.:	BOTIQUIN DE PRIMERO AUXILIOS
Unidad:	u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0,00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200010	BOTIQUIN DE PRIMERO AUXILIOS	u	1,0000	150,00		150,00
					Subtotal de Materiales:	150,00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0,00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0,00

Costo Directo Total:	150,00

COSTOS INDIRECTOS

20 %	30,00

Precio Unitario Total	180,00

9.3 Cuadro de Movimiento de Tierras

ABSCISA	Volumen de corte (m3)	Volumen reutilizable (m3)	Volumen de relleno (m3)	Vol. corte acumulado (m3)	Vol. reutilizable acumulado (m3)	Vol. relleno acumulado (m3)	Vol. desalojo acumulado (m3)
0+020.000	0	0	0	0	0	0	0
0+040.000	0	0	699,03	0	0	699,03	-699,02
0+060.000	0	0	621,67	0	0	1320,7	-1320,69
0+080.000	13,49	13,49	351,79	13,49	13,49	1672,48	-1658,99
0+100.000	24,09	24,09	266,78	37,58	37,58	1939,26	-1901,68
0+120.000	50,01	50,01	455,55	87,59	87,59	2394,81	-2307,22
0+140.000	271,66	271,66	406,65	359,25	359,25	2801,47	-2442,21
0+160.000	792,7	792,7	124,59	1151,96	1151,96	2926,05	-1774,09
0+180.000	1177,91	1177,91	0	2329,87	2329,87	2926,05	-596,18
0+200.000	1096,51	1096,51	0	3426,39	3426,39	2926,05	500,33
0+220.000	933,9	933,9	0	4360,29	4360,29	2926,05	1434,24
0+240.000	1099,42	1099,42	0	5459,71	5459,71	2926,05	2533,66
0+260.000	1360,56	1360,56	0	6820,27	6820,27	2926,05	3894,22
0+280.000	1396,21	1396,21	0	8216,48	8216,48	2926,05	5290,43
0+300.000	1141,35	1141,35	0	9357,83	9357,83	2926,05	6431,77
0+320.000	947,18	947,18	0	10305	10305	2926,05	7378,95
0+340.000	1263,11	1263,11	0	11568,12	11568,12	2926,05	8642,06
0+360.000	1648,62	1648,62	0	13216,74	13216,74	2926,05	10290,69
0+380.000	1806,82	1806,82	0	15023,56	15023,56	2926,05	12097,51
0+400.000	1682,79	1682,79	0	16706,34	16706,34	2926,05	13780,29

0+420.000	1362,3	1362,3	0	18068,64	18068,64	2926,05	15142,59
0+440.000	1161,68	1161,68	0	19230,32	19230,32	2926,05	16304,27
0+460.000	942,47	942,47	0	20172,79	20172,79	2926,05	17246,73
0+480.000	564,22	564,22	0,43	20737,01	20737,01	2926,48	17810,53
0+500.000	250,67	250,67	18,82	20987,68	20987,68	2945,3	18042,38
0+520.000	356,13	356,13	18,39	21343,8	21343,8	2963,69	18380,12
0+540.000	715,34	715,34	0	22059,14	22059,14	2963,69	19095,45
0+560.000	1087,9	1087,9	0	23147,04	23147,04	2963,69	20183,35
0+580.000	1335,38	1335,38	0	24482,42	24482,42	2963,69	21518,73
0+600.000	1770,09	1770,09	0	26252,51	26252,51	2963,69	23288,82
0+620.000	1884,32	1884,32	0	28136,83	28136,83	2963,69	25173,14
0+640.000	1396,39	1396,39	0	29533,22	29533,22	2963,69	26569,53
0+660.000	1047,88	1047,88	0	30581,1	30581,1	2963,69	27617,41
0+680.000	787,26	787,26	0	31368,36	31368,36	2963,69	28404,67
0+700.000	572,96	572,96	0	31941,32	31941,32	2963,69	28977,63
0+720.000	699,96	699,96	0	32641,28	32641,28	2963,69	29677,6
0+740.000	2129,18	2129,18	0	34770,47	34770,47	2963,69	31806,78
0+750.000	1955,24	1955,24	0	36725,71	36725,71	2963,69	33762,02
0+760.000	2051,44	2051,44	0	38777,15	38777,15	2963,69	35813,46
0+770.000	1731,56	1731,56	0	40508,71	40508,71	2963,69	37545,02
0+780.000	1634,85	1634,85	0	42143,57	42143,57	2963,69	39179,88
0+790.000	1509,89	1509,89	0	43653,46	43653,46	2963,69	40689,77
0+800.000	1316,25	1316,25	0	44969,71	44969,71	2963,69	42006,02
0+810.000	1289,05	1289,05	0	46258,76	46258,76	2963,69	43295,07
0+820.000	1290,82	1290,82	0	47549,58	47549,58	2963,69	44585,89
0+830.000	1279,08	1279,08	0	48828,66	48828,66	2963,69	45864,97
0+840.000	1275,23	1275,23	0	50103,89	50103,89	2963,69	47140,2

0+850.000	1300,99	1300,99	0	51404,88	51404,88	2963,69	48441,19
0+860.000	1316,07	1316,07	0	52720,95	52720,95	2963,69	49757,26
0+870.000	1245,79	1245,79	0	53966,74	53966,74	2963,69	51003,05
0+880.000	1139,31	1139,31	0	55106,06	55106,06	2963,69	52142,37
0+890.000	1142,75	1142,75	0	56248,81	56248,81	2963,69	53285,12
0+900.000	1180,09	1180,09	0	57428,9	57428,9	2963,69	54465,21
0+910.000	1148,83	1148,83	0	58577,73	58577,73	2963,69	55614,05
0+920.000	1126,22	1126,22	0	59703,95	59703,95	2963,69	56740,26
0+930.000	1136,49	1136,49	0	60840,44	60840,44	2963,69	57876,76
0+940.000	1151,22	1151,22	0	61991,67	61991,67	2963,69	59027,98
0+950.000	1122,36	1122,36	0	63114,03	63114,03	2963,69	60150,35
0+960.000	1039,89	1039,89	0	64153,93	64153,93	2963,69	61190,24
0+970.000	952,82	952,82	0	65106,75	65106,75	2963,69	62143,06
0+980.000	889,38	889,38	0	65996,12	65996,12	2963,69	63032,44
0+990.000	883,37	883,37	0	66879,49	66879,49	2963,69	63915,81
1+000.000	931,44	931,44	0	67810,93	67810,93	2963,69	64847,25
1+010.000	983,4	983,4	0	68794,33	68794,33	2963,69	65830,64
1+020.000	1012,71	1012,71	0	69807,04	69807,04	2963,69	66843,36
1+030.000	859,62	859,62	0	70666,66	70666,66	2963,69	67702,97
1+040.000	637,67	637,67	0	71304,33	71304,33	2963,69	68340,65
1+050.000	580,25	580,25	0	71884,58	71884,58	2963,69	68920,9
1+060.000	586,55	586,55	0	72471,13	72471,13	2963,69	69507,44
1+080.000	947,63	947,63	0	73418,76	73418,76	2963,69	70455,08
1+100.000	543,39	543,39	0	73962,15	73962,15	2963,69	70998,46
1+120.000	236,6	236,6	0	74198,74	74198,74	2963,69	71235,06
1+140.000	59,31	59,31	129,6	74258,06	74258,06	3093,28	71164,77
1+160.000	9,95	9,95	330,11	74268,01	74268,01	3423,39	70844,62

1+180.000	6,83	6,83	461,17	74274,83	74274,83	3884,56	70390,27
1+200.000	1,88	1,88	537,79	74276,72	74276,72	4422,36	69854,36
1+220.000	29,58	29,58	459,18	74306,3	74306,3	4881,54	69424,76
1+240.000	95,5	95,5	416,32	74401,8	74401,8	5297,85	69103,95
1+260.000	69,09	69,09	532,51	74470,9	74470,9	5830,36	68640,53
1+280.000	301,87	301,87	308,8	74772,77	74772,77	6139,17	68633,6
1+300.000	1146,77	1146,77	10,56	75919,54	75919,54	6149,73	69769,81
1+320.000	1560,28	1560,28	0	77479,82	77479,82	6149,73	71330,09
1+340.000	987,44	987,44	157,72	78467,26	78467,26	6307,45	72159,81
1+360.000	494,93	494,93	210,73	78962,19	78962,19	6518,18	72444,02
1+380.000	554,73	554,73	100,25	79516,92	79516,92	6618,43	72898,49
1+400.000	640,23	640,23	76,89	80157,15	80157,15	6695,32	73461,83
1+420.000	693,17	693,17	33,79	80850,32	80850,32	6729,11	74121,21
1+440.000	768,28	768,28	5,27	81618,6	81618,6	6734,39	74884,21
1+460.000	573,37	573,37	3,04	82191,97	82191,97	6737,43	75454,54
1+480.000	418,71	418,71	170,75	82610,67	82610,67	6908,18	75702,5
1+500.000	598,18	598,18	418,89	83208,85	83208,85	7327,07	75881,79
1+520.000	870,17	870,17	446,05	84079,03	84079,03	7773,12	76305,91
1+540.000	949,91	949,91	288,94	85028,93	85028,93	8062,06	76966,87
1+560.000	984,76	984,76	111,3	86013,69	86013,69	8173,36	77840,33
1+580.000	707,73	707,73	59,55	86721,42	86721,42	8232,92	78488,5
1+600.000	306,94	306,94	168,23	87028,36	87028,36	8401,14	78627,22
1+620.000	166,82	166,82	406,79	87195,18	87195,18	8807,94	78387,25
1+630.000	21	21	308,18	87216,18	87216,18	9116,11	78100,07
1+640.000	5,53	5,53	365,06	87221,71	87221,71	9481,18	77740,53
1+650.000	1,25	1,25	430,09	87222,96	87222,96	9911,27	77311,69
1+660.000	0,28	0,28	448,08	87223,23	87223,23	10359,35	76863,89

1+670.000	0,05	0,05	408,37	87223,28	87223,28	10767,72	76455,56
1+680.000	0,14	0,14	353,03	87223,42	87223,42	11120,75	76102,67
1+690.000	0,79	0,79	314,85	87224,21	87224,21	11435,61	75788,6
1+700.000	1,48	1,48	297,67	87225,69	87225,69	11733,28	75492,41
1+710.000	1,54	1,54	305,81	87227,22	87227,22	12039,09	75188,13
1+720.000	1,14	1,14	339,27	87228,36	87228,36	12378,36	74850
1+730.000	0,89	0,89	346,94	87229,25	87229,25	12725,3	74503,95
1+740.000	1,98	1,98	311,74	87231,23	87231,23	13037,05	74194,19
1+750.000	4,2	4,2	270,4	87235,44	87235,44	13307,45	73927,99
1+760.000	7,86	7,86	243,26	87243,29	87243,29	13550,71	73692,58
1+770.000	9,79	9,79	227,2	87253,08	87253,08	13777,91	73475,17
1+780.000	9,06	9,06	217,14	87262,14	87262,14	13995,06	73267,08
1+790.000	7,53	7,53	222,38	87269,67	87269,67	14217,44	73052,23
1+800.000	8,12	8,12	220,32	87277,79	87277,79	14437,76	72840,03
1+810.000	8,56	8,56	225,02	87286,34	87286,34	14662,77	72623,57
1+820.000	4,59	4,59	273,42	87290,94	87290,94	14936,2	72354,74
1+830.000	2,46	2,46	337,2	87293,4	87293,4	15273,4	72020
1+840.000	1,71	1,71	402,51	87295,11	87295,11	15675,92	71619,2
1+850.000	0,32	0,32	458,06	87295,43	87295,43	16133,98	71161,46
1+860.000	0	0	486,68	87295,43	87295,43	16620,66	70674,77
1+870.000	0	0	488,7	87295,43	87295,43	17109,36	70186,07
1+880.000	0	0	479,76	87295,43	87295,43	17589,12	69706,32
1+890.000	0,06	0,06	478,49	87295,49	87295,49	18067,6	69227,89
1+900.000	1,71	1,71	472,38	87297,2	87297,2	18539,98	68757,22
1+910.000	12,8	12,8	448,37	87310	87310	18988,35	68321,65
1+920.000	23,6	23,6	438,24	87333,6	87333,6	19426,59	67907,01
1+930.000	29,64	29,64	441,19	87363,24	87363,24	19867,79	67495,46

1+940.000	32,61	32,61	452,61	87395,86	87395,86	20320,4	67075,46
1+950.000	31,46	31,46	473,71	87427,31	87427,31	20794,11	66633,2
1+951.523	5,21	5,21	72,35	87432,52	87432,52	20866,46	66566,06
1+960.000	28,45	28,45	413,57	87460,97	87460,97	21280,03	66180,94
1+970.000	35,72	35,72	503,08	87496,69	87496,69	21783,11	65713,58
1+980.000	43,74	43,74	511,41	87540,43	87540,43	22294,52	65245,91
1+990.000	52,89	52,89	490,44	87593,32	87593,32	22784,96	64808,35
2+000.000	56,05	56,05	441,75	87649,36	87649,36	23226,71	64422,66
2+010.000	63,01	63,01	392,72	87712,37	87712,37	23619,43	64092,94
2+020.000	77,75	77,75	351,35	87790,12	87790,12	23970,79	63819,34
2+030.000	77,68	77,68	280,23	87867,8	87867,8	24251,02	63616,79
2+040.000	99,39	99,39	126,16	87967,19	87967,19	24377,18	63590,01
2+050.000	261,95	261,95	10,61	88229,14	88229,14	24387,78	63841,35
2+060.000	420,64	420,64	0	88649,78	88649,78	24387,78	64261,99
2+070.000	475,26	475,26	0	89125,04	89125,04	24387,78	64737,25
2+080.000	611,76	611,76	0	89736,8	89736,8	24387,78	65349,01
2+100.000	1983,56	1983,56	0	91720,36	91720,36	24387,78	67332,58
2+120.000	3139,82	3139,82	0	94860,18	94860,18	24387,78	70472,4
2+140.000	4266,26	4266,26	0	99126,45	99126,45	24387,78	74738,66
2+160.000	5239,74	5239,74	0	104366,19	104366,2	24387,78	79978,41
2+180.000	6069,9	6069,9	0	110436,09	110436,1	24387,78	86048,3
2+200.000	6760,78	6760,78	0	117196,87	117196,9	24387,78	92809,08
2+220.000	7177,7	7177,7	0	124374,57	124374,6	24387,78	99986,79
2+240.000	7797,57	7797,57	0	132172,14	132172,1	24387,78	107784,36
2+260.000	8620,48	8620,48	0	140792,63	140792,6	24387,78	116404,84
2+280.000	8953,85	8953,85	0	149746,47	149746,5	24387,78	125358,69
2+300.000	8747,65	8747,65	0	158494,13	158494,1	24387,78	134106,34

2+320.000	8121,31	8121,31	0	166615,44	166615,4	24387,78	142227,65
2+340.000	7032,72	7032,72	0	173648,16	173648,2	24387,78	149260,38
2+360.000	5596,81	5596,81	0	179244,97	179245	24387,78	154857,19
2+380.000	4079,29	4079,29	0	183324,26	183324,3	24387,78	158936,47
2+400.000	2905,4	2905,4	0	186229,66	186229,7	24387,78	161841,88
2+420.000	2502,87	2502,87	0	188732,53	188732,5	24387,78	164344,75
2+440.000	2577,72	2577,72	0	191310,25	191310,3	24387,78	166922,47
2+460.000	2966,21	2966,21	0	194276,46	194276,5	24387,78	169888,67
2+480.000	3135,66	3135,66	0	197412,12	197412,1	24387,78	173024,33
2+500.000	3245,37	3245,37	0	200657,49	200657,5	24387,78	176269,71
2+520.000	3845,21	3845,21	0	204502,7	204502,7	24387,78	180114,92
2+540.000	4521,81	4521,81	0	209024,51	209024,5	24387,78	184636,73
2+560.000	5155,14	5155,14	0	214179,65	214179,7	24387,78	189791,87
2+570.000	2802,04	2802,04	0	216981,69	216981,7	24387,78	192593,91
2+580.000	2956,81	2956,81	0	219938,51	219938,5	24387,78	195550,72
2+590.000	3075,6	3075,6	0	223014,1	223014,1	24387,78	198626,32
2+600.000	3056,04	3056,04	0	226070,15	226070,2	24387,78	201682,36
2+610.000	2950,43	2950,43	0	229020,57	229020,6	24387,78	204632,79
2+620.000	2789,95	2789,95	0	231810,53	231810,5	24387,78	207422,74
2+630.000	2553,09	2553,09	0	234363,62	234363,6	24387,78	209975,84
2+640.000	2271,11	2271,11	0	236634,73	236634,7	24387,78	212246,94
2+650.000	1949,62	1949,62	0	238584,35	238584,4	24387,78	214196,56
2+660.000	1494,88	1494,88	0	240079,23	240079,2	24387,78	215691,45
2+670.000	919,45	919,45	0	240998,68	240998,7	24387,78	216610,9
2+680.000	364,89	364,89	6,86	241363,57	241363,6	24394,64	216968,93
2+690.000	237,5	237,5	6,86	241601,07	241601,1	24401,5	217199,57
2+700.000	467,45	467,45	0	242068,52	242068,5	24401,5	217667,02

2+710.000	571,44	571,44	0	242639,96	242640	24401,5	218238,46
2+720.000	460,66	460,66	0	243100,63	243100,6	24401,5	218699,12
2+730.000	215,92	215,92	0,48	243316,55	243316,6	24401,98	218914,57
2+740.000	44,7	44,7	126,31	243361,25	243361,3	24528,29	218832,96
2+750.000	0,02	0,02	324,08	243361,27	243361,3	24852,37	218508,9
2+760.000	6,53	6,53	351,18	243367,8	243367,8	25203,55	218164,25
2+770.000	58,33	58,33	258,48	243426,13	243426,1	25462,03	217964,1
2+780.000	121,55	121,55	220,81	243547,68	243547,7	25682,85	217864,84
2+790.000	119,24	119,24	221,07	243666,92	243666,9	25903,91	217763
2+800.000	93,75	93,75	199,75	243760,67	243760,7	26103,66	217657,01
2+810.000	83,99	83,99	183,25	243844,66	243844,7	26286,91	217557,75
2+820.000	71,63	71,63	164,2	243916,29	243916,3	26451,11	217465,18
2+830.000	58,49	58,49	125,46	243974,78	243974,8	26576,56	217398,22
2+840.000	57,82	57,82	83,75	244032,61	244032,6	26660,32	217372,29
2+860.000	145,75	145,75	120,09	244178,36	244178,4	26780,4	217397,95
2+880.000	180,75	180,75	124,07	244359,1	244359,1	26904,47	217454,63
2+900.000	192,24	192,24	132,58	244551,35	244551,4	27037,05	217514,29
2+920.000	180,6	180,6	105,96	244731,95	244732	27143,01	217588,94
2+940.000	168,99	168,99	51,64	244900,93	244900,9	27194,65	217706,28
2+960.000	90,58	90,58	182,65	244991,51	244991,5	27377,31	217614,21
2+980.000	107,96	107,96	184,21	245099,47	245099,5	27561,52	217537,95
3+000.000	349,78	349,78	9,17	245449,25	245449,3	27570,69	217878,56
3+020.000	595,91	595,91	0	246045,16	246045,2	27570,69	218474,47
3+040.000	874,42	874,42	0	246919,58	246919,6	27570,69	219348,89
3+060.000	1046,44	1046,44	0	247966,02	247966	27570,69	220395,33
3+080.000	888,44	888,44	0	248854,46	248854,5	27570,69	221283,77
3+100.000	705,91	705,91	0	249560,36	249560,4	27570,69	221989,68

3+120.000	657,34	657,34	0	250217,71	250217,7	27570,69	222647,02
3+140.000	537,1	537,1	0	250754,8	250754,8	27570,69	223184,11
3+160.000	397,91	397,91	0	251152,71	251152,7	27570,69	223582,02
3+180.000	252,67	252,67	2,76	251405,38	251405,4	27573,44	223831,93
3+200.000	76,89	76,89	189,28	251482,26	251482,3	27762,72	223719,54
3+220.000	1,76	1,76	693,95	251484,02	251484	28456,67	223027,34
3+240.000	0	0	931,79	251484,02	251484	29388,46	222095,56
3+260.000	1,74	1,74	756,03	251485,76	251485,8	30144,5	221341,26
3+280.000	1,74	1,74	634,95	251487,49	251487,5	30779,44	220708,05
3+300.000	0	0	648,98	251487,49	251487,5	31428,42	220059,07
3+320.000	0	0	812,1	251487,49	251487,5	32240,52	219246,97
3+340.000	0	0	1051,68	251487,49	251487,5	33292,2	218195,29
3+360.000	0	0	1226,97	251487,49	251487,5	34519,17	216968,32
3+370.000	0	0	657,36	251487,49	251487,5	35176,54	216310,96
3+380.000	0	0	693,7	251487,49	251487,5	35870,24	215617,25
3+390.000	0	0	725,25	251487,49	251487,5	36595,49	214892
3+400.000	0	0	767,91	251487,49	251487,5	37363,4	214124,09
3+410.000	0	0	745,63	251487,49	251487,5	38109,03	213378,46
3+420.000	0	0	645,25	251487,49	251487,5	38754,28	212733,21
3+430.000	0	0	578,71	251487,49	251487,5	39332,99	212154,5
3+440.000	0	0	662,86	251487,49	251487,5	39995,84	211491,65
3+450.000	0	0	986,87	251487,49	251487,5	40982,72	210504,78
3+460.000	0	0	1203,29	251487,49	251487,5	42186,01	209301,48
3+470.000	0	0	1165,22	251487,49	251487,5	43351,22	208136,27
3+480.000	0	0	1092,02	251487,49	251487,5	44443,25	207044,24
3+490.000	0	0	884,09	251487,49	251487,5	45327,33	206160,16
3+500.000	0	0	527,16	251487,49	251487,5	45854,49	205633

3+510.000	4,72	4,72	178,3	251492,21	251492,2	46032,79	205459,42
3+520.000	53,27	53,27	8	251545,48	251545,5	46040,8	205504,69
3+530.000	127,51	127,51	0	251672,99	251673	46040,8	205632,2
3+540.000	184,51	184,51	0	251857,5	251857,5	46040,8	205816,7
3+550.000	228,51	228,51	0	252086	252086	46040,8	206045,21
3+560.000	250,16	250,16	0	252336,16	252336,2	46040,8	206295,37
3+570.000	244,17	244,17	0	252580,33	252580,3	46040,8	206539,53
3+580.000	219,09	219,09	0	252799,42	252799,4	46040,8	206758,63
3+590.000	189,03	189,03	0	252988,46	252988,5	46040,8	206947,66
3+600.000	158,62	158,62	0	253147,07	253147,1	46040,8	207106,28
3+610.000	138,85	138,85	0	253285,92	253285,9	46040,8	207245,12
3+620.000	126,16	126,16	0	253412,08	253412,1	46040,8	207371,28
3+630.000	108,71	108,71	0	253520,79	253520,8	46040,8	207479,99
3+640.000	84,55	84,55	0	253605,34	253605,3	46040,8	207564,54
3+650.000	53,22	53,22	0,21	253658,55	253658,6	46041	207617,55
3+660.000	31,52	31,52	0,63	253690,07	253690,1	46041,64	207648,43
3+670.000	30,8	30,8	0,42	253720,87	253720,9	46042,06	207678,81
3+680.000	42,24	42,24	0	253763,1	253763,1	46042,06	207721,04
3+690.000	89,38	89,38	0	253852,48	253852,5	46042,06	207810,43
3+700.000	167,82	167,82	0	254020,3	254020,3	46042,06	207978,24
3+710.000	221,35	221,35	0	254241,65	254241,7	46042,06	208199,59
3+720.000	248,27	248,27	0	254489,92	254489,9	46042,06	208447,86
3+740.000	579,08	579,08	0	255069	255069	46042,06	209026,94
3+760.000	748,38	748,38	0	255817,38	255817,4	46042,06	209775,32
3+780.000	962,05	962,05	0	256779,43	256779,4	46042,06	210737,37
3+800.000	1148,5	1148,5	0	257927,93	257927,9	46042,06	211885,87
3+820.000	1346,81	1346,81	0	259274,74	259274,7	46042,06	213232,68

3+840.000	1459,19	1459,19	0	260733,93	260733,9	46042,06	214691,87
3+860.000	1340,53	1340,53	0	262074,47	262074,5	46042,06	216032,41
3+880.000	1120,35	1120,35	0	263194,81	263194,8	46042,06	217152,76
3+900.000	934,11	934,11	0	264128,92	264128,9	46042,06	218086,86
3+920.000	769,33	769,33	0	264898,26	264898,3	46042,06	218856,2
3+940.000	616	616	0	265514,26	265514,3	46042,06	219472,2
3+960.000	420,75	420,75	4,66	265935	265935	46046,72	219888,28
3+980.000	240,86	240,86	32,19	266175,87	266175,9	46078,92	220096,95
4+000.000	416,68	416,68	33,99	266592,55	266592,6	46112,91	220479,64
4+020.000	624,94	624,94	6,46	267217,49	267217,5	46119,37	221098,12
4+040.000	533,68	533,68	0	267751,17	267751,2	46119,37	221631,8
4+060.000	440,65	440,65	0	268191,82	268191,8	46119,37	222072,45
4+080.000	362,79	362,79	0	268554,61	268554,6	46119,37	222435,24
4+100.000	209,54	209,54	16,26	268764,15	268764,2	46135,62	222628,52
4+120.000	102,32	102,32	26,82	268866,47	268866,5	46162,44	222704,03
4+140.000	297,31	297,31	10,56	269163,78	269163,8	46173	222990,78
4+160.000	745,77	745,77	0	269909,55	269909,6	46173	223736,55
4+180.000	1126,96	1126,96	0	271036,52	271036,5	46173	224863,52
4+200.000	1278,57	1278,57	0	272315,09	272315,1	46173	226142,09
4+220.000	1112,9	1112,9	0	273427,99	273428	46173	227254,99
4+240.000	665,42	665,42	9,12	274093,41	274093,4	46182,12	227911,29
4+260.000	231,97	231,97	266,76	274325,38	274325,4	46448,88	227876,5
4+280.000	97,57	97,57	598,33	274422,95	274423	47047,21	227375,74
4+300.000	214,96	214,96	566,51	274637,91	274637,9	47613,72	227024,19
4+320.000	306,26	306,26	403,86	274944,17	274944,2	48017,58	226926,59
4+340.000	336,06	336,06	191,31	275280,23	275280,2	48208,89	227071,34
4+360.000	468	468	13,27	275748,23	275748,2	48222,17	227526,06

4+380.000	549,76	549,76	0	276297,99	276298	48222,17	228075,82
4+400.000	494,79	494,79	0	276792,78	276792,8	48222,17	228570,61
4+420.000	458,48	458,48	0	277251,26	277251,3	48222,17	229029,09
4+440.000	500,41	500,41	0	277751,67	277751,7	48222,17	229529,5
4+460.000	561,92	561,92	0	278313,59	278313,6	48222,17	230091,42
4+480.000	524,82	524,82	0	278838,41	278838,4	48222,17	230616,24
4+500.000	398,83	398,83	2,16	279237,24	279237,2	48224,33	231012,91
4+520.000	333,97	333,97	2,16	279571,21	279571,2	48226,49	231344,73
4+540.000	354,5	354,5	0	279925,72	279925,7	48226,49	231699,23
4+560.000	389,74	389,74	0	280315,46	280315,5	48226,49	232088,97
4+580.000	471,23	471,23	0	280786,69	280786,7	48226,49	232560,2
4+600.000	446,63	446,63	0	281233,32	281233,3	48226,49	233006,83
4+620.000	423,71	423,71	0	281657,02	281657	48226,49	233430,53
4+640.000	442,26	442,26	0	282099,28	282099,3	48226,49	233872,79
4+660.000	327,61	327,61	14,64	282426,89	282426,9	48241,13	234185,76
4+680.000	207,07	207,07	45,45	282633,96	282634	48286,58	234347,37
4+700.000	197,36	197,36	44,32	282831,31	282831,3	48330,9	234500,41
4+720.000	281,43	281,43	22,96	283112,74	283112,7	48353,87	234758,87
4+740.000	343	343	9,45	283455,74	283455,7	48363,32	235092,42
4+760.000	316,48	316,48	8,65	283772,22	283772,2	48371,97	235400,25
4+780.000	296,73	296,73	8,65	284068,94	284068,9	48380,62	235688,32
4+800.000	304,92	304,92	0	284373,86	284373,9	48380,62	235993,24
4+820.000	263,98	263,98	0	284637,84	284637,8	48380,62	236257,22
4+840.000	206,48	206,48	0	284844,32	284844,3	48380,62	236463,7
4+860.000	214,57	214,57	0	285058,89	285058,9	48380,62	236678,27
4+880.000	321,15	321,15	0	285380,04	285380	48380,62	236999,42
4+900.000	481,92	481,92	0	285861,96	285862	48380,62	237481,34

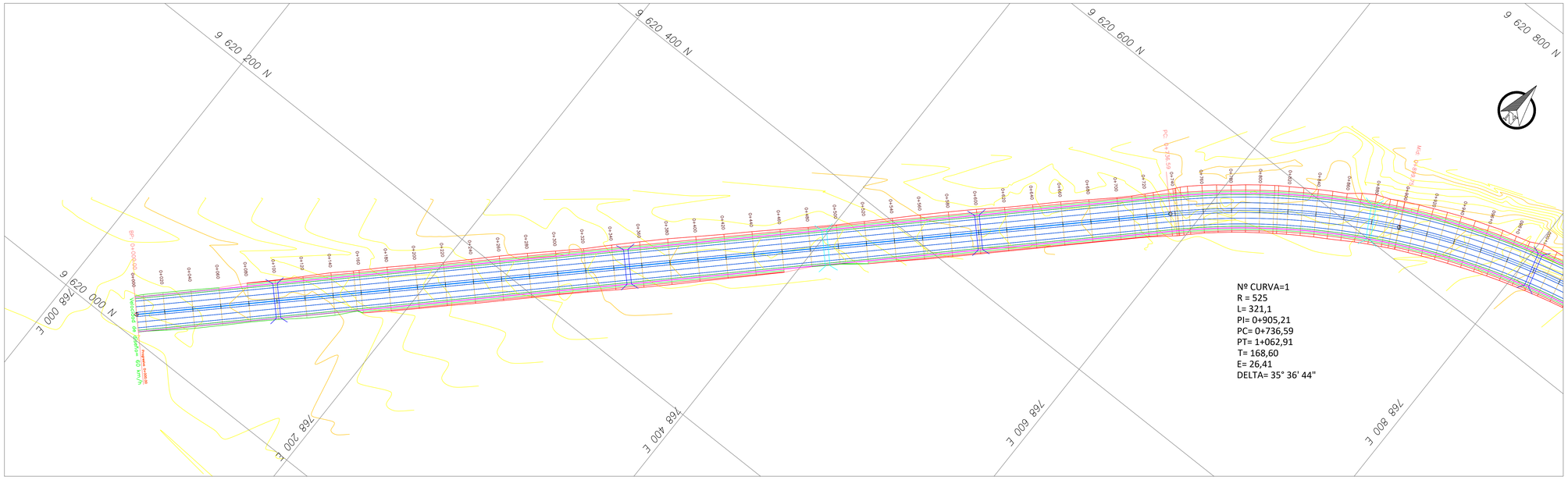
4+920.000	610,09	610,09	0	286472,05	286472,1	48380,62	238091,43
4+940.000	670,18	670,18	0	287142,23	287142,2	48380,62	238761,61
4+960.000	709,18	709,18	0	287851,41	287851,4	48380,62	239470,79
4+980.000	733,52	733,52	0	288584,93	288584,9	48380,62	240204,31
5+000.000	751,07	751,07	0	289336,01	289336	48380,62	240955,39
5+020.000	756,2	756,2	0	290092,21	290092,2	48380,62	241711,59
5+040.000	768,63	768,63	0	290860,84	290860,8	48380,62	242480,22
5+060.000	820,3	820,3	0	291681,14	291681,1	48380,62	243300,52
5+080.000	879,79	879,79	0	292560,93	292560,9	48380,62	244180,31
5+100.000	912,17	912,17	0	293473,11	293473,1	48380,62	245092,49
5+120.000	925,69	925,69	0	294398,8	294398,8	48380,62	246018,18
5+140.000	932,9	932,9	0	295331,7	295331,7	48380,62	246951,08
5+160.000	925,41	925,41	0	296257,11	296257,1	48380,62	247876,49
5+180.000	889,57	889,57	0	297146,68	297146,7	48380,62	248766,06
5+200.000	895,16	895,16	0	298041,85	298041,9	48380,62	249661,23
5+220.000	944,81	944,81	0	298986,66	298986,7	48380,62	250606,04
5+240.000	980,91	980,91	0	299967,56	299967,6	48380,62	251586,94
5+260.000	1034,3	1034,3	0	301001,86	301001,9	48380,62	252621,24
5+280.000	1038,44	1038,44	0	302040,31	302040,3	48380,62	253659,69
5+300.000	980,04	980,04	0	303020,35	303020,4	48380,62	254639,73
5+320.000	956,86	956,86	0	303977,21	303977,2	48380,62	255596,59
5+340.000	946,31	946,31	0	304923,52	304923,5	48380,62	256542,9
5+360.000	774,7	774,7	0	305698,22	305698,2	48380,62	257317,6
5+370.000	257,53	257,53	0	305955,75	305955,8	48380,62	257575,13
5+380.000	168,54	168,54	0	306124,28	306124,3	48380,62	257743,66
5+390.000	133,68	133,68	0	306257,97	306258	48380,62	257877,35
5+400.000	126,65	126,65	0	306384,61	306384,6	48380,62	258003,99

5+410.000	122,12	122,12	0	306506,73	306506,7	48380,62	258126,11
5+420.000	132,5	132,5	0	306639,23	306639,2	48380,62	258258,61
5+430.000	127,5	127,5	0	306766,73	306766,7	48380,62	258386,11
5+440.000	105,21	105,21	0	306871,94	306871,9	48380,62	258491,32
5+450.000	79,01	79,01	4,61	306950,95	306951	48385,23	258565,72
5+460.000	43,35	43,35	25,91	306994,3	306994,3	48411,14	258583,16
5+470.000	14,01	14,01	79,36	307008,31	307008,3	48490,5	258517,81
5+480.000	4,77	4,77	146,76	307013,08	307013,1	48637,26	258375,83
5+490.000	2,47	2,47	190,42	307015,56	307015,6	48827,68	258187,87
5+500.000	1,29	1,29	215,8	307016,84	307016,8	49043,48	257973,36
5+510.000	0,79	0,79	235,26	307017,63	307017,6	49278,73	257738,89
5+520.000	2,9	2,9	228,58	307020,52	307020,5	49507,31	257513,21
5+530.000	12,18	12,18	241,89	307032,71	307032,7	49749,2	257283,5
5+540.000	17,3	17,3	422,48	307050,01	307050	50171,68	256878,33
5+550.000	9,35	9,35	452,43	307059,36	307059,4	50624,11	256435,24
5+560.000	8,4	8,4	303,87	307067,76	307067,8	50927,98	256139,78
5+570.000	8,91	8,91	278,65	307076,67	307076,7	51206,63	255870,04
5+580.000	2,32	2,32	305,5	307078,99	307079	51512,13	255566,86
5+590.000	0,12	0,12	387,47	307079,1	307079,1	51899,59	255179,51
5+600.000	0	0	431,65	307079,1	307079,1	52331,24	254747,86
5+620.000	0	0	730,25	307079,1	307079,1	53061,5	254017,61
5+640.000	0,46	0,46	530,88	307079,56	307079,6	53592,37	253487,19
5+660.000	0,52	0,52	425,3	307080,08	307080,1	54017,67	253062,41
5+680.000	0,2	0,2	432,37	307080,28	307080,3	54450,04	252630,24
5+700.000	0,14	0,14	552,27	307080,42	307080,4	55002,31	252078,11
5+720.000	0	0	832,34	307080,42	307080,4	55834,65	251245,77
5+740.000	0	0	1237,96	307080,42	307080,4	57072,6	250007,81

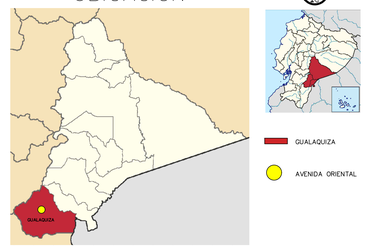
5+760.000	1,88	1,88	865,47	307082,3	307082,3	57938,07	249144,23
5+780.000	27,7	27,7	140,39	307110	307110	58078,46	249031,54
5+800.000	34,97	34,97	117,88	307144,97	307145	58196,34	248948,62
5+820.000	9,47	9,47	385,69	307154,44	307154,4	58582,04	248572,4
5+840.000	0,33	0,33	599,2	307154,77	307154,8	59181,24	247973,53
5+860.000	128,15	128,15	440,34	307282,92	307282,9	59621,58	247661,34
5+880.000	479,7	479,7	113,19	307762,62	307762,6	59734,77	248027,86
5+900.000	661,03	661,03	54,8	308423,65	308423,7	59789,57	248634,08
5+920.000	669,3	669,3	100,11	309092,96	309093	59889,68	249203,28
5+940.000	1315,16	1315,16	86,83	310408,12	310408,1	59976,5	250431,62
5+960.000	969,79	969,79	90,61	311377,92	311377,9	60067,11	251310,81
5+980.000	226,8	226,8	49,08	311604,72	311604,7	60116,19	251488,53
6+000.000	1056,54	1056,54	0	312661,26	312661,3	60116,19	252545,07
6+020.000	2332,63	2332,63	0	314993,89	314993,9	60116,19	254877,7
6+040.000	3627,27	3627,27	0	318621,16	318621,2	60116,19	258504,97
6+060.000	3671,16	3671,16	0	322292,33	322292,3	60116,19	262176,13
6+080.000	2343,67	2343,67	0	324635,99	324636	60116,19	264519,8
6+100.000	1636,84	1636,84	0	326272,83	326272,8	60116,19	266156,64
6+120.000	1310,75	1310,75	0	327583,58	327583,6	60116,19	267467,39
6+140.000	767,35	767,35	0	328350,94	328350,9	60116,19	268234,74
6+160.000	347,74	347,74	13,8	328698,67	328698,7	60129,99	268568,68
6+180.000	81,67	81,67	70,62	328780,34	328780,3	60200,61	268579,73
6+200.000	194,48	194,48	56,82	328974,83	328974,8	60257,43	268717,4
6+220.000	336,42	336,42	0	329311,25	329311,3	60257,43	269053,82
6+240.000	239,54	239,54	0	329550,79	329550,8	60257,43	269293,36
6+260.000	84,53	84,53	178,32	329635,32	329635,3	60435,75	269199,57
6+280.000	4	4	358,38	329639,32	329639,3	60794,13	268845,18

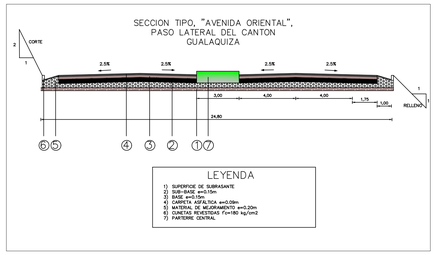
6+300.000	1,06	1,06	403,63	329640,37	329640,4	61197,76	268442,61
6+320.000	0,03	0,03	494,46	329640,41	329640,4	61692,22	267948,18
6+340.000	0	0	598,82	329640,41	329640,4	62291,04	267349,36
6+360.000	0	0	667,62	329640,41	329640,4	62958,66	266681,74
6+380.000	0	0	699,56	329640,41	329640,4	63658,22	265982,19
6+400.000	3,09	3,09	706,29	329643,5	329643,5	64364,51	265278,99
6+420.000	7,09	7,09	685,62	329650,59	329650,6	65050,13	264600,46
6+440.000	28,95	28,95					

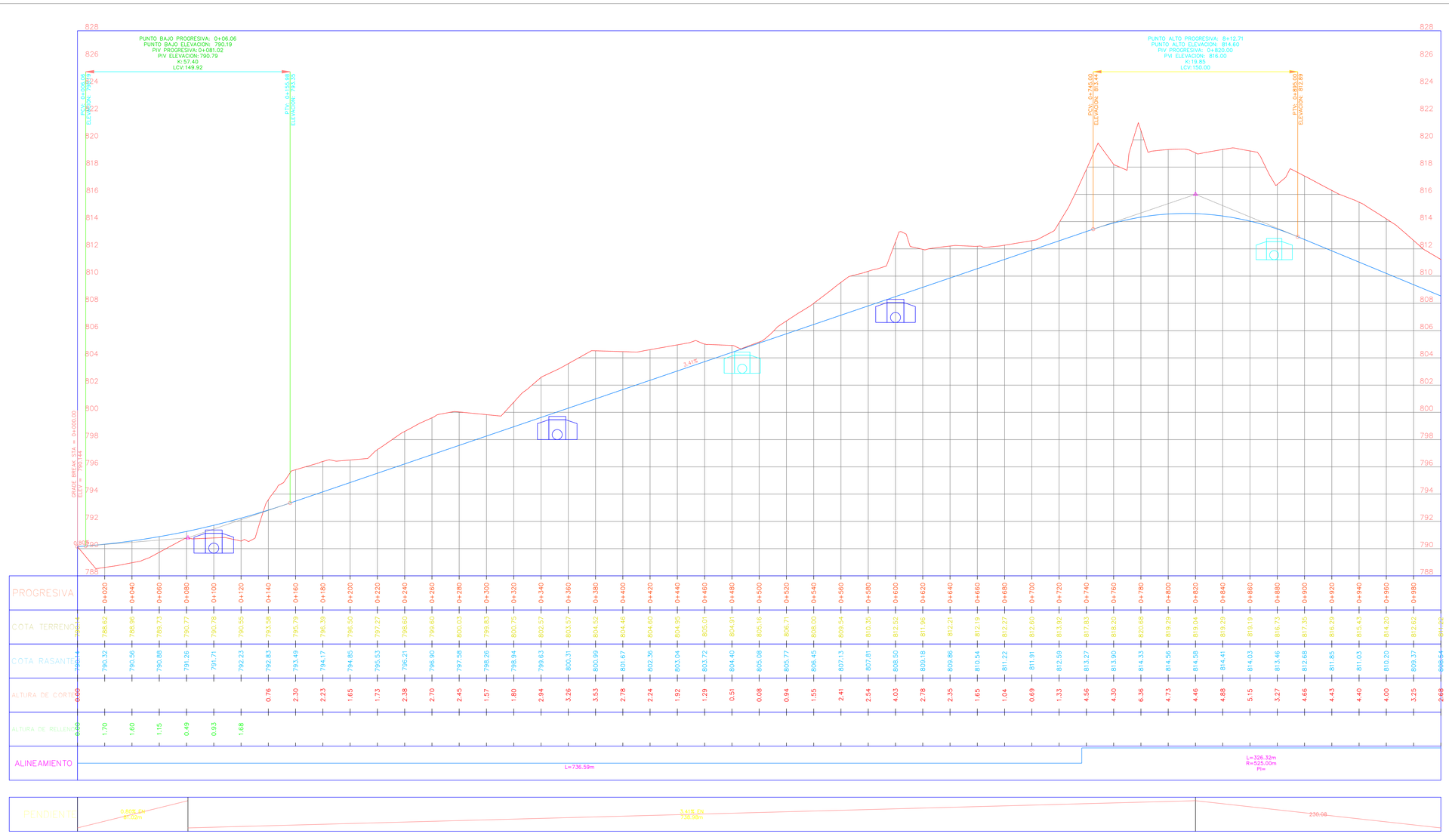
10 Planos



UBICACIÓN







SIMBOLOGÍA

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

ALINEAMIENTO VERTICAL

- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA

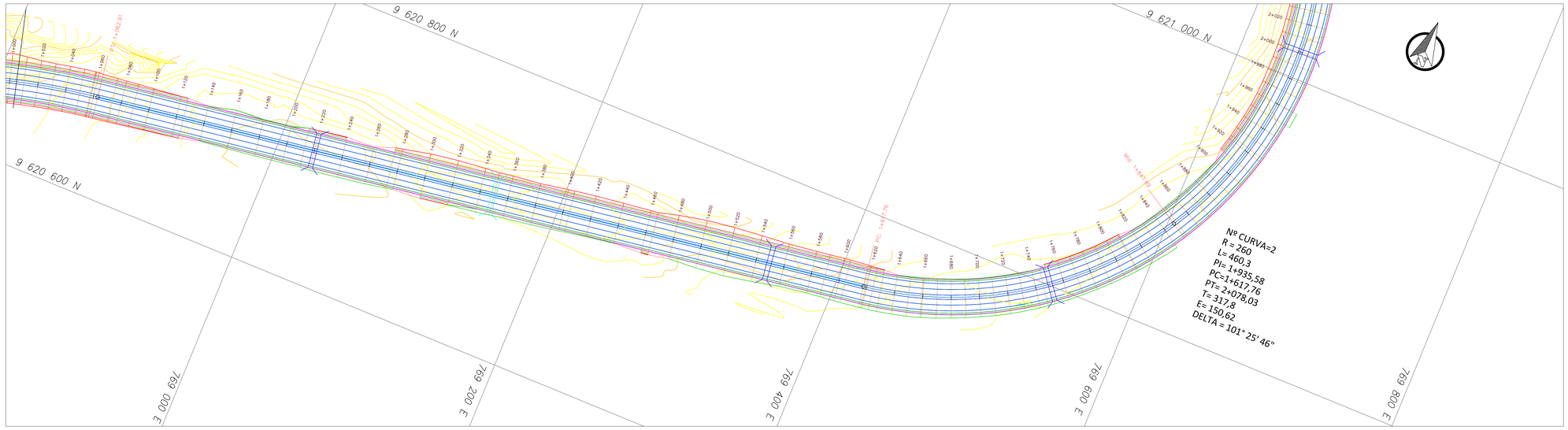
DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

CONTIENE:
PLANTA Y PERFIL

ESCALA: 1:1200

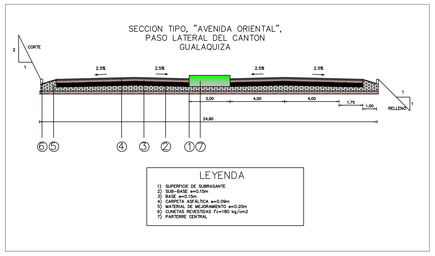
ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 1/25

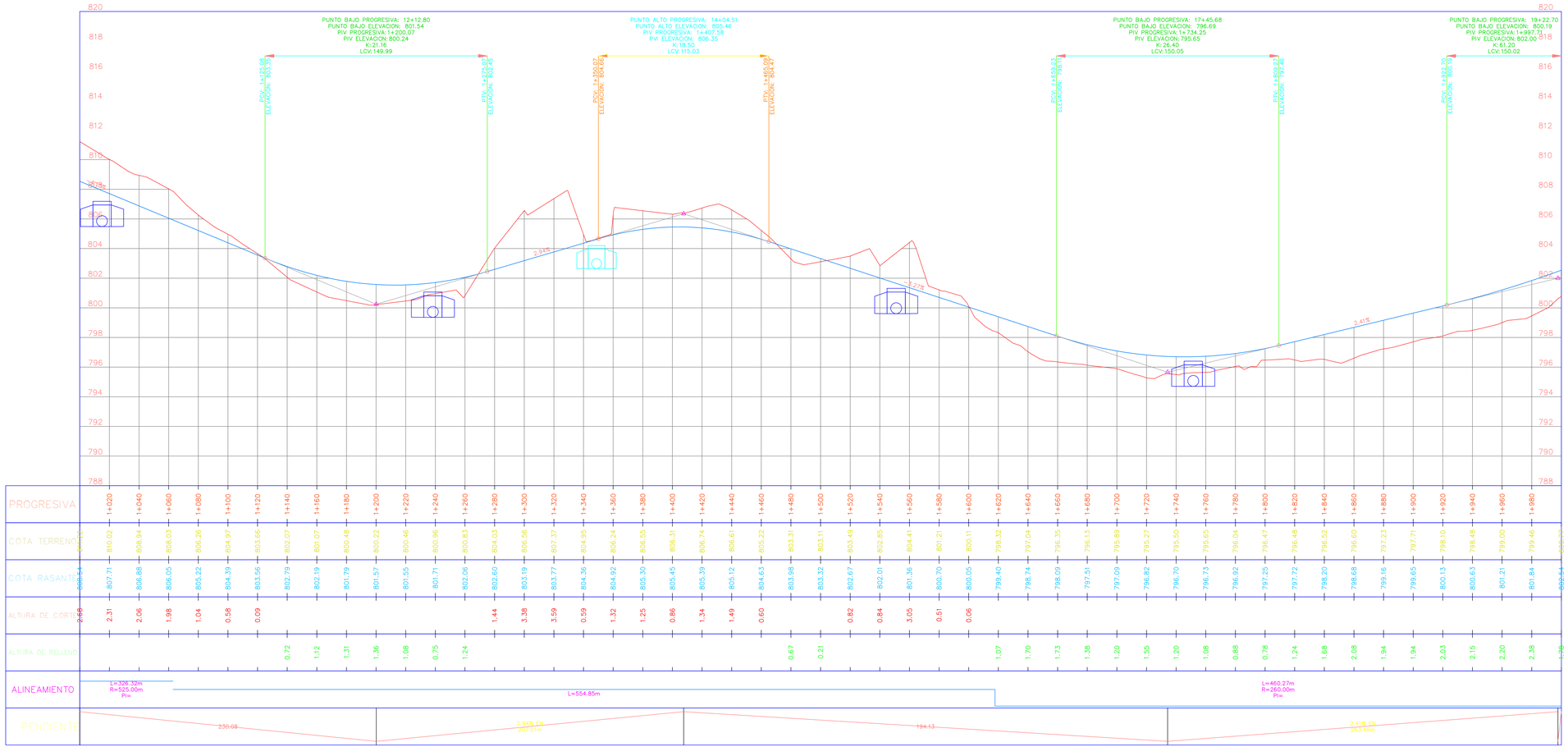


UBICACIÓN





PERFIL LONGITUDINAL (2) 1+000.00 – 2+000.00



SIMBOLOGÍA

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

ALINEAMIENTO VERTICAL

- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

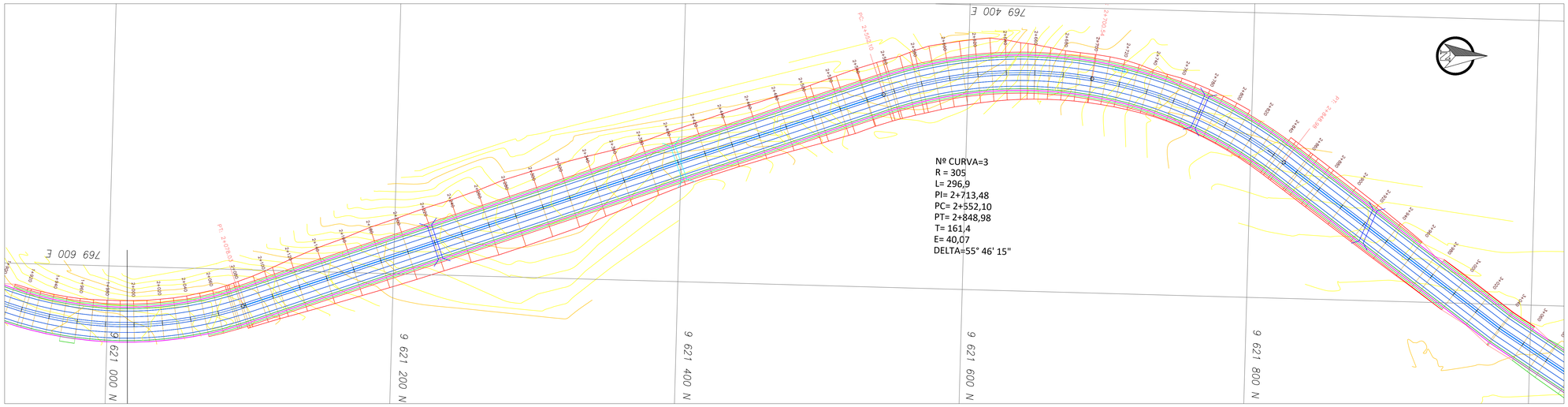
DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

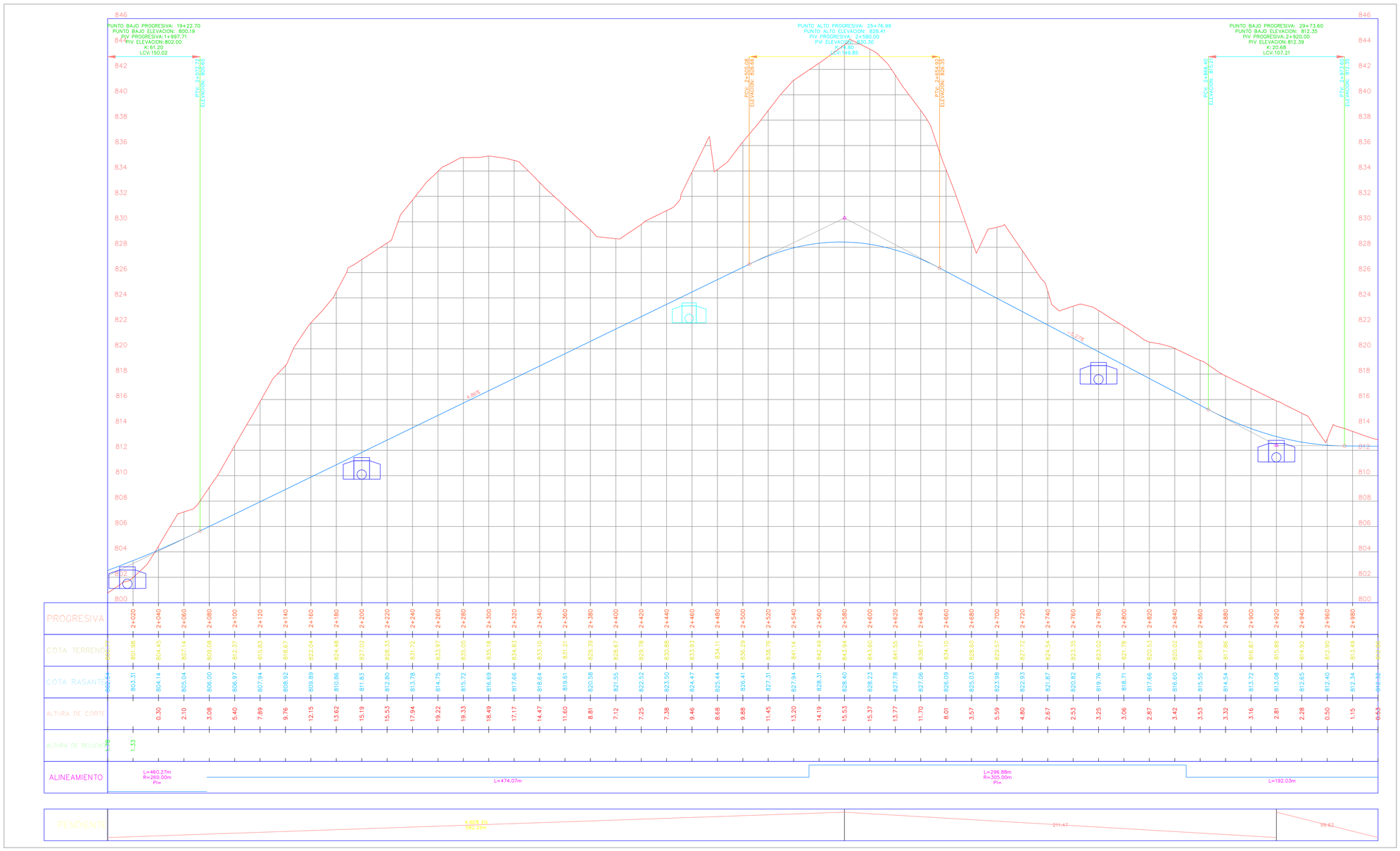
CONTIENE:
PLANTA Y PERFIL

ESCALA: 1:1200

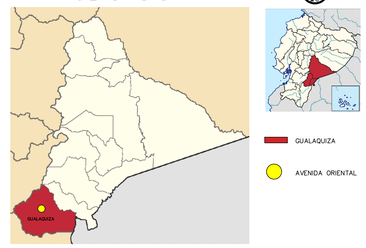
ING. CESAR MALDONADO

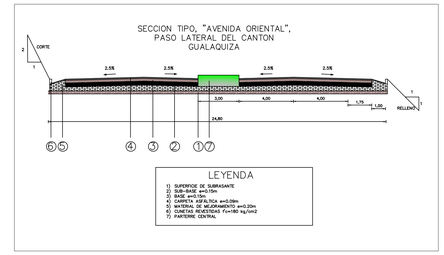
CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 2/25





UBICACIÓN





SIMBOLOGÍA

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

ALINEAMIENTO VERTICAL

- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

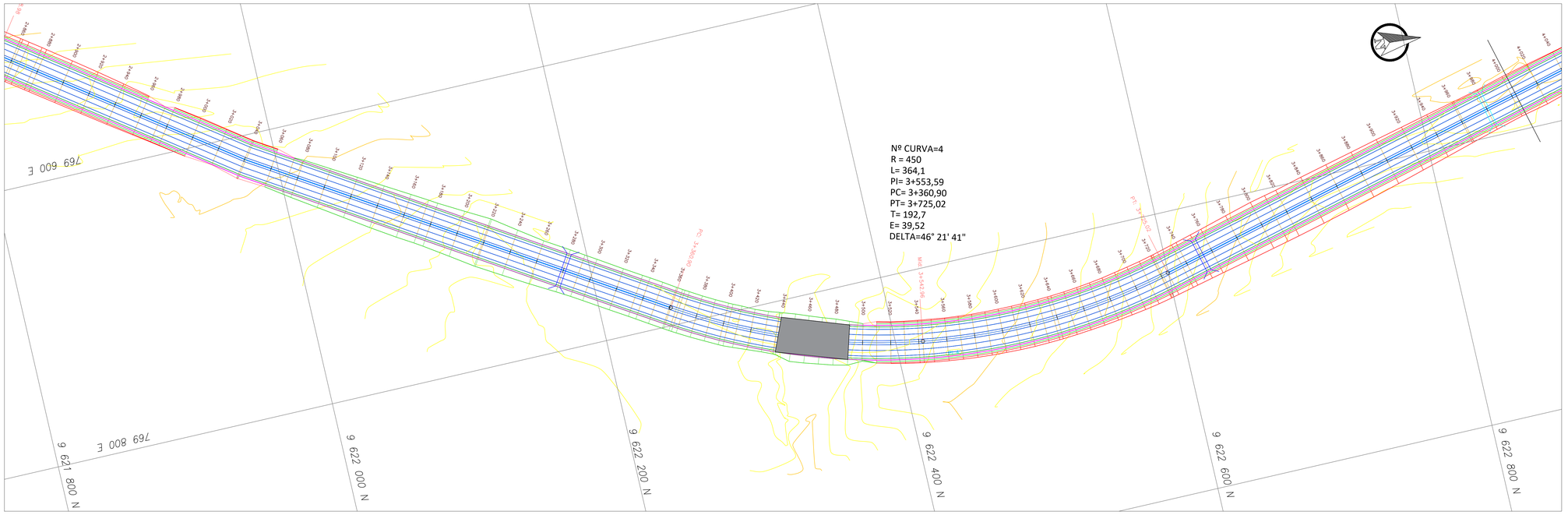
DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

CONTIENE:
PLANTA Y PERFIL

ESCALA: 1:1200

ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 3/25



UBICACIÓN

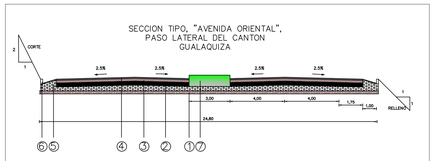




GUALAQUIZA

AVENIDA ORIENTAL

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA



LEYENDA

1) SUPERFICIE DE SUBRASANTE
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.10m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.05m
5) CUNETAS REVESTIDAS H=0.20m
6) CUNETAS REVESTIDAS H=1.80 kg/cm2
7) PARTERRE CENTRAL

SIMBOLOGÍA

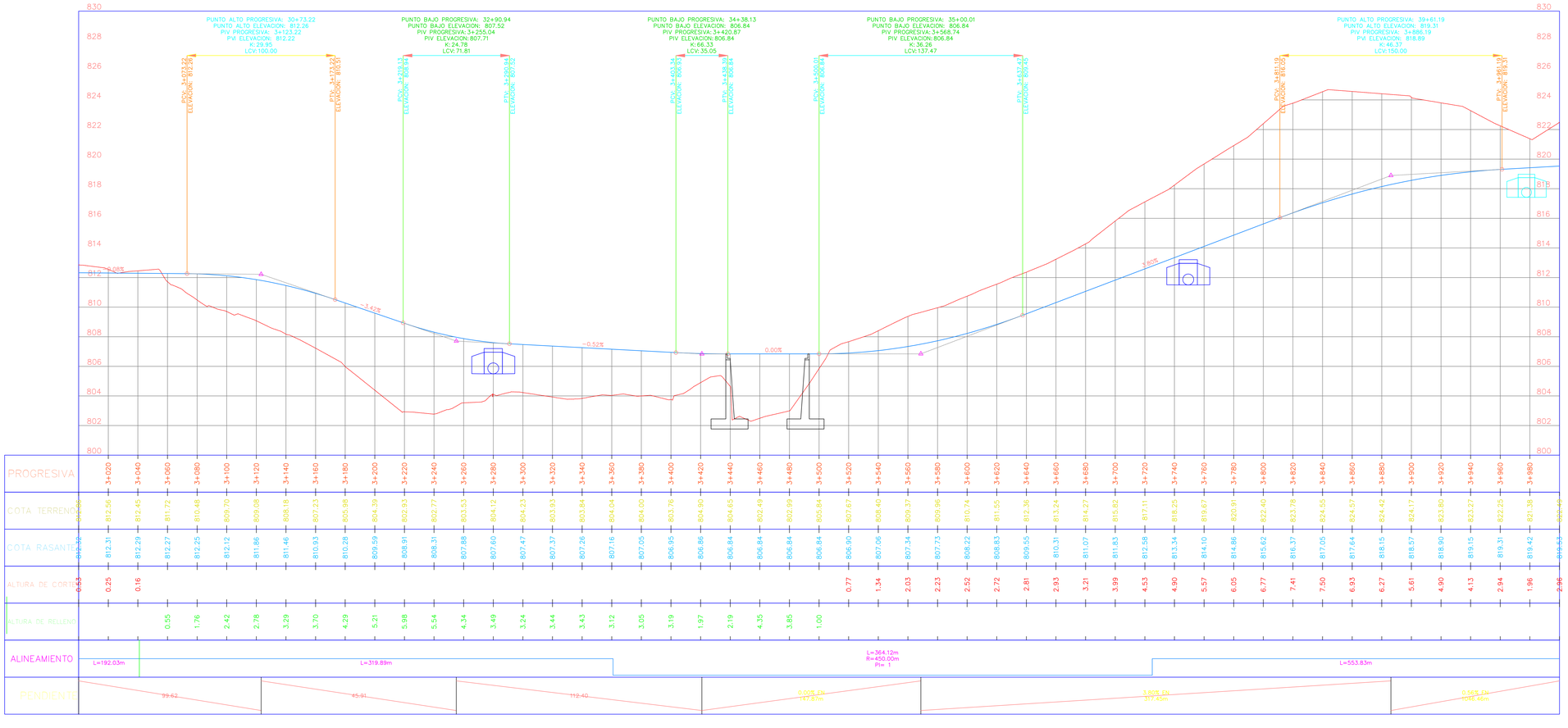
ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

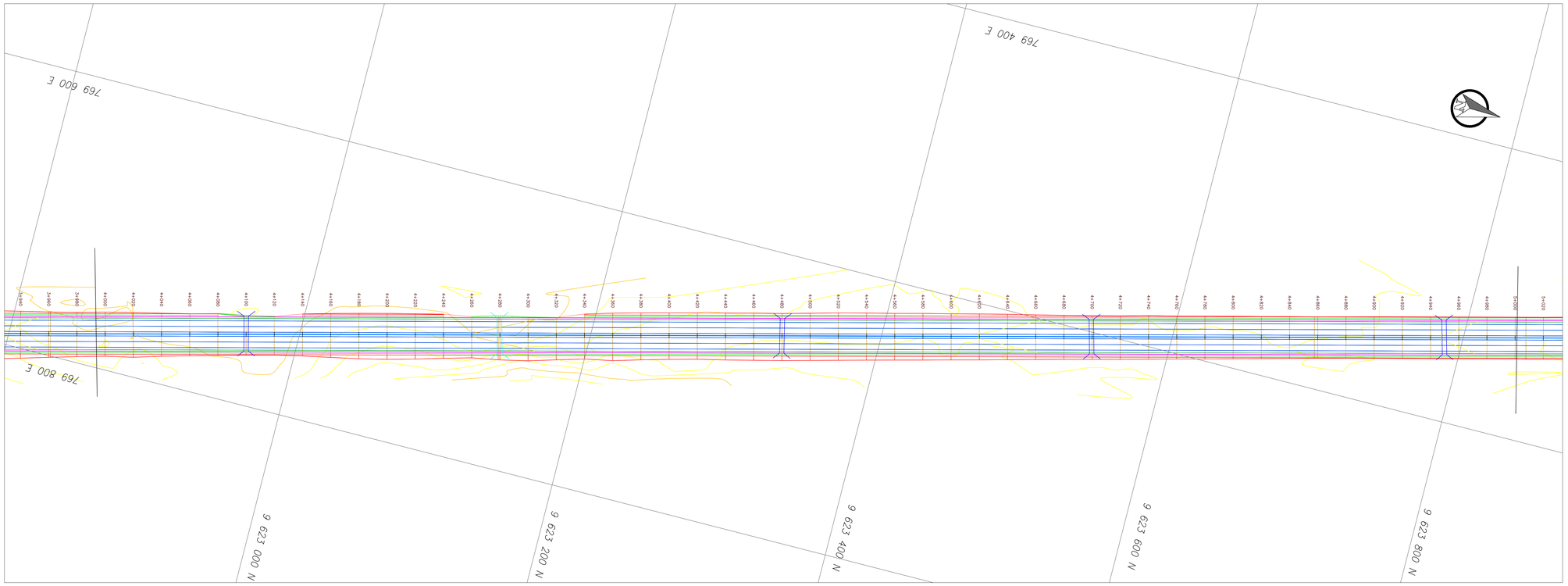
ALINEAMIENTO VERTICAL

- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

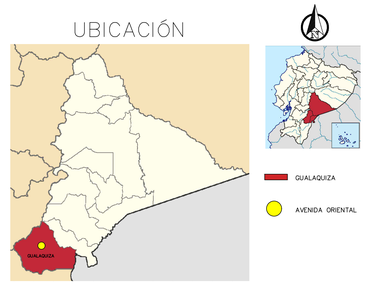
PERFIL LONGITUDINAL (4) 3+000.00 – 4+000.00

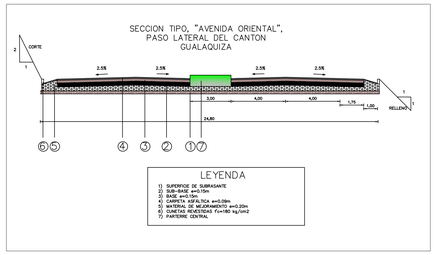


PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: PLANTA Y PERFIL ESCALA: 1:1200	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 4/25



UBICACIÓN





SIMBOLOGÍA

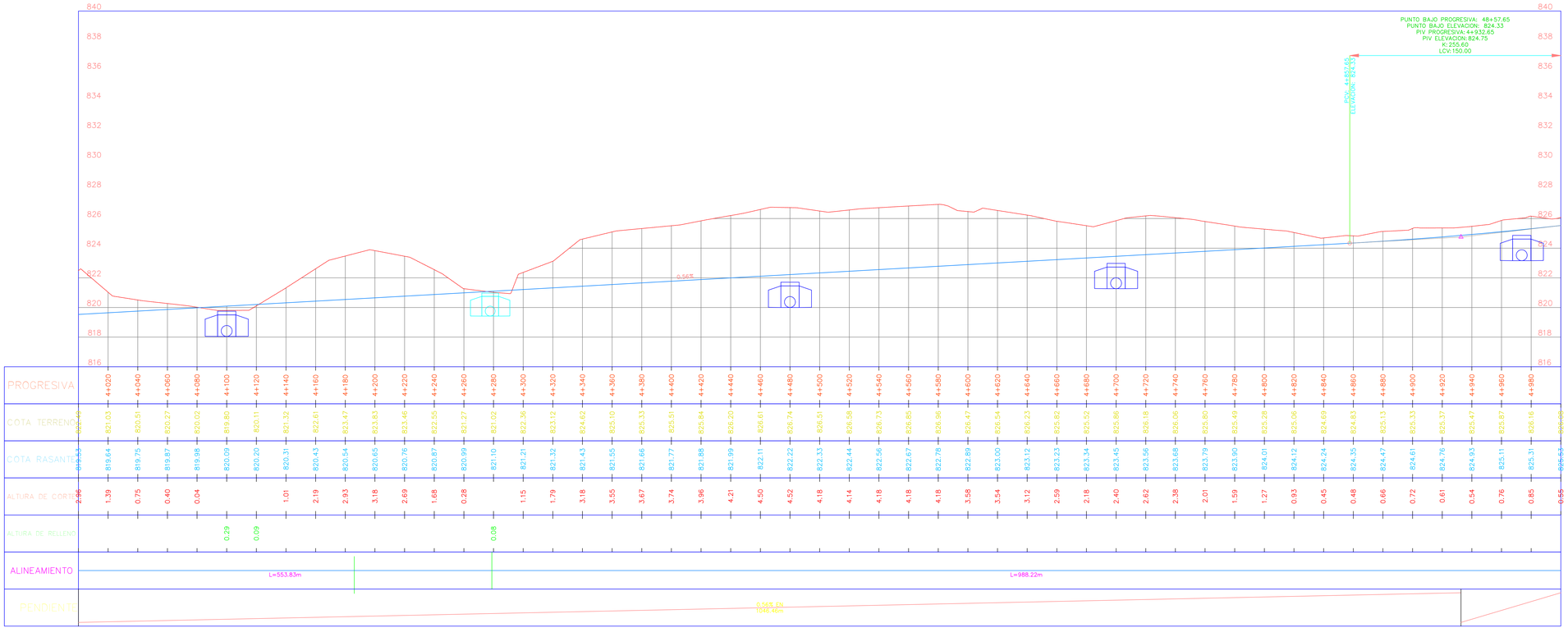
ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

ALINEAMIENTO VERTICAL

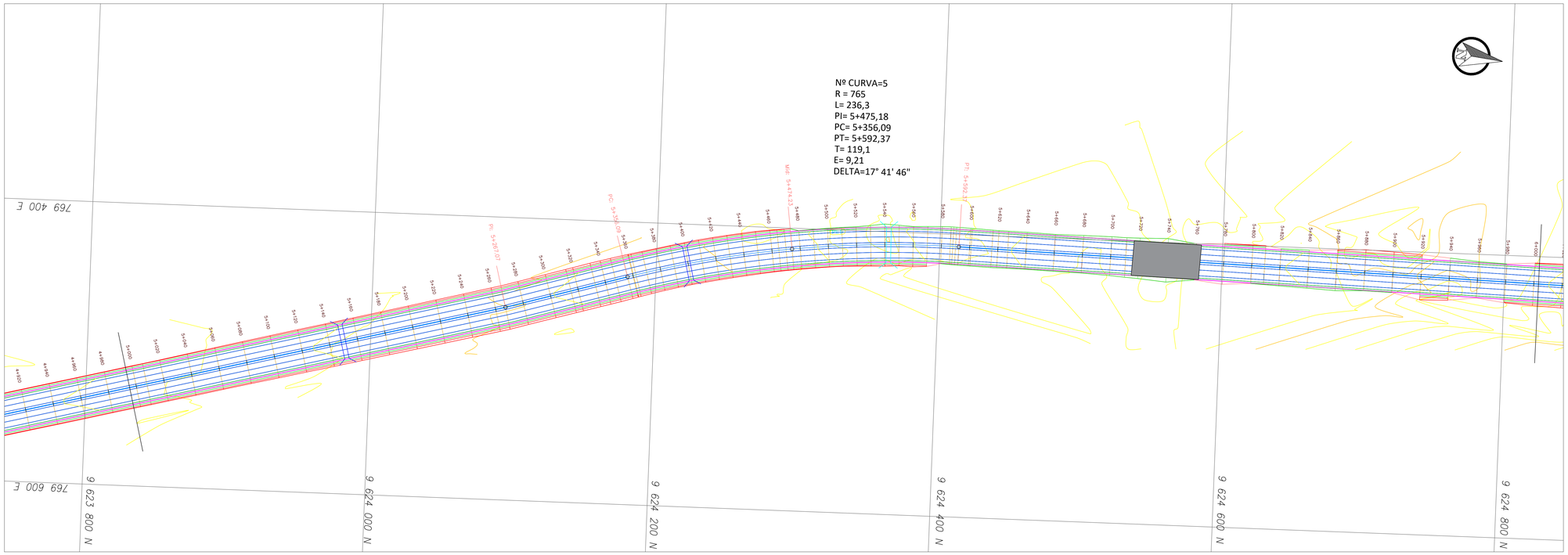
- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

PERFIL LONGITUDINAL (5) 4+000.00 – 5+000.00

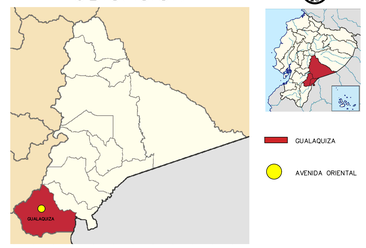


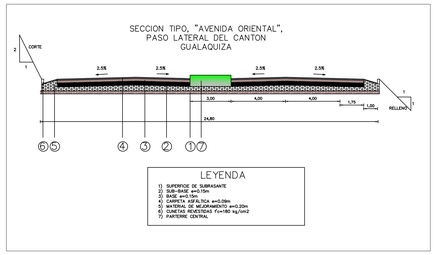
PROGRESIVA	4+000	4+020	4+040	4+060	4+080	4+100	4+120	4+140	4+160	4+180	4+200	4+220	4+240	4+260	4+280	4+300	4+320	4+340	4+360	4+380	4+400	4+420	4+440	4+460	4+480	4+500	4+520	4+540	4+560	4+580	4+600	4+620	4+640	4+660	4+680	4+700	4+720	4+740	4+760	4+780	4+800	4+820	4+840	4+860	4+880	4+900	4+920	4+940	4+960	4+980	5+000
COTA TERRENO	822.49	821.03	820.51	820.27	820.27	820.02	819.80	820.11	821.32	822.61	823.47	823.83	823.46	822.55	821.27	821.02	822.36	823.72	824.62	825.10	825.33	825.51	825.84	826.20	826.61	826.74	826.51	826.50	826.72	826.86	826.96	826.47	825.54	825.82	825.52	825.86	826.18	826.06	825.80	825.49	825.20	825.06	824.60	824.83	825.13	825.33	825.37	825.47	825.87	826.16	826.03
COTA RASANTE	824.33	819.64	819.75	819.87	819.98	820.09	820.20	820.31	820.43	820.54	820.65	820.76	820.87	820.99	821.10	821.21	821.32	821.43	821.55	821.66	821.77	821.88	821.99	822.11	822.22	822.33	822.44	822.56	822.67	822.78	822.89	823.00	823.12	823.23	823.34	823.45	823.56	823.68	823.79	823.90	824.01	824.12	824.24	824.35	824.47	824.61	824.76	824.93	825.11	825.31	825.53
ALTURA DE CORTE	2.96	1.39	0.75	0.40	0.04			1.01	2.19	2.93	3.18	2.69	1.68	0.28		1.15	1.79	3.18	3.55	3.67	3.74	3.96	4.21	4.50	4.52	4.18	4.14	4.18	4.18	4.18	3.58	3.54	3.12	2.59	2.18	2.40	2.62	2.38	2.01	1.59	1.27	0.93	0.45	0.48	0.66	0.72	0.61	0.54	0.76	0.85	0.55	
ALTURA DE RELLENO						0.29	0.09								0.08																																						
ALINEAMIENTO	L=553.83m																															L=988.22m																				
PENDIENTE	0.56% EN 1046.46m																																																		

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: PLANTA Y PERFIL ESCALA: 1:1200	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 5/25



UBICACIÓN





SIMBOLOGÍA

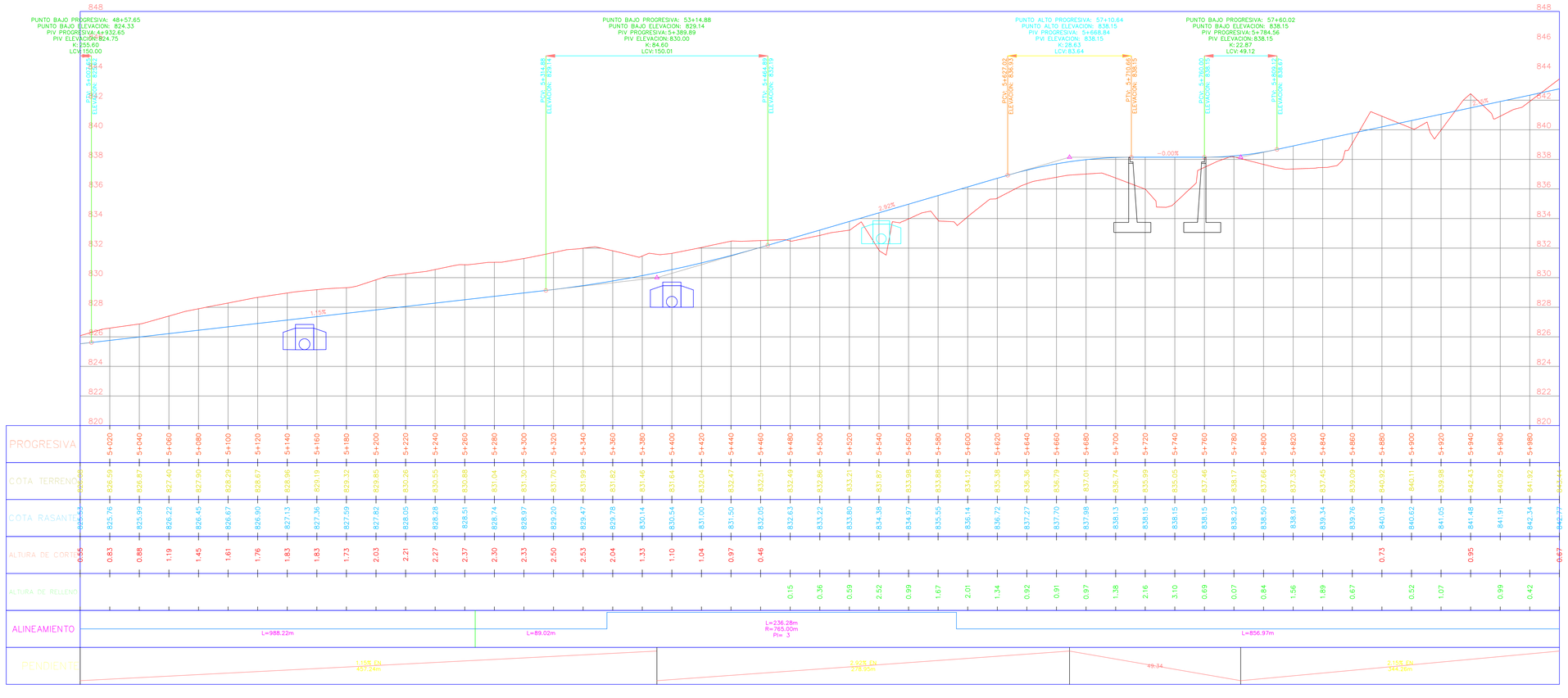
ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

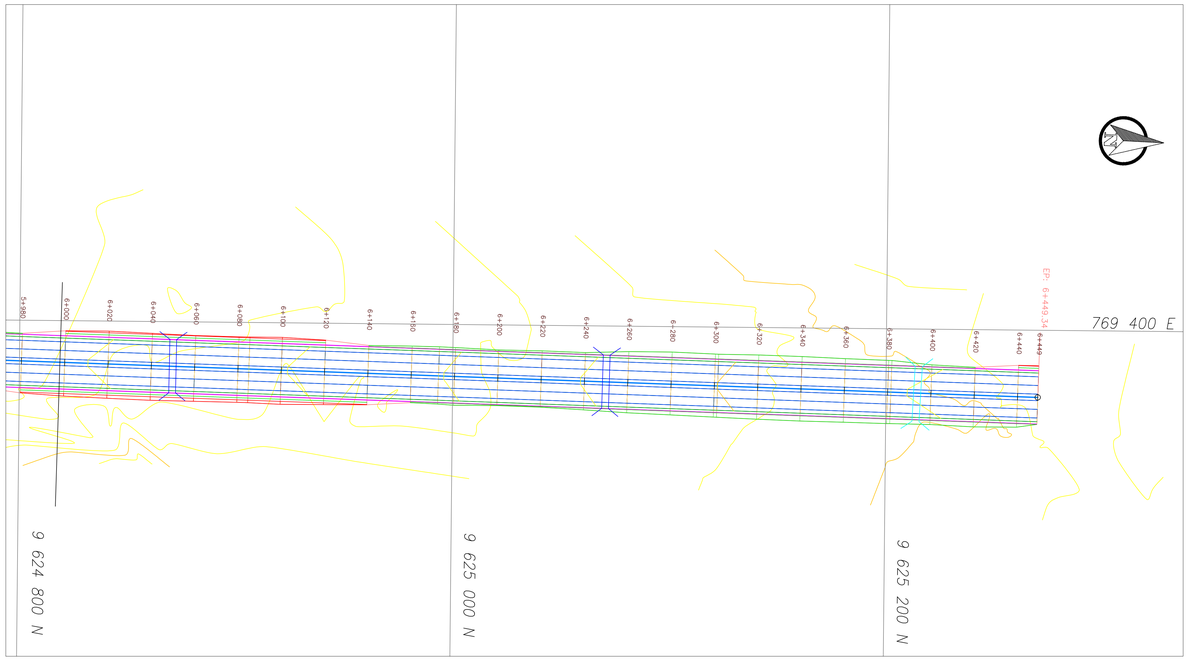
ALINEAMIENTO VERTICAL

- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

PERFIL LONGITUDINAL (6) 5+000.00 – 6+000.00



| | | |



UBICACIÓN





GUALAQUIZA

AVENIDA ORIENTAL

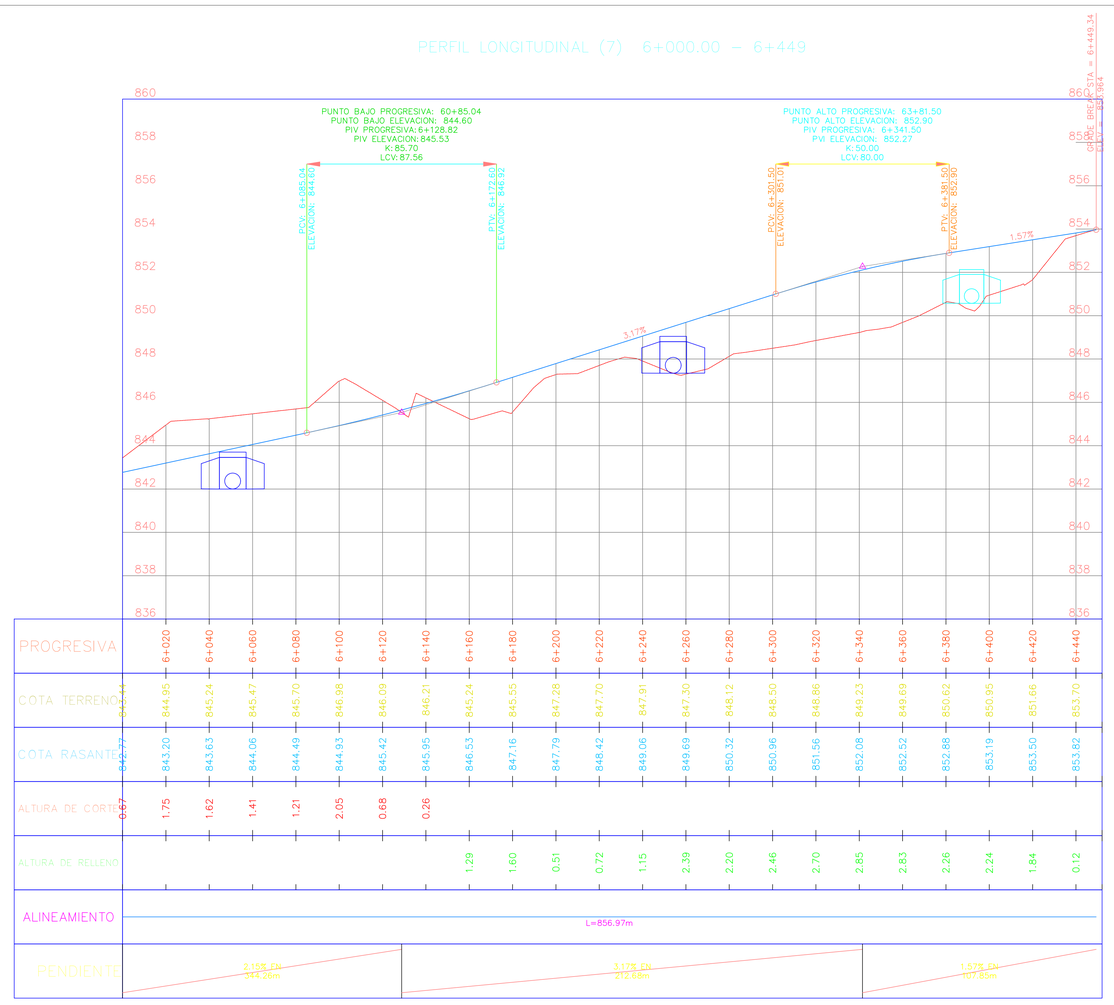
SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA



LEYENDA

1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.10m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.08m
5) CUNETA REVESTIDA H=0.30 b=0.20m
6) CUNETAS REVESTIDAS H=1.00 b=0.20m
7) PARTIERRE CENTRAL

PERFIL LONGITUDINAL (7) 6+000.00 – 6+449



PROGRESIVA	6+000	6+020	6+040	6+060	6+080	6+100	6+120	6+140	6+160	6+180	6+200	6+220	6+240	6+260	6+280	6+300	6+320	6+340	6+360	6+380	6+400	6+420	6+440
COTA TERRENO	843.44	844.95	845.24	845.47	845.70	846.98	846.09	846.21	845.24	845.55	847.28	847.70	847.91	847.30	848.12	848.50	848.86	849.23	849.69	850.62	850.95	851.66	853.70
COTA RASANTE	842.77	843.20	843.63	844.06	844.49	844.93	845.42	845.95	846.53	847.16	847.79	848.42	849.06	849.69	850.32	850.96	851.56	852.08	852.52	852.88	853.19	853.50	853.82
ALTURA DE CORTE	0.67	1.75	1.62	1.41	1.21	2.05	0.68	0.26															
ALTURA DE RELLENO									1.29	1.60	0.51	0.72	1.15	2.39	2.20	2.46	2.70	2.85	2.83	2.26	2.24	1.84	0.12
ALINEAMIENTO	L=856.97m																						
PENDIENTE	2.15% EN 344.26m										3.17% EN 212.68m										1.57% EN 107.85m		

SIMBOLOGÍA

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

- CURVA DE NIVEL C/2m
- CURVA DE NIVEL C/10m
- EJE DE VIA
- BORDILLO
- BORDE DE CARRIL
- AREA DE CORTE
- AREA DE RELLENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

ALINEAMIENTO VERTICAL

- PERFIL DE RASANTE
- PERFIL DE TERRENO
- ALCANTARILLA DE PASO
- ALCANTARILLA DE ALIVIO
- PUENTE

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

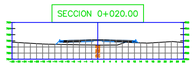
CONTIENE:
PLANTA Y PERFIL

ESCALA: 1:1000

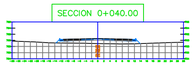
ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 7/25

SECCION 0+020.00



SECCION 0+040.00



SECCION 0+060.00



SECCION 0+080.00



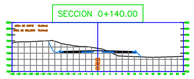
SECCION 0+100.00



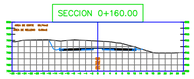
SECCION 0+120.00



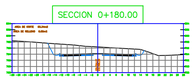
SECCION 0+140.00



SECCION 0+160.00



SECCION 0+180.00



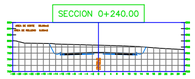
SECCION 0+200.00



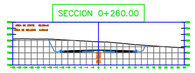
SECCION 0+220.00



SECCION 0+240.00



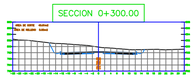
SECCION 0+260.00



SECCION 0+280.00



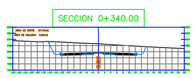
SECCION 0+300.00



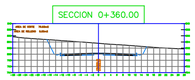
SECCION 0+320.00



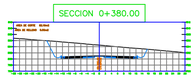
SECCION 0+340.00



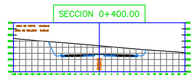
SECCION 0+360.00



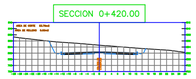
SECCION 0+380.00



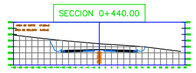
SECCION 0+400.00



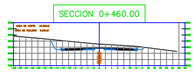
SECCION 0+420.00



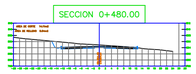
SECCION 0+440.00



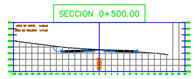
SECCION 0+460.00



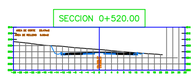
SECCION 0+480.00



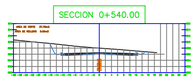
SECCION 0+500.00



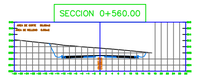
SECCION 0+520.00



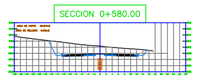
SECCION 0+540.00



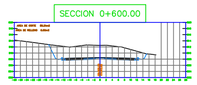
SECCION 0+560.00



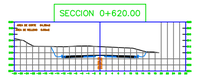
SECCION 0+580.00



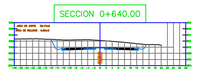
SECCION 0+600.00



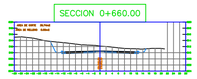
SECCION 0+620.00



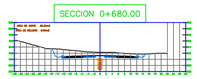
SECCION 0+640.00



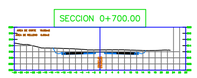
SECCION 0+660.00



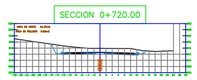
SECCION 0+680.00



SECCION 0+700.00



SECCION 0+720.00



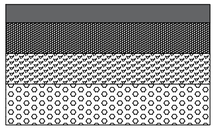
0 1000 2000

ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN

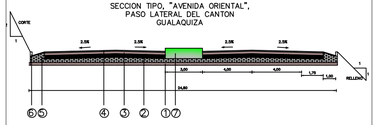


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA

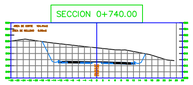


LEYENDA

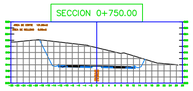
1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6) HORMIGÓN ASFÁLTICO f'c=180 kg/cm2
7) PANTANE CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCION
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO, PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	ING. CESAR MALDONADO
ESCALA: 1:1000	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 8/25

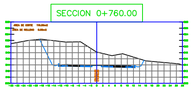
SECCION 0+740.00



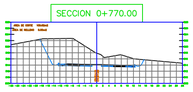
SECCION 0+750.00



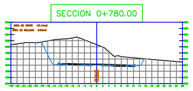
SECCION 0+760.00



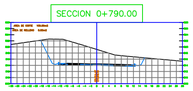
SECCION 0+770.00



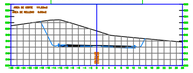
SECCION 0+780.00



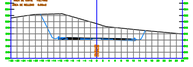
SECCION 0+790.00



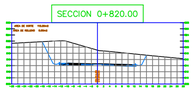
SECCION 0+800.00



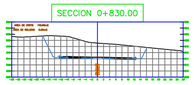
SECCION 0+810.00



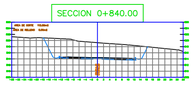
SECCION 0+820.00



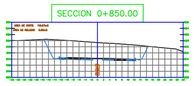
SECCION 0+830.00



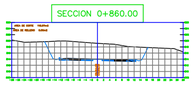
SECCION 0+840.00



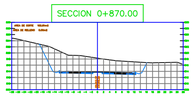
SECCION 0+850.00



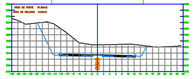
SECCION 0+860.00



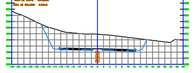
SECCION 0+870.00



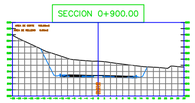
SECCION 0+880.00



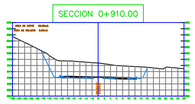
SECCION 0+890.00



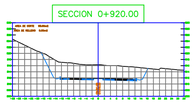
SECCION 0+900.00



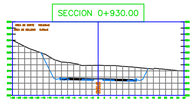
SECCION 0+910.00



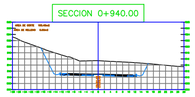
SECCION 0+920.00



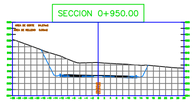
SECCION 0+930.00



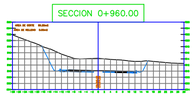
SECCION 0+940.00



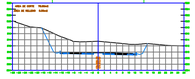
SECCION 0+950.00



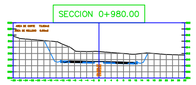
SECCION 0+960.00



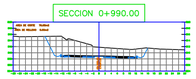
SECCION 0+970.00



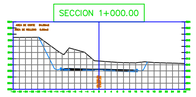
SECCION 0+980.00



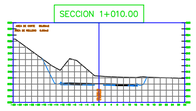
SECCION 0+990.00



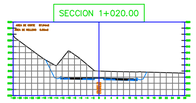
SECCION 1+000.00



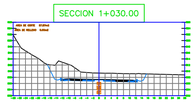
SECCION 1+010.00



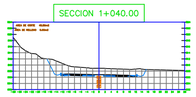
SECCION 1+020.00



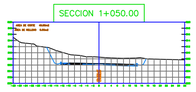
SECCION 1+030.00



SECCION 1+040.00



SECCION 1+050.00



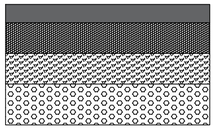
0 1000 2000

ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN

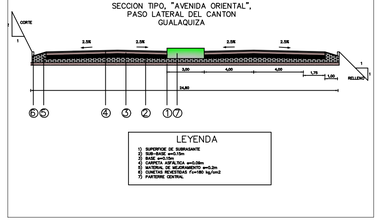


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA

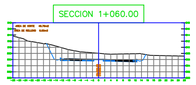


LEYENDA

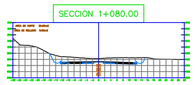
1. SUPERFICIE DE RODADURA
2. SUB-BASE e=0.15m
3. BASE e=0.15m
4. CAPA ASFALTICA e=0.09m
5. MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6. CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7. PUNTERA CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACUA ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACUA ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 9/25

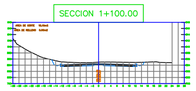
SECCION 1+060.00



SECCION 1+080.00



SECCION 1+100.00



SECCION 1+120.00



SECCION 1+140.00



SECCION 1+160.00



SECCION 1+180.00



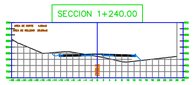
SECCION 1+200.00



SECCION 1+220.00



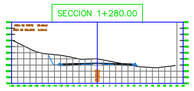
SECCION 1+240.00



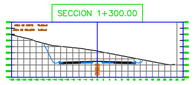
SECCION 1+260.00



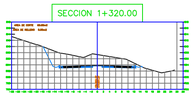
SECCION 1+280.00



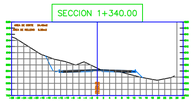
SECCION 1+300.00



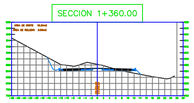
SECCION 1+320.00



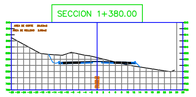
SECCION 1+340.00



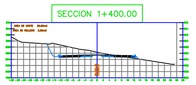
SECCION 1+360.00



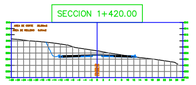
SECCION 1+380.00



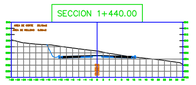
SECCION 1+400.00



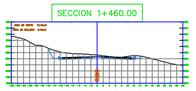
SECCION 1+420.00



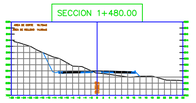
SECCION 1+440.00



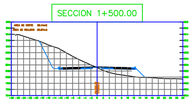
SECCION 1+460.00



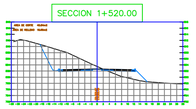
SECCION 1+480.00



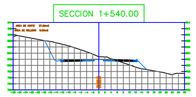
SECCION 1+500.00



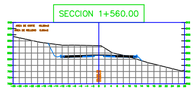
SECCION 1+520.00



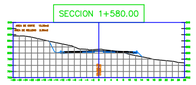
SECCION 1+540.00



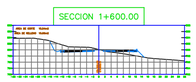
SECCION 1+560.00



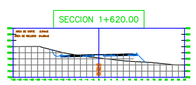
SECCION 1+580.00



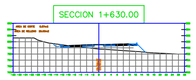
SECCION 1+600.00



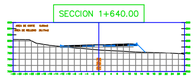
SECCION 1+620.00



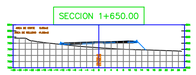
SECCION 1+630.00



SECCION 1+640.00



SECCION 1+650.00



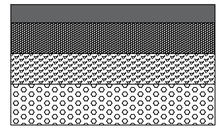
ESCALA: 1: 1000

0 1000 2000

UBICACIÓN

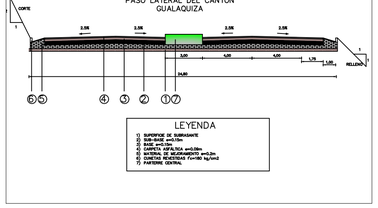


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA



LEYENDA

1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.09m
5) MEJORAMIENTO e=0.2m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PANTERA CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA | 10/25

SECCION 1+660.00



SECCION 1+670.00



SECCION 1+680.00



SECCION 1+690.00



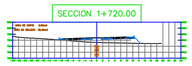
SECCION 1+700.00



SECCION 1+710.00



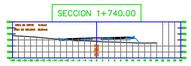
SECCION 1+720.00



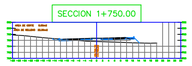
SECCION 1+730.00



SECCION 1+740.00



SECCION 1+750.00



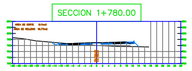
SECCION 1+760.00



SECCION 1+770.00



SECCION 1+780.00



SECCION 1+790.00



SECCION 1+800.00



SECCION 1+810.00



SECCION 1+820.00



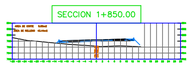
SECCION 1+830.00



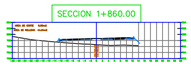
SECCION 1+840.00



SECCION 1+850.00



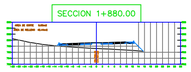
SECCION 1+860.00



SECCION 1+870.00



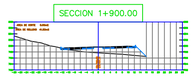
SECCION 1+880.00



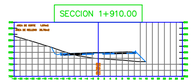
SECCION 1+890.00



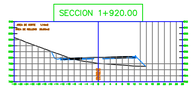
SECCION 1+900.00



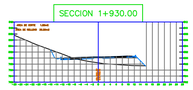
SECCION 1+910.00



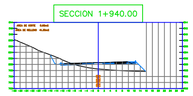
SECCION 1+920.00



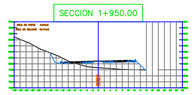
SECCION 1+930.00



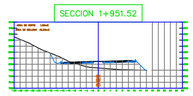
SECCION 1+940.00



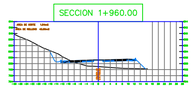
SECCION 1+950.00



SECCION 1+951.52



SECCION 1+960.00



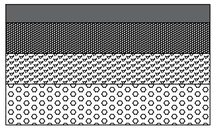
ESCALA: 1:1000

0 1000 2000

UBICACIÓN

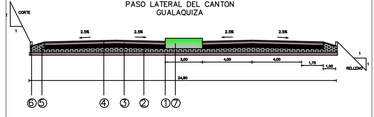


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA

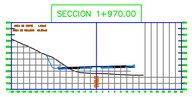


LEYENDA

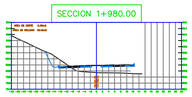
1) SUPERFICIE DE SUBRASANTE
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.3m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PARTERRE CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN VILCA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN VILCA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 11/25

SECCION 1+970.00



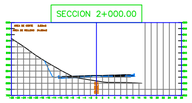
SECCION 1+980.00



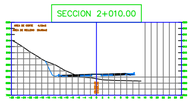
SECCION 1+990.00



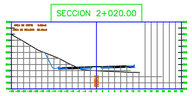
SECCION 2+000.00



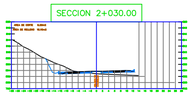
SECCION 2+010.00



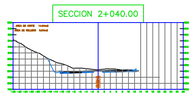
SECCION 2+020.00



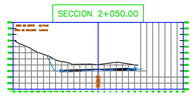
SECCION 2+030.00



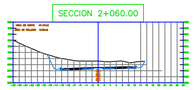
SECCION 2+040.00



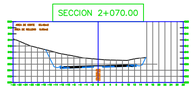
SECCION 2+050.00



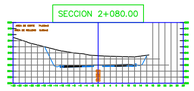
SECCION 2+060.00



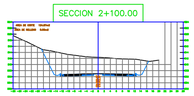
SECCION 2+070.00



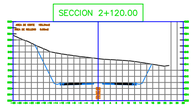
SECCION 2+080.00



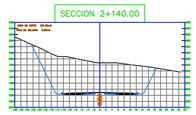
SECCION 2+100.00



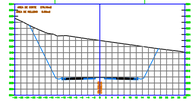
SECCION 2+120.00



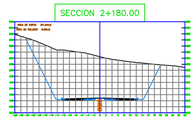
SECCION 2+140.00



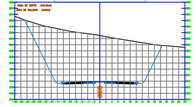
SECCION 2+160.00



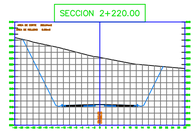
SECCION 2+180.00



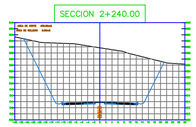
SECCION 2+200.00



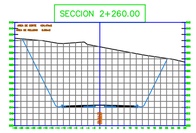
SECCION 2+220.00



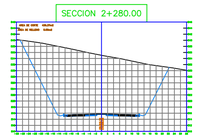
SECCION 2+240.00



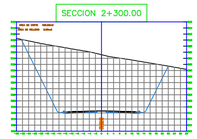
SECCION 2+260.00



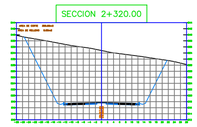
SECCION 2+280.00



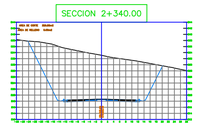
SECCION 2+300.00



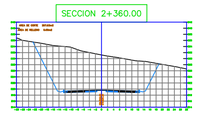
SECCION 2+320.00



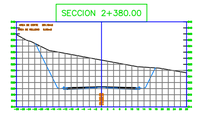
SECCION 2+340.00



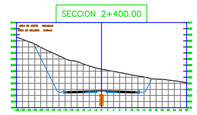
SECCION 2+360.00



SECCION 2+380.00



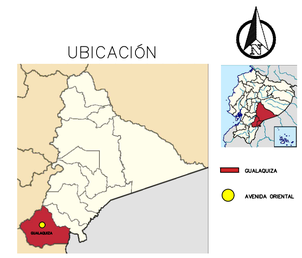
SECCION 2+400.00



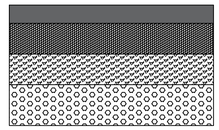
ESCALA: 1:1000

0 1000 2000

UBICACIÓN

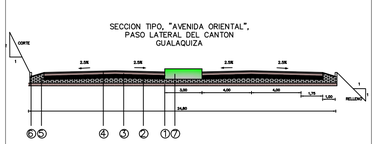


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA



LEYENDA

0. SUBSUELO DE SUBRASANTE
1. CARPETA ASFALTICA
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m
5. CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
6. CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7. PARTERRE CENTRAL

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

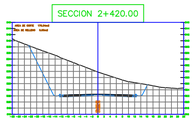
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA: 1:1000

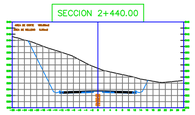
ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA | 12/25

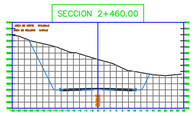
SECCION 2+420.00



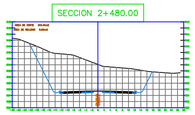
SECCION 2+440.00



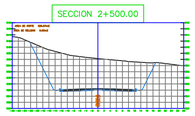
SECCION 2+460.00



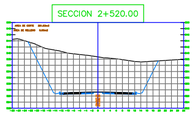
SECCION 2+480.00



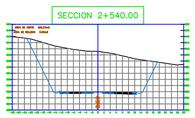
SECCION 2+500.00



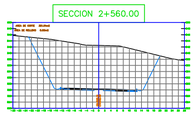
SECCION 2+520.00



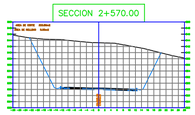
SECCION 2+540.00



SECCION 2+560.00



SECCION 2+570.00



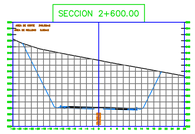
SECCION 2+580.00



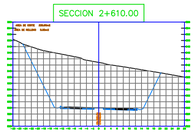
SECCION 2+590.00



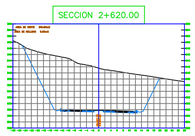
SECCION 2+600.00



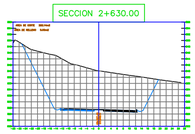
SECCION 2+610.00



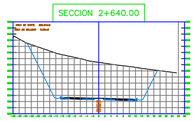
SECCION 2+620.00



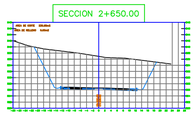
SECCION 2+630.00



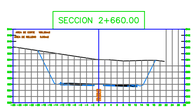
SECCION 2+640.00



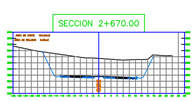
SECCION 2+650.00



SECCION 2+660.00



SECCION 2+670.00



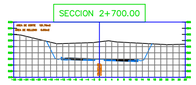
SECCION 2+680.00



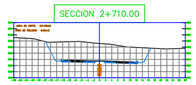
SECCION 2+690.00



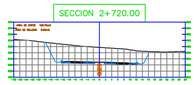
SECCION 2+700.00



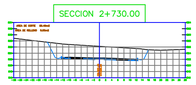
SECCION 2+710.00



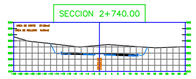
SECCION 2+720.00



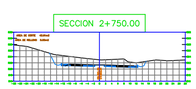
SECCION 2+730.00



SECCION 2+740.00



SECCION 2+750.00



SECCION 2+760.00



0 1000 2000

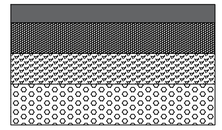
ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN





ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA

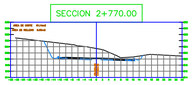


LEYENDA

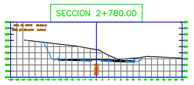
1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PUNTERAS CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIÁN FACAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIÁN FACAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 13/25

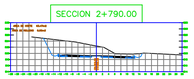
SECCION 2+770.00



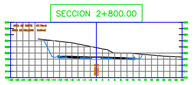
SECCION 2+780.00



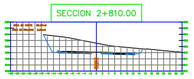
SECCION 2+790.00



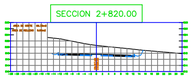
SECCION 2+800.00



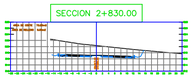
SECCION 2+810.00



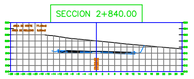
SECCION 2+820.00



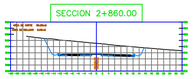
SECCION 2+830.00



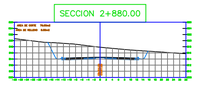
SECCION 2+840.00



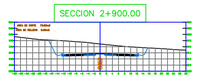
SECCION 2+860.00



SECCION 2+880.00



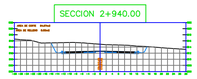
SECCION 2+900.00



SECCION 2+920.00



SECCION 2+940.00



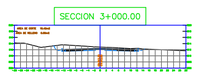
SECCION 2+960.00



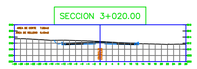
SECCION 2+980.00



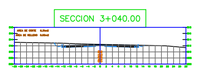
SECCION 3+000.00



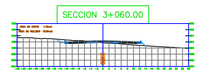
SECCION 3+020.00



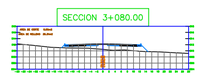
SECCION 3+040.00



SECCION 3+060.00



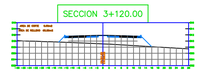
SECCION 3+080.00



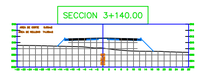
SECCION 3+100.00



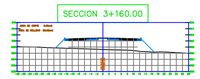
SECCION 3+120.00



SECCION 3+140.00



SECCION 3+160.00



SECCION 3+180.00



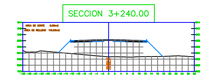
SECCION 3+200.00



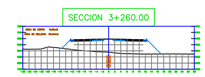
SECCION 3+220.00



SECCION 3+240.00



SECCION 3+260.00



SECCION 3+280.00



SECCION 3+300.00



SECCION 3+320.00



SECCION 3+340.00



SECCION 3+360.00



SECCION 3+370.00



SECCION 3+380.00



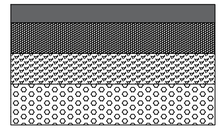
ESCALA: 1:1000

0 1000 2000

UBICACIÓN



ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA



LEYENDA

1. SUPERFICIE DE RODADURA
2. SUB-BASE e=0.15m
3. BASE e=0.15m
4. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m
5. MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6. HORMIGÓN ASFÁLTICO f'c=180 kg/cm2
7. PANTERE CENTRAL

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA

DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA: 1:1000

ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA | 14/25

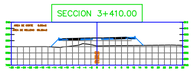
SECCION 3+390.00



SECCION 3+400.00



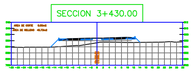
SECCION 3+410.00



SECCION 3+420.00



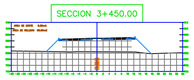
SECCION 3+430.00



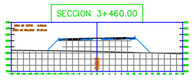
SECCION 3+440.00



SECCION 3+450.00



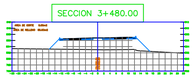
SECCION 3+460.00



SECCION 3+470.00



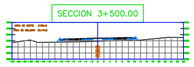
SECCION 3+480.00



SECCION 3+490.00



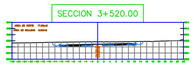
SECCION 3+500.00



SECCION 3+510.00



SECCION 3+520.00



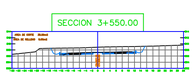
SECCION 3+530.00



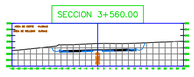
SECCION 3+540.00



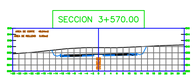
SECCION 3+550.00



SECCION 3+560.00



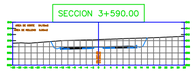
SECCION 3+570.00



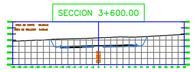
SECCION 3+580.00



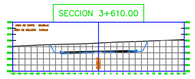
SECCION 3+590.00



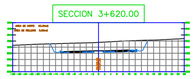
SECCION 3+600.00



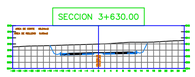
SECCION 3+610.00



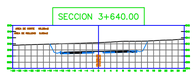
SECCION 3+620.00



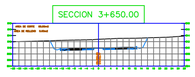
SECCION 3+630.00



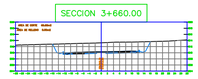
SECCION 3+640.00



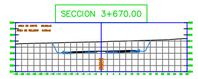
SECCION 3+650.00



SECCION 3+660.00



SECCION 3+670.00



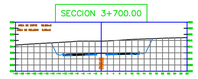
SECCION 3+680.00



SECCION 3+690.00



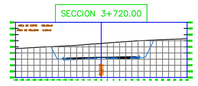
SECCION 3+700.00



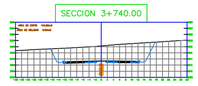
SECCION 3+710.00



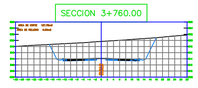
SECCION 3+720.00



SECCION 3+740.00



SECCION 3+760.00



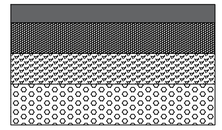
ESCALA: 1:1000

0 1000 2000

UBICACIÓN

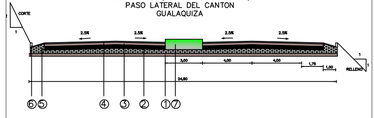


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA

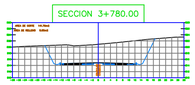


LEYENDA

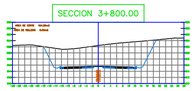
1) SUPERFICIE DE SUBRASANTE
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PARTERRE CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 15/25

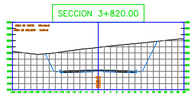
SECCION 3+780.00



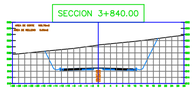
SECCION 3+800.00



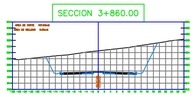
SECCION 3+820.00



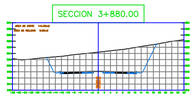
SECCION 3+840.00



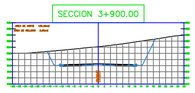
SECCION 3+860.00



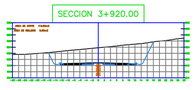
SECCION 3+880.00



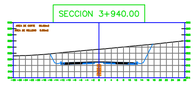
SECCION 3+900.00



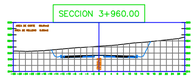
SECCION 3+920.00



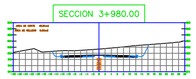
SECCION 3+940.00



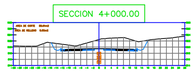
SECCION 3+960.00



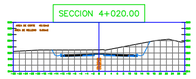
SECCION 3+980.00



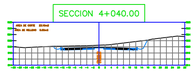
SECCION 4+000.00



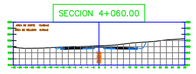
SECCION 4+020.00



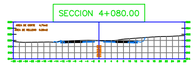
SECCION 4+040.00



SECCION 4+060.00



SECCION 4+080.00



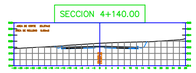
SECCION 4+100.00



SECCION 4+120.00



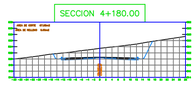
SECCION 4+140.00



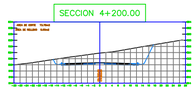
SECCION 4+160.00



SECCION 4+180.00



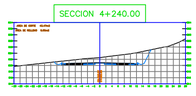
SECCION 4+200.00



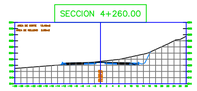
SECCION 4+220.00



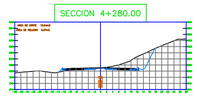
SECCION 4+240.00



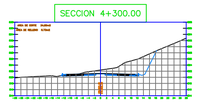
SECCION 4+260.00



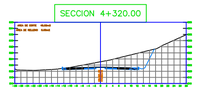
SECCION 4+280.00



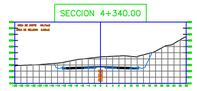
SECCION 4+300.00



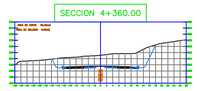
SECCION 4+320.00



SECCION 4+340.00



SECCION 4+360.00



SECCION 4+380.00



SECCION 4+400.00



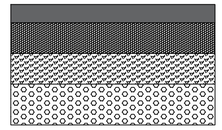
0 1000 2000

ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN

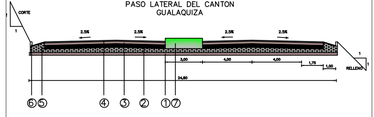


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

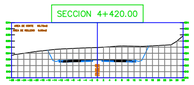
SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA

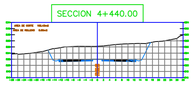


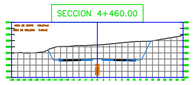
LEYENDA

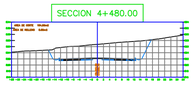
1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.3m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PARTERRE CENTRAL

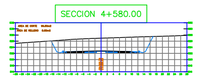
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA-FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 16/25





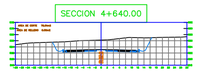


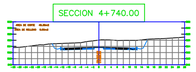


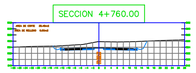


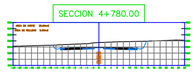


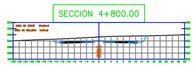








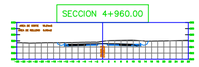




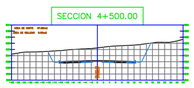


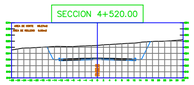


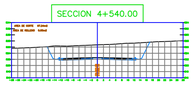


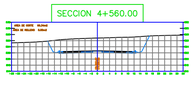


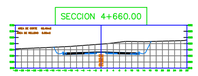






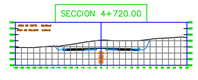


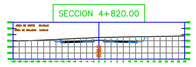


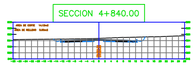


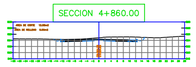


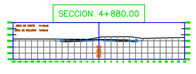




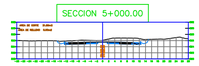


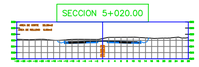


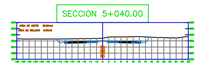








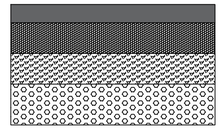




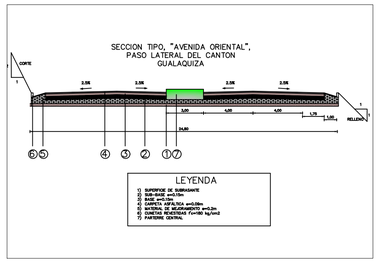
ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

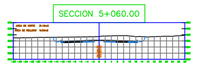


LEYENDA

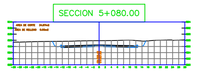
1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PARTERRE CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 17/25

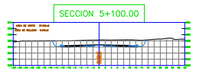
SECCION 5+060.00



SECCION 5+080.00



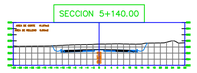
SECCION 5+100.00



SECCION 5+120.00



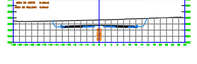
SECCION 5+140.00



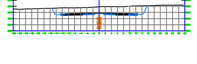
SECCION 5+160.00



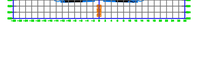
SECCION 5+180.00



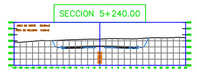
SECCION 5+200.00



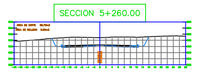
SECCION 5+220.00



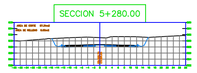
SECCION 5+240.00



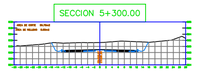
SECCION 5+260.00



SECCION 5+280.00



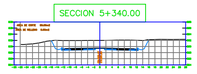
SECCION 5+300.00



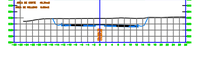
SECCION 5+320.00



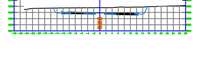
SECCION 5+340.00



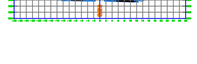
SECCION 5+360.00



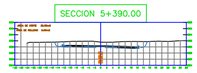
SECCION 5+370.00



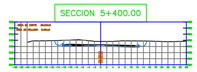
SECCION 5+380.00



SECCION 5+390.00



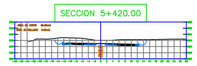
SECCION 5+400.00



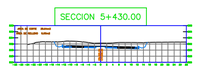
SECCION 5+410.00



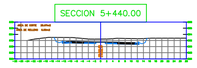
SECCION 5+420.00



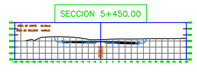
SECCION 5+430.00



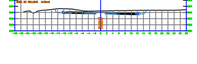
SECCION 5+440.00



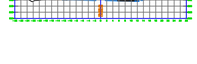
SECCION 5+450.00



SECCION 5+460.00



SECCION 5+470.00



SECCION 5+480.00



SECCION 5+490.00



SECCION 5+500.00



SECCION 5+510.00



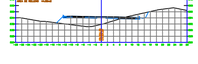
SECCION 5+520.00



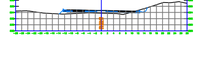
SECCION 5+530.00



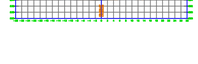
SECCION 5+540.00



SECCION 5+550.00



SECCION 5+560.00



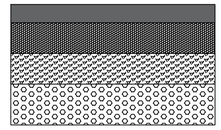
0 1000 2000

ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN



ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA



LEYENDA

1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PUNTERO CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 18/25

SECCION 5+570.00



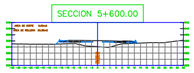
SECCION 5+580.00



SECCION 5+590.00



SECCION 5+600.00



SECCION 5+620.00



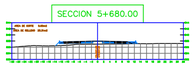
SECCION 5+640.00



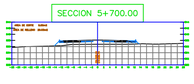
SECCION 5+660.00



SECCION 5+680.00



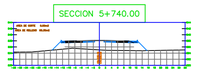
SECCION 5+700.00



SECCION 5+720.00



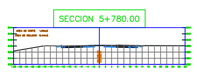
SECCION 5+740.00



SECCION 5+760.00



SECCION 5+780.00



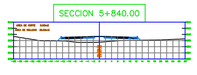
SECCION 5+800.00



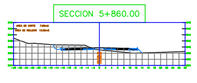
SECCION 5+820.00



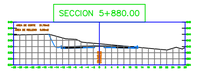
SECCION 5+840.00



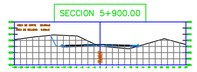
SECCION 5+860.00



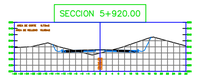
SECCION 5+880.00



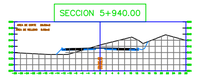
SECCION 5+900.00



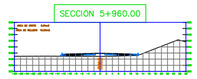
SECCION 5+920.00



SECCION 5+940.00



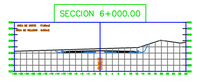
SECCION 5+960.00



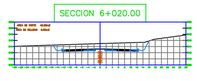
SECCION 5+980.00



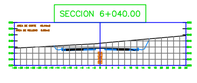
SECCION 6+000.00



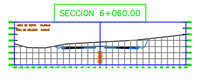
SECCION 6+020.00



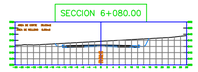
SECCION 6+040.00



SECCION 6+060.00



SECCION 6+080.00



SECCION 6+100.00



SECCION 6+120.00



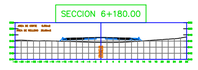
SECCION 6+140.00



SECCION 6+160.00



SECCION 6+180.00



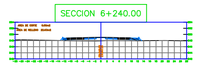
SECCION 6+200.00



SECCION 6+220.00



SECCION 6+240.00



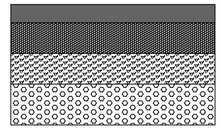
0 1000 2000

ESCALA: 1:1000

UBICACIÓN

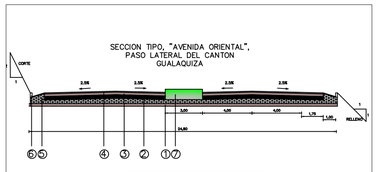


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTON GUALAQUIZA

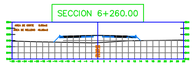


LEYENDA

1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.2m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PANTEONE CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN FACAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 — HOJA 19/25

SECCION 6+260.00



SECCION 6+280.00



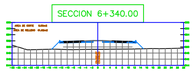
SECCION 6+300.00



SECCION 6+320.00



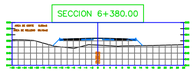
SECCION 6+340.00



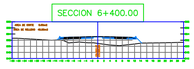
SECCION 6+360.00



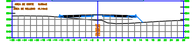
SECCION 6+380.00



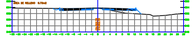
SECCION 6+400.00



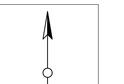
SECCION 6+420.00



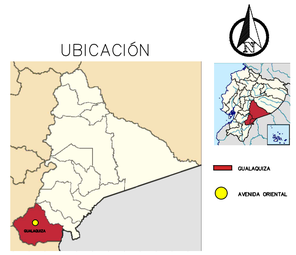
SECCION 6+440.00



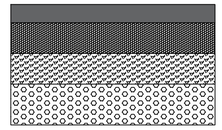
ESCALA: 1:1000



UBICACIÓN

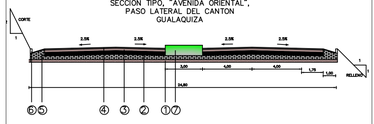


ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



1. CARPETA ASFÁLTICA e=0.09m=3.54plg
2. BASE e=0.15m
3. SUB-BASE e=0.15m
4. MEJORAMIENTO e=0.20m

SECCION TIPO, "AVENIDA ORIENTAL",
PASO LATERAL DEL CANTON
GUALAQUIZA

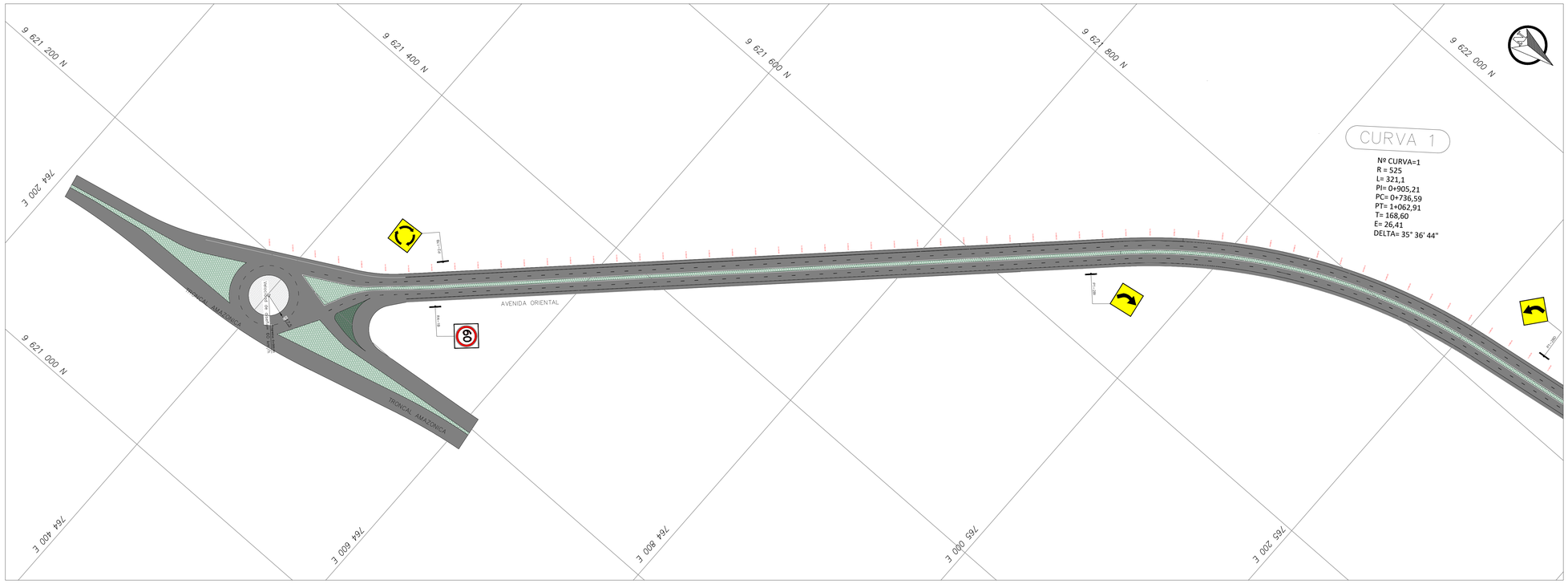


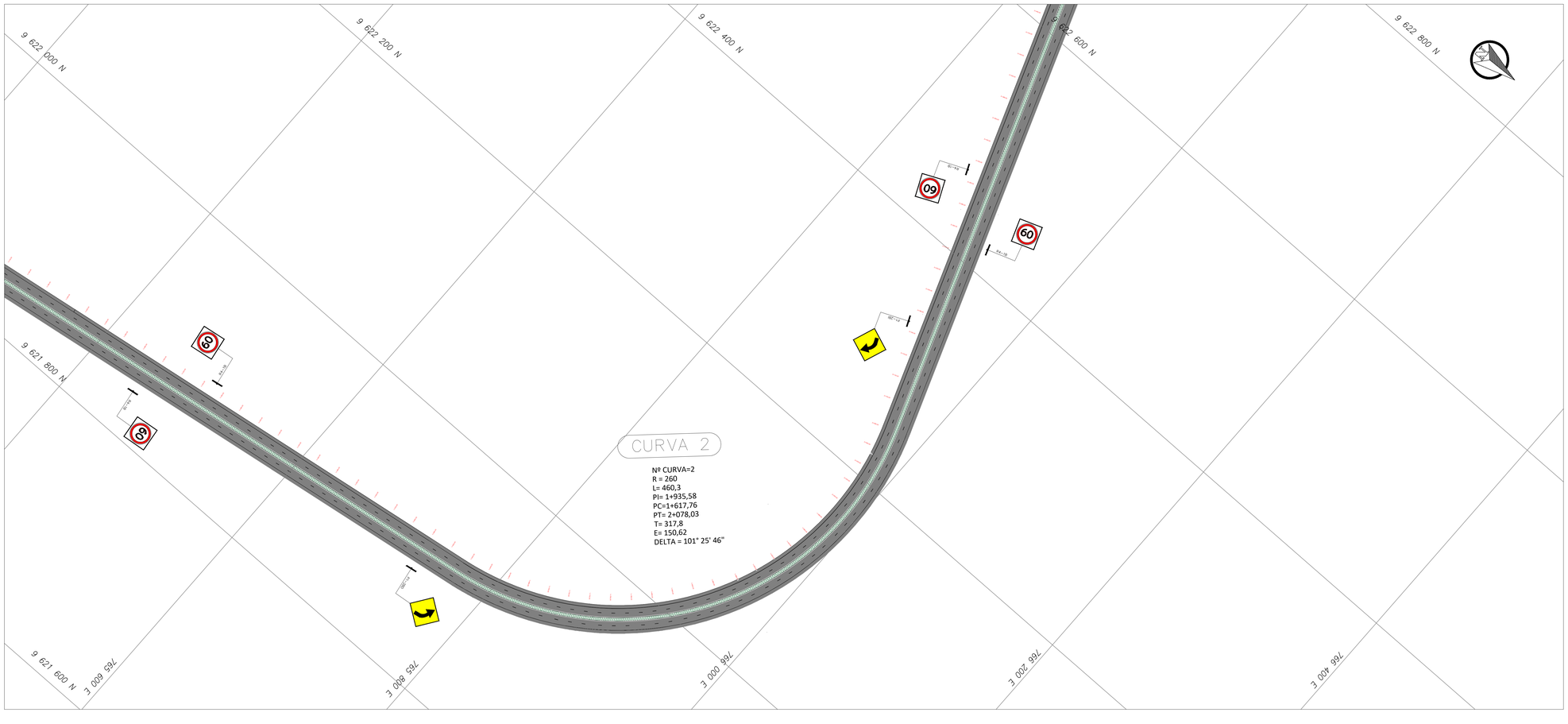
LEYENDA

1) SUPERFICIE DE RODADURA
2) SUB-BASE e=0.15m
3) BASE e=0.15m
4) CARPETA ASFALTICA e=0.09m
5) MATERIAL DE MEJORAMIENTO e=0.3m
6) CUNETAS REVESTIDAS f'c=180 kg/cm2
7) PARTERRE CENTRAL

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
	DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN PACAN ULLOA
	DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO PABLO SEBASTIAN PACAN ULLOA
	DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES ESCALA: 1:1000	ING. CESAR MALDONADO
	CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 20/29

PLANO DE SEÑALIZACION





UBICACIÓN





GUALAQUIZA

AVENIDA ORIENTAL

SIMBOLOGIA

- LINEA CONTINUA BLANCA
- LINEA SEGMENTADA BLANCA
- ARES VERDES
- PAVIMENTO

SEÑALES PREVENTIVAS			
SIMBOLOGIA	NOMBRE Y CODIGO	CODIGO	DIMENCIONES
	Curva abierta izquierda	P1-2B I	750 X 750
	Curva abierta DERECHA	P1-2B D	750 X 750
	Redondel	P2-17B	750 X 750
	Puente	P4-1B	750 X 750
SEÑALES REGULATORIAS			
	Limite maximo de velocidad	R4-1B	750 X 750

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

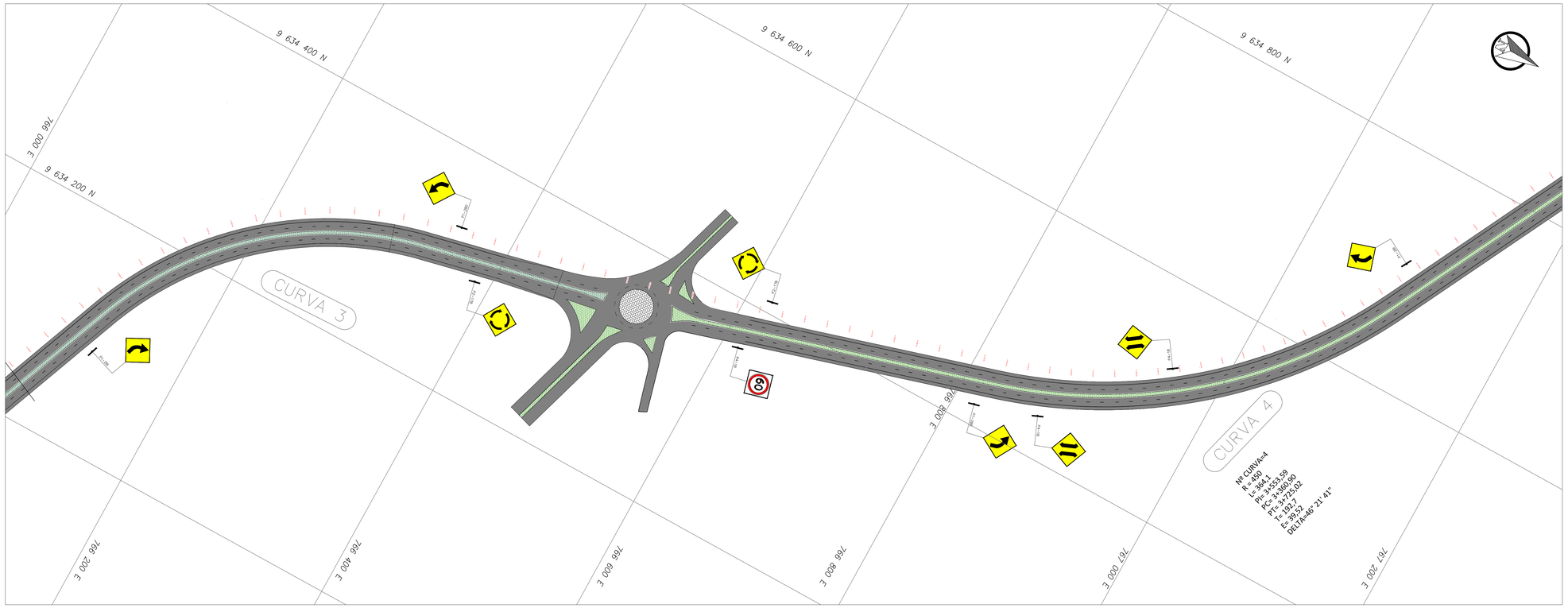
DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

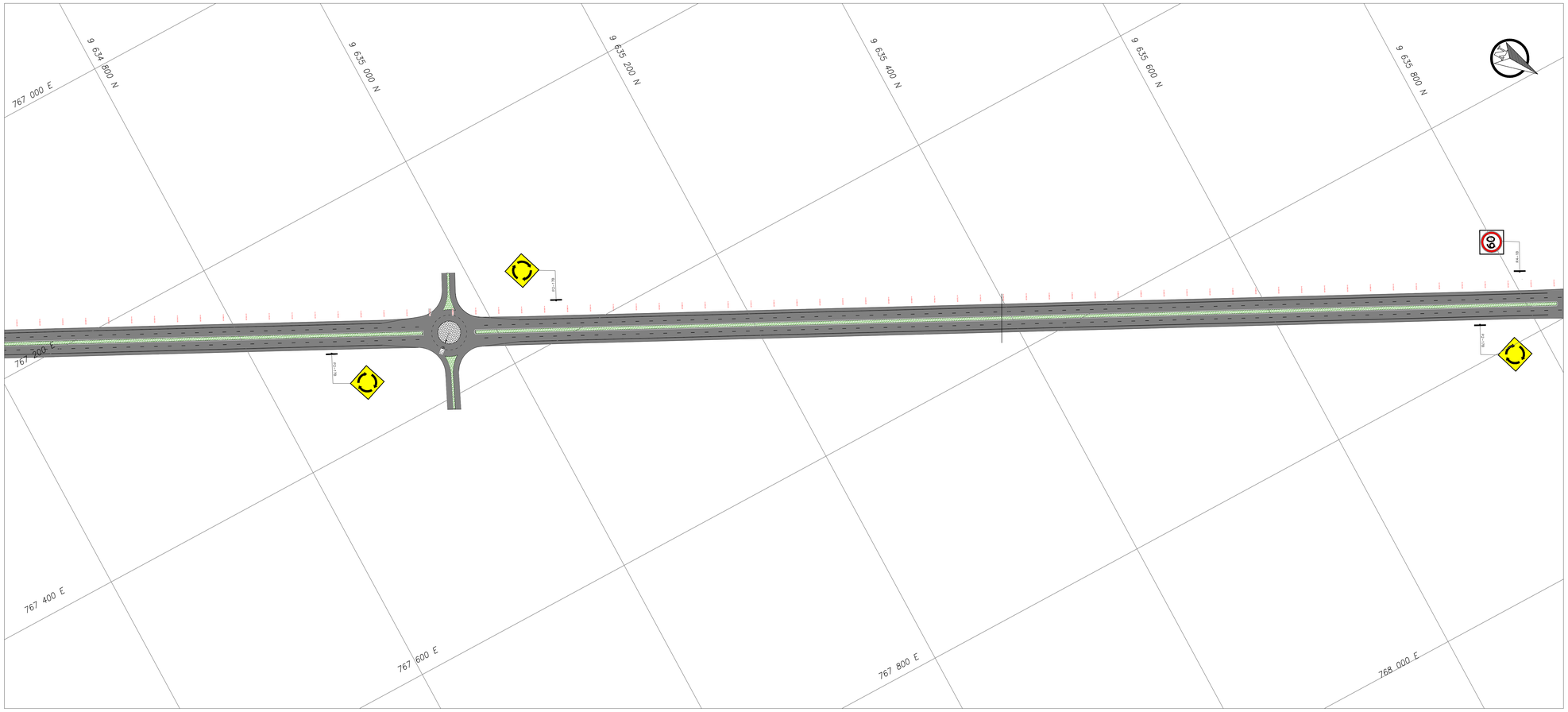
CONTIENE:
SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL
ESCALA: 1:1500

ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 23/25

PLANO DE SEÑALIZACION





UBICACIÓN



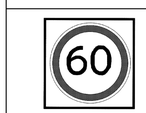


GUALAQUIZA

AVENIDA ORIENTAL

SIMBOLOGIA

- LINEA CONTINUA BLANCA
- LINEA SEGMENTADA BLANCA
- ARES VERDES
- PAVIMENTO

SEÑALES PREVENTIVAS			
SIMBOLOGIA	NOMBRE Y CODIGO	CODIGO	DIMENCIONES
	Curva abierta izquierda	P1-2B I	750 X 750
	Curva abierta DERECHA	P1-2B D	750 X 750
	Redondel	P2-17B	750 X 750
	Puente	P4-1B	750 X 750
SEÑALES REGULATORIAS			
	Limite maximo de velocidad	R4-1B	750 X 750

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

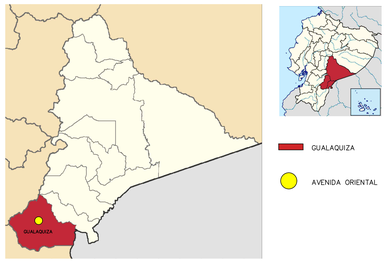
CONTIENE:
SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL
ESCALA: 1:1500

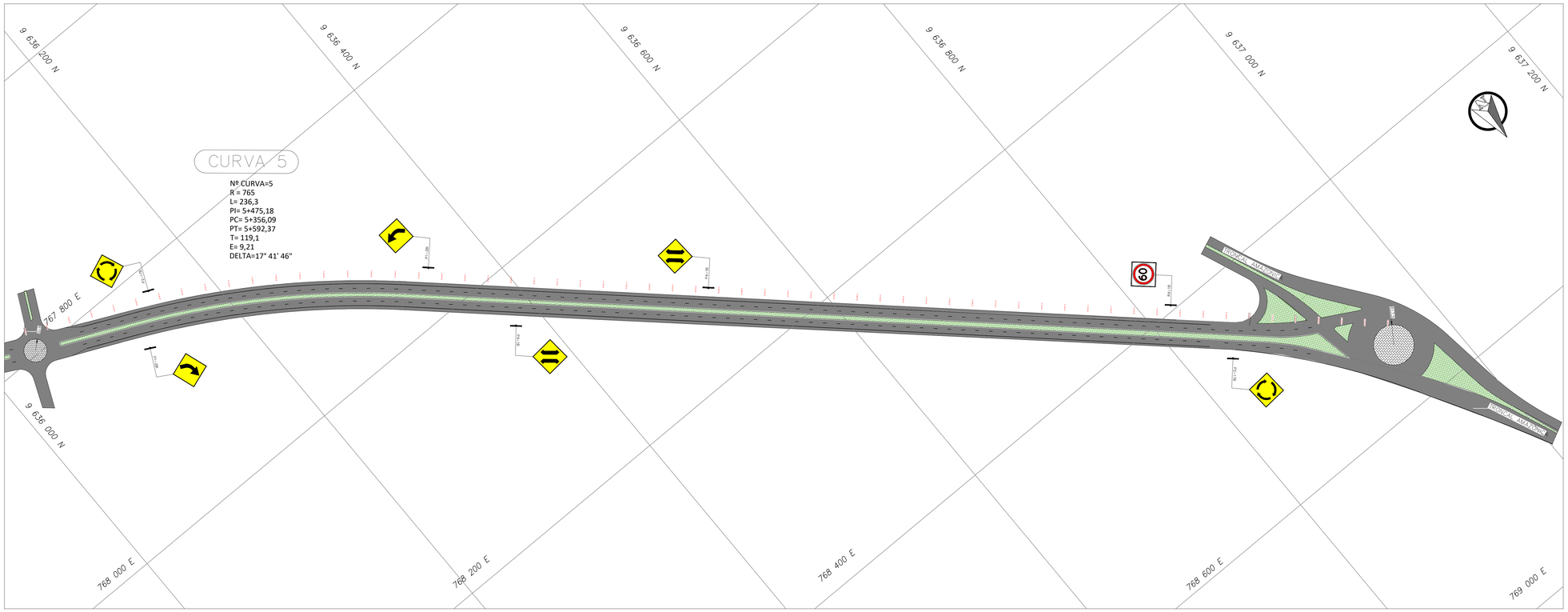
ING. CESAR MALDONADO

CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 24/25

PLANO DE SEÑALIZACION

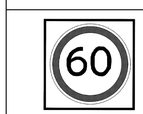
UBICACIÓN





SIMBOLOGIA

- LINEA CONTINUA BLANCA
- LINEA SEGMENTADA BLANCA
- ARES VERDES
- PAVIMENTO

SEÑALES PREVENTIVAS			
SIMBOLOGIA	NOMBRE Y CODIGO	CODIGO	DIMENCIONES
	Curva abierta izquierda	P1-2B I	750 X 750
	Curva abierta DERECHA	P1-2B D	750 X 750
	Redondel	P2-17B	750 X 750
	Puente	P4-1B	750 X 750
SEÑALES REGULATORIAS			
	Limite maximo de velocidad	R4-1B	750 X 750

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTOS DE LA "AVENIDA ORIENTAL", PASO LATERAL DEL CANTÓN GUALAQUIZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

DISEÑO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIBUJO: WALTER FERNANDO PALADINES VIVANCO
PABLO SEBASTIAN FAICAN ULLOA

DIRECTOR: ING. CESAR MALDONADO

CONTIENE:
SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL
ESCALA: 1:1500

ING. CESAR MALDONADO

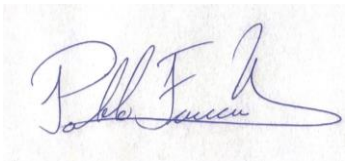
CUENCA, JUNIO 2020 | HOJA 25/25

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Nosotros, **Walter Fernando Paladines Vivanco** portador de la cédula de ciudadanía Nº 1900655612 **y Pablo Sebastián Faican Ulloa** portador de la cédula de ciudadanía Nº 0104446778. En calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"Diseño Geométrico y de Pavimentos de la Avenida Oriental-Paso Lateral del Cantón Gualaquiza"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 09 de septiembre de 2020





F: …….. ….
Walter Fernando Paladines Vivanco
1900655612

F: ……..
Pablo Sebastián Faican Ulloa
0104446778