

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN  
DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**Autores       :**     **Bach. Alexander Alarcon Matta**  
                              **Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**Asesor         :**     **Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN LI\_IC\_02 Ingeniería vial**

**JAÉN - PERÚ, JULIO, 2023**

NOMBRE DEL TRABAJO

**EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL\_  
V1.pdf**

AUTOR

**Alexander Alarcón Matta**

RECuento DE PALABRAS

**22067 Words**

RECuento DE CARACTERES

**91396 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**55 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**36.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 21, 2023 4:20 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 21, 2023 4:21 PM GMT-5****● 16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 15% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)





"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

## FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 21 de julio del año 2023, siendo las 9:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

Presidente : Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón  
Secretario : Mg. José Luis Piedra Tineo  
Vocal : Mg. Jannier Alberto Montenegro Juárez

para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- ( ) Trabajo de Investigación  
( x ) **Tesis**  
( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **"EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022"**, presentado por los Bachilleres Alexander Alarcon Matta y Humberto Michael Carranza Becerra, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

( x ) Aprobar ( ) Desaprobar ( x ) Unanimidad ( ) Mayoría

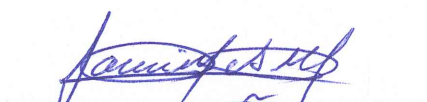
Con la siguiente mención:

- |                |            |               |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente   | 18, 19, 20 | ( )           |
| b) Muy bueno   | 16, 17     | ( )           |
| c) Bueno       | 14, 15     | ( <b>14</b> ) |
| d) Regular     | 13         | ( )           |
| e) Desaprobado | 12 o menos | ( )           |

Siendo las 10: 20 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

  
Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón  
Presidente

  
Mg. José Luis Piedra Tineo  
Secretario

  
Mg. Jannier Alberto Montenegro Juárez  
Vocal

## ÍNDICE

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| ÍNDICE.....                                     | ii   |
| RESUMEN .....                                   | viii |
| ABSTRACT .....                                  | ix   |
| I. INTRODUCCIÓN .....                           | 10   |
| 1.1. Situación problemática .....               | 10   |
| 1.2. Planteamiento del problema.....            | 11   |
| 1.3. Justificación .....                        | 11   |
| 1.4. Antecedentes .....                         | 12   |
| 1.5. Bases teóricas.....                        | 18   |
| 1.6. Objetivos.....                             | 22   |
| II. MATERIAL Y MÉTODOS .....                    | 23   |
| 2.1. Tipo de investigación.....                 | 23   |
| 2.2. Población, muestra y muestreo .....        | 23   |
| 2.3. Hipótesis .....                            | 24   |
| 2.4. Variables .....                            | 24   |
| 2.5. Materiales y métodos .....                 | 24   |
| 2.6. Técnicas .....                             | 26   |
| 2.7. Instrumentos.....                          | 26   |
| 2.8. Procedimiento de recolección de datos..... | 27   |
| III. RESULTADOS .....                           | 33   |
| IV. DISCUSIÓN.....                              | 56   |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....         | 59   |
| 5.1. Conclusiones.....                          | 59   |
| 5.2. Recomendaciones .....                      | 60   |
| VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....            | 61   |
| AGRADECIMIENTO .....                            | 65   |
| DEDICATORIA .....                               | 66   |
| ANEXOS.....                                     | 67   |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Tipos de condición según calificación de condición.....    | 21 |
| Tabla 2. Normas técnicas de cada ensayo realizado.....              | 25 |
| Tabla 3. Elementos geométricos evaluados.....                       | 33 |
| Tabla 4. Elementos geométricos del alineamiento horizontal .....    | 34 |
| Tabla 5. Elementos geométricos del alineamiento vertical .....      | 36 |
| Tabla 6. Evaluación de la longitud en tramos en tangente .....      | 37 |
| Tabla 7. Evaluación de radios.....                                  | 40 |
| Tabla 8. Evaluación de pendientes de curvas verticales.....         | 42 |
| Tabla 9. Evaluación de longitud de curvas verticales .....          | 44 |
| Tabla 10. Cantidad y tipo de fallas presentes en la carretera ..... | 45 |
| Tabla 11. Condición de la vía.....                                  | 46 |
| Tabla 12. Principales características del suelo .....               | 48 |
| Tabla 13. Señalización preventiva.....                              | 52 |
| Tabla 14. Guardavías o barreras en curvas peligrosas.....           | 54 |
| Tabla 15. Cunetas en tramos requeridos.....                         | 54 |
| Tabla 16. Tipo de mantenimiento por tramos.....                     | 54 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. Tipos de Conservación según calificación de condición .....          | 22  |
| Figura 2. Levantamiento topográfico en el Km 1.....                            | 27  |
| Figura 3. Levantamiento topográfico en el Km 2.....                            | 27  |
| Figura 4. Elaboración de calicata N° 5 .....                                   | 28  |
| Figura 5. Muestreo de suelos en calicata N° 8 .....                            | 28  |
| Figura 6. Contenido de humedad C - 02.....                                     | 29  |
| Figura 7. Análisis granulométrico C - 03 .....                                 | 29  |
| Figura 8. Límite líquido C - 07.....                                           | 30  |
| Figura 9. Límite plástico C - 03.....                                          | 30  |
| Figura 10. Identificación de falla deformación en unidad de muestra N° 07..... | 31  |
| Figura 11. Identificación de falla deformación en unidad de muestra N° 1.....  | 31  |
| Figura 12. Diagrama actividades .....                                          | 32  |
| Figura 13. Longitud de tramos en tangente .....                                | 39  |
| Figura 14. Radios mínimos.....                                                 | 42  |
| Figura 15. Pendientes de entrada en curvas verticales .....                    | 43  |
| Figura 16. Pendientes de salida en curvas verticales.....                      | 43  |
| Figura 17. Longitud de curvas verticales .....                                 | 44  |
| Figura 18. Cantidad y tipo de fallas presentes en la carretera .....           | 46  |
| Figura 19. Puntaje de la condición de la carretera.....                        | 47  |
| Figura 20. Contenido de humedad.....                                           | 48  |
| Figura 21. Porcentaje de grava .....                                           | 49  |
| Figura 22. Porcentaje de arena .....                                           | 49  |
| Figura 23. Porcentaje de finos .....                                           | 50  |
| Figura 24. Límite líquido.....                                                 | 50  |
| Figura 25. Límite plástico.....                                                | 51  |
| Figura 26. Índice de plasticidad.....                                          | 51  |
| Figura 27. Inicio del levantamiento topográfico en el caserío Zonanga .....    | 278 |
| Figura 28. Levantamiento topográfico en el Km 0.....                           | 278 |
| Figura 29. Levantamiento topográfico en el Km 1.....                           | 279 |
| Figura 30. Levantamiento topográfico en el Km 2.....                           | 279 |
| Figura 31. Levantamiento topográfico en el Km 3.....                           | 280 |
| Figura 32. Levantamiento topográfico en el Km 4.....                           | 280 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 33. Levantamiento topográfico en el Km 5.....            | 281 |
| Figura 34. Levantamiento topográfico en el Km 6.....            | 281 |
| Figura 35. Levantamiento topográfico en el Km 7.....            | 282 |
| Figura 36. Levantamiento topográfico en el Km 8.....            | 282 |
| Figura 37. Elaboración de calicata N° 8.....                    | 284 |
| Figura 38. Identificación de los estratos del suelo.....        | 284 |
| Figura 39. Calicata elaborada N° 01.....                        | 285 |
| Figura 40. Calicata elaborada N° 02.....                        | 285 |
| Figura 41. Calicata elaborada N° 03.....                        | 286 |
| Figura 42. Calicata elaborada N° 04.....                        | 286 |
| Figura 43. Calicata elaborada N° 05.....                        | 287 |
| Figura 44. Calicata elaborada N° 06.....                        | 287 |
| Figura 45. Calicata elaborada N° 07.....                        | 288 |
| Figura 46. Calicata elaborada N° 08.....                        | 288 |
| Figura 47. Cuarteo de muestra calicata N°01 .....               | 290 |
| Figura 48. Ensayo contenido de humedad calicata N°01 .....      | 290 |
| Figura 49. Ensayo granulometría calicata N°01.....              | 291 |
| Figura 50. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°01 ..... | 291 |
| Figura 51. Cuarteo de muestra calicata N°02 .....               | 292 |
| Figura 52. Ensayo contenido de humedad calicata N°02 .....      | 292 |
| Figura 53. Ensayo granulometría calicata N°02.....              | 293 |
| Figura 54. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°02 ..... | 293 |
| Figura 55. Cuarteo de muestra calicata N°03.....                | 294 |
| Figura 56. Ensayo contenido de humedad calicata N°03.....       | 294 |
| Figura 57. Ensayo granulometría calicata N°03.....              | 295 |
| Figura 58. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°03 ..... | 295 |
| Figura 59. Cuarteo de muestra calicata N°04.....                | 296 |
| Figura 60. Ensayo contenido de humedad calicata N°04.....       | 296 |
| Figura 61. Ensayo granulometría calicata N°04.....              | 297 |
| Figura 62. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°04 ..... | 297 |
| Figura 63. Cuarteo de muestra calicata N°05.....                | 298 |
| Figura 64. Ensayo contenido de humedad calicata N°05.....       | 298 |
| Figura 65. Ensayo granulometría calicata N°05.....              | 299 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 66. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°05 ..... | 299 |
| Figura 67. Cuarteo de muestra calicata N°06 .....               | 300 |
| Figura 68. Ensayo contenido de humedad calicata N°06 .....      | 300 |
| Figura 69. Ensayo granulometría calicata N°06 .....             | 301 |
| Figura 70. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°06 ..... | 301 |
| Figura 71. Cuarteo de muestra calicata N°07 .....               | 302 |
| Figura 72. Ensayo contenido de humedad calicata N°07 .....      | 302 |
| Figura 73. Ensayo granulometría calicata N°07 .....             | 303 |
| Figura 74. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°07 ..... | 303 |
| Figura 75. Cuarteo de muestra calicata N°08 .....               | 304 |
| Figura 76. Ensayo contenido de humedad calicata N°08 .....      | 304 |
| Figura 77. Ensayo granulometría calicata N°08 .....             | 305 |
| Figura 78. Ensayo limite líquido y plástico calicata N°08 ..... | 305 |
| Figura 79. Falla encontrada en el Km 1 .....                    | 307 |
| Figura 80. Falla encontrada en el Km 2 .....                    | 307 |
| Figura 81. Falla encontrada en el Km 3 .....                    | 308 |
| Figura 82. Falla encontrada en el Km 4 .....                    | 308 |
| Figura 83. Falla encontrada en el Km 5 .....                    | 309 |
| Figura 84. Falla encontrada en el Km 6 .....                    | 309 |
| Figura 85. Falla encontrada en el Km 7 .....                    | 310 |
| Figura 86. Falla encontrada en el Km 8 .....                    | 310 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1. Operacionalización de variables .....                                                                                                | 67  |
| Anexo 2. Matriz de consistencia .....                                                                                                         | 69  |
| Anexo 3. Validación de instrumentos .....                                                                                                     | 71  |
| Anexo 4. Documento de autorización de recolección de datos y publicación de resultados firmado con el alcalde municipal del C.P Tabacal ..... | 91  |
| Anexo 5. Data topográfica.....                                                                                                                | 94  |
| Anexo 6. Planos en planta y perfil de la carretera .....                                                                                      | 149 |
| Anexo 7. Planos de secciones transversales de la carretera .....                                                                              | 166 |
| Anexo 8. Certificados del estudio de suelos.....                                                                                              | 177 |
| Anexo 9. Registro de propiedad intelectual de laboratorio .....                                                                               | 218 |
| Anexo 10. Certificado de calibración de horno .....                                                                                           | 220 |
| Anexo 11. Certificados de calibración de balanzas electrónicas.....                                                                           | 226 |
| Anexo 12. Certificado de calibración de equipo casagrande.....                                                                                | 235 |
| Anexo 13. Formatos de identificación de fallas en campo.....                                                                                  | 239 |
| Anexo 14. Cálculo de la condición de la carretera .....                                                                                       | 256 |
| Anexo 15. Propuesta de señalización preventiva .....                                                                                          | 273 |
| Anexo 16. Propuesta de guardavías o barreras de seguridad .....                                                                               | 275 |
| Anexo 17. Panel fotográfico del levantamiento topográfico .....                                                                               | 277 |
| Anexo 18. Panel fotográfico de la elaboración de calicatas .....                                                                              | 283 |
| Anexo 19. Panel fotográfico del estudio de suelos en laboratorio .....                                                                        | 289 |
| Anexo 20. Panel fotográfico de la identificación de fallas.....                                                                               | 306 |

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la geometría vial y condición de la carretera Zonanga – Tabacal, la problemática abordada es que a causa de la topografía accidentada se producen accidentes de tránsito y las lluvias generan deslizamientos afectando la transitabilidad. La muestra fue de 8 km, según la metodología fue de tipo básica, diseño no experimental y enfoque cuantitativo. Como resultados se obtuvo que el 77% longitudes de tramos en tangente, el 43% de radios, el 13% de pendientes de entrada en curvas verticales y el 13% de pendientes de salida el 53% de longitudes de curvas verticales, no cumplen y el 23%, 57%, 87%, 87% y 47% cumple respectivamente y para las secciones transversales el ancho de calzada cumple el 100%; presenta una condición de bueno en 11 unidades de muestra y regular en cinco, la falla predominante es la deformación (64%) y la que menos predomina los baches/huecos (2%). Concluyendo que la geometría de la carretera cumple en promedio el 60% con los parámetros de la norma de diseño DG-2018, por lo que se recomienda la instalación de señalización preventiva y de barreras de seguridad vial y realizar un mantenimiento rutinario para garantizar la transitabilidad.

**Palabras clave:** Geometría vial, Condición de la carretera, transitabilidad.



## **ABSTRACT**

The objective of this investigation was to evaluate the road geometry and condition of the Zonanga - Tabacal highway, the problem addressed is that due to the rugged topography, traffic accidents occur and the rains generate landslides affecting trafficability. The sample was 8 km, according to the methodology it was basic, non-experimental design and quantitative approach. As results, it was obtained that 77% lengths of tangent sections, 43% radii, 13% entry slopes in vertical curves and 13% exit slopes, 53% lengths of vertical curves, do not comply and 23%, 57%, 87%, 87% and 47% meet respectively and for the cross sections the road width meets 100%; It presents a good condition in 11 sample units and regular in five, the predominant fault is deformation (64%) and the least prevalent is potholes/holes (2%). Concluding that the geometry of the highway meets an average of 60% with the parameters of the DG-2018 design standard, for which the installation of preventive signage and road safety barriers is recommended, as well as routine maintenance to ensure passability.

**Keywords:** Road geometry, Road condition, passability.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Situación problemática**

La situación problemática a nivel internacional, en Grecia, en la mayoría de los casos en las zonas rurales sus vías carrozables se encuentran en mantenimiento debido a fallas existentes como grietas, baches, pliegues, surco, etc, lo cual ocasiona muchos problemas en la población (Chalepas et al., 2020). En Colombia, a las vías secundarias y terciarias no se les brinda los cuidados necesarios, encontrándose muchas en mal estado, a pesar de que estas juegan un papel importante en la integración nacional, regional y local; además facilitan el acceso a las vías nacionales de los poblados más lejanos, representando estas vías el 92% del total carreteras (Ospina, 2016).

A nivel nacional, en Lambayeque, las lluvias intensas que los lambayecanos soportaron, generaron daños en la infraestructura vial en los tramos que conecta a los distritos de la provincia de Lambayeque y a la fecha sigue en mal estado, lo cual afecta mucho en la agricultura, el comercio, turismo, exportación, entre otros, esto genera problemas a la economía de la población (Santa María, 2020). En Ancash, la vía de acceso del tramo Quillo - Caserío de la Victoria, se encuentran en mal estado, existe principalmente deformaciones en toda la superficie, sumándose a eso el tipo de suelo con material fino de alta plasticidad en algunas zonas ocasionando dificultades en el transporte de productos agrícolas hasta los centros de abastos esto conlleva a que exista un desabastecimiento temporal en las localidades cercanas, perjudicando al consumo básico de la población (Coronel y Quispe, 2020).

A nivel regional, en San José de Lourdes, el 100% de sus carreteras no están pavimentadas, estas presentan diferentes tipos de fallas, además existe un gran porcentaje de sus caseríos sin vías de acceso por lo cual retrasa el crecimiento económico a su población (Díaz, 2020). En Chota, las carreteras presentan rasgos de deterioro, ocasionando molestias en los pobladores, debido a su estado, no permitiendo una adecuada transitabilidad de los vehículos, estas carreteras, no cuentan con información necesaria sobre las características técnicas de transitabilidad, ni nivel de intervención de las vías para su gestión (Fernández y Ticlia, 2020).

A nivel local, a causa de las condiciones de la geometría vial y la condición de la carretera que conectan los poblados de Zonanga y Tabacal, provincia de Jaén, en la región Cajamarca, presenta una topografía accidentada en los primeros ocho kilómetros y durante las precipitaciones pluviales se producen deslizamientos. El efecto que genera esta

problemática a la población, es que han ocurrido accidentes de tránsito hace ya varios años y no se garantiza la transitabilidad debido a la condición de la carretera en algunos tramos. Ante ello se hace necesario determinar mediante metodologías ya establecidas por las normas vigentes para este tipo de carreteras para que en base a los resultados se pueda plantear alternativas de intervención que permitan mejorar la problemática existente en esta importante carretera.

## **1.2. Planteamiento del problema**

¿Cuál es la geometría vial y condición de la carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022?

## **1.3. Justificación**

### **1.3.1. Social**

Socialmente esa investigación se justifica porque conociendo la realidad de la geometría vial y la condición de la carretera Zonanga - Tabacal, se podrá realizar las acciones necesarias para poder intervenir y solucionar la problemática existente y de esta forma contribuir con el desarrollo de la sociedad, permitiendo que puedan transportar sus productos con normalidad en cualquier época del año. Este tipo de justificación “señala el para qué se la investigación exponiendo sus razones, se debe demostrar que el estudio es necesario e importante” (Hernández y Mendoza, 2018).

### **1.3.2. Técnica**

Técnicamente se justifica porque para poder intervenir sobre la problemática existente, es necesario conocer con datos técnicos obtenidos mediante procedimientos ya establecidos por las normas vigentes, para recién poder intervenir y poder plantear alternativas de solución a la problemática existente. Una justificación técnica “se refiere a nuevos aportes al campo de la disciplina, esto puede ser interpretado como la creación de nuevos equipos patentables” (Fernández, 2020, p.72).

### **1.3.3. Económica**

Económicamente se justifica porque una carretera en buen estado genera desarrollo económico en las comunidades que conecta, permite el desarrollo de múltiples actividades económicas que generan el desarrollo económico de una comunidad. Este tipo de justificación menciona que “una investigación debe recuperar el dinero que se invierte durante su proceso” (Fernández, 2020, p.72).

## **1.4. Antecedentes**

### **1.4.1. Internacionales**

Aguirre y Guerra (2023) con su tesis titulada “Aplicación de la norma de diseño geométrico MOP 2003 en el programa Civil 3D utilizado en el diseño vial en Ecuador”, abordó la problemática de que el uso de este software se utiliza sólo para el diseño de planos pero muchas veces no se verifica el cumplimiento de la normativa, según la metodología fue de tipo básica y diseño descriptivo. Como resultado obtuvieron la longitud mínima de tangente que es 34m cumple y el radio mínimo en todas las curvas que es 110 m a una velocidad de 60km/h, en cuanto a peralte, longitud de transición y método de transición del peralte, se logra adaptar al programa la forma de transición que es para curvas circulares desarrolla el 66.67% de peralte en la longitud de transición y el porcentaje restante dentro de la curva circular, concluyeron que el uso de este programa y la normativa permite diseños de manera correcta.

Gomez y Larrota (2020) con su tesis titulada “Transitabilidad de la vía terciaria en la vereda el Cucharal, municipio de Fusagasugá”, centraron su realidad problemática en que esta vía no cumple con las especificaciones técnicas de las normas y no tiene una buena infraestructura, plantearon como objetivo analizar la transitabilidad y generar una propuesta de mejora, la muestra fue de 4.0 km de vía, aplicaron una metodología de tipo cuantitativa. Como resultado obtuvieron que la vía cuenta con una calzada de 6.0m de ancho, pendiente máxima de 31.2% y cunetas de 0.5m de ancho, concluyendo que la vía cumple con los parámetros y normas establecidas, recomendando adecuar la vía con las señales verticales y horizontales correspondientes. La relevancia radica en que se evalúa la geometría vial y en base al trazo actual se plantea un diseño óptimo.

Yanzapanta (2019) con su tesis titulada “Diseño geométrico de la alternativa vial Shuyo – Pinllopata en el tramo km 16 + 000 – 20 + 000 perteneciente a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi”, planteó como objetivo realizar el diseño geométrico de la vía, la muestra fue de 4.0 km. Como resultado obtuvo un tráfico de 140 veh/día para un período de 20 años, velocidad de diseño de 40km/h, pendientes de diseño de 3% a 7%, sección típica de 3.35 metros por de carril. Concluyendo que para el mejoramiento de la vía se necesita un presupuesto de 895,568.58 dólares, recomendando realizar un estudio hidrológico para identificar la existencia de pequeñas vertientes. La relevancia radica en la realización de un levantamiento topográfico con estación total y la elaboración de un presupuesto como alternativa de intervención para solucionar la problemática.

Carrión y Ramírez (2019) en su tesis titulada “Diagnóstico para el mejoramiento de la vía terciaria que comunica la vereda Puente Piedra y el municipio de Madrid, Cundinamarca”, sentaron su objetivo en diagnosticar el estado actual de la vía, realizaron diferentes visitas de campo de las que se extrajo la información para la descripción vial y adicionalmente en estas visitas se realizó la toma de apiques para determinar las características geotécnicas del corredor. Como resultado obtuvieron que la vía no cuenta con ningún tipo de obras de arte que ayuden con el drenaje, no cuenta con señalización vertical ni iluminación lo que ocasiona que la vía sea insegura para los transeúntes y vehículos que la transiten, concluyeron que el material encontrado en el suelo es similar en todo lo largo de la vía, el cual según clasificación de la USCS corresponde a CL y SP – CS.

Bolívar y Quintero (2019) en su tesis titulada “Análisis del estado de las vías secundarias en Colombia y oportunidades de la ingeniería civil para construirlas y mantenerlas”, se enfoca en el análisis de la cantidad y estado de las vías secundarias mediante la recopilación cuantitativa y cualitativa de datos. Como resultado, aprendieron que el trabajo de cada departamento no está funcionando de la mejor manera, y aunque la mayoría de los 32 departamentos han propuesto planes viales regionales, todavía hay dificultades para comprender la red vial secundaria y asignar los recursos de la red. Concluyeron que la falta de compromiso de los sectores era evidente, ya que el desarrollo del plan vial, programa que se viene ejecutando desde 2008, presentaba solo un 85 a 90 por ciento de avance.

#### **1.4.2. Nacionales**

Alvaron (2022) en su tesis titulada “Evaluación de los parámetros del diseño geométrico de la carretera Huaraz - Santo Toribio (I=16 km) con el manual de diseño geométrico 2018, año 2020”, según la metodología de estudio tuvo un enfoque cuantitativo y diseño no experimental transeccional, la muestra fue de 16 km. un IMDA < 400 veh/día, clasificación por orografía como terreno accidentado tipo 3, categoría carretera tercera clase; ancho de carril 3.00 m, ancho de calzada 6.00 m, vehículo de diseño camión de dos ejes (C2), velocidad de diseño 30 km/h, longitud mínima tramo tangente 42.00 m, longitud máxima en tramo tangente 500.00 m, pendiente mínima 0.50%, pendiente máxima 10.00%, radio mínimo de curvatura 25.00 m, longitud mínima de curvatura de transición 19.22 m, longitud máxima de curvatura de transición 24.49 m, radio a prescindir en curva de transición 55.00 m, distancia de visibilidad de parada 29.00 m, ancho de berma, 0.50 m, bombeo 3.00%. Concluyó que se cumple parcialmente con los parámetros de diseño geométrico.

Castillo (2021) con su tesis titulada “Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón”, centró la realidad problemática en la falta de un diseño y una infraestructura vial, planteó como objetivo determinar la influencia del diseño geométrico sobre la transitabilidad, la muestra fue de 7.8km, fue de tipo aplicada y no experimental. Como resultado obtuvo un ancho de calzada de 5m, bombeo de 2%, velocidad de diseño de 30Km/h del estudio de suelos según SUCS un GC-GM, el LL y LP son de 28 y 23 respectivamente; concluyendo que los estudios realizados ayudaron a determinar el estado de transitabilidad y las condiciones geométricas de la vía en estudio, recomendando aplicar la norma y cumplir con sus parámetros establecidos para lograr un mejor diseño geométrico. La relevancia radica en proponer como alternativa un nuevo diseño para su mejoramiento.

Condorena (2021) con su tesis titulada “Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera vecinal Morales - San pedro de Cumbaza año 2018”, centro su realidad problemática en la deficiencia de diseño geométrico, planteó como objetivo formular el mejoramiento del diseño geométrico en la carretera, la muestra fue de 10km, aplicó una metodología de tipo descriptiva. Como resultado obtuvo un IMD total de 246 veh/día, siendo de tercera clase, la velocidad de diseño fue de 30 y 40 km/h, varios tramos no cumplen con los radios mínimos, concluyendo que se logró mejorar su diseño geométrico cumpliendo con la normativa, recomendando profundizar en futuras investigaciones la evaluación de las características geometrías respecto a los parámetros de pendientes máximas excepcionales respecto a la longitud de un tramo establecidos en el manual DG-2018. La relevancia radica que se evalúa los elementos geométricos de la carretera aplicando la normativa vigente.

De la Cruz y Castrejón (2019) con su tesis titulada “Evaluación de la carretera que une los Caseríos Cruz Colorada – Cenolen del distrito de Pías – Provincia de Pataz – Región de la Libertad, Propuesta de mejora – 2019”, centró su realidad problemática en que existe un tráfico dificultoso, plantearon como objetivo evaluar la carretera para lograr optimizar el tráfico, la muestra fue de 4.5 km, aplicó una metodología de tipo explicativa – no experimental. Como resultado obtuvieron que en las pendientes el 15.4% no cumple, y el 84.6% si cumple, en radio mínimo el 10.88% no cumple y el 89.12% si cumple. Concluyendo que se debe realizar el mejoramiento de la vía según lo propuesto, recomendando cumplir con los parámetros de diseño de acuerdo a la norma e implementar obras de arte para lograr su mejoramiento de la carretera. La relevancia radica en proponer como alternativa el mejoramiento de la carretera para mejorar la transitabilidad.

Nicolás (2018) con su tesis de pregrado titulada “Evaluación de la infraestructura vial de la carretera Huellapampa - Anta, distrito de Morro. Propuesta de solución Ancash – 2018”, centró su realidad problemática en que existe una mala infraestructura vial, planteó como objetivo evaluar esta infraestructura vial, la muestra fue de 4.8 km, aplicó una metodología de tipo descriptiva - no experimental. Como resultado obtuvo que tanto en pendientes, longitud y curvas verticales no se encuentran en los rangos establecidos por la norma, la geometría horizontal no cumple con sus radios de giros, talud y peralte. Concluyendo que el estado de la carretera en el aspecto geométrico es deficiente, obras de arte en mal estado. Recomendando evaluar la infraestructura vial para que se establezca su mejoramiento cumpliendo con lo establecido por la norma. La relevancia radica en que se analiza la infraestructura aplicando la normativa vigente.

#### **1.4.3. Regionales**

Cubas (2022) con su tesis titulada “ Influencia de las características geométricas de la carretera San Juan – Chotén en la seguridad vial-Cajamarca” centró su realidad problemática que la vía es de alto tráfico y no se encuentra en las mejores condiciones, se planteó como objetivo determinar la influencia de las características geométricas sobre la seguridad vial. Como resultado obtuvo que la carretera debe ser de primera clase tipo III, los radios de curvatura y la visibilidad en las curvas horizontales de acuerdo con la velocidad de operación se tiene un 52.73% y 38.46% respectivamente están operando en condición de riesgo. Concluyendo que el 100% de la vía no cumple con los parámetros mínimos exigidos por las DG 2018, lo que determina que los vehículos que operan sobre ella no lo hagan con seguridad, el 30.1% de la longitud presenta una consistencia mala.

Soto (2021) con su tesis titulada “Evaluación de las características geométricas del camino vecinal, Caserío La Laguna, San Martín, San Pedro, Santa Rosa, El Porvenir distrito de Sucre, Provincia de Celendín - Cajamarca en función a sus parámetros de diseño según la norma DG 2018”, centró su realidad problemática en que existe deficiencia en cuanto a sus características geométricas, planteó como objetivo realizar la evaluación geométrica de la vía, la muestra fue de 9.197 km, aplicó una metodología de tipo cualitativa. Como resultado obtuvo un IMD de 19 veh/día, un ancho de plataforma de 4.50m y un radio mínimo de 10.00m. Concluyó que, la geometría cumple con lo establecido por el MDCNPBVT, recomendando realizar una evaluación de sus características geométricas para establecer su mejoramiento oportuno. La relevancia radica en que se evalúa los elementos geométricos del camino vecinal, aplicando el manual.

Arias (2021) en su tesis titulada “Diseño de infraestructura vial entre los caseríos López y Nuevo López, distrito San Ignacio, Cajamarca”, centro su realidad problemática en que el mal estado de las vías limita el desarrollo, planteó como objetivo diseñar la infraestructura vial, la muestra fue de 3.12km de carretera, aplicó un tipo de estudio básico y diseño no experimental. Como resultado obtuvo que el suelo predominante es una arcilla de baja plasticidad (CL), concluyendo que de acuerdo al estudio topográfico la carretera presenta un terreno escarpado tipo 4, con una pendiente máxima de 12.54%, recomendando del diseño propuesto se tenga en cuenta la construcción de manera correcta del drenaje para que ayude a conducir las aguas por los lugares correctos y evitar que la carretera se deteriore por este motivo.

Cachy y Pisco (2020) en su tesis titulada “Diseño de la carretera tramo Caserío Jocos – Caserío La Playa, distrito de Matara, Cajamarca – 2019”, centro su realidad problemática en que esta vía se encuentra en pésimas condiciones, plantearon como objetivo diseñar carretera del tramo indicado, para mejorar la transitabilidad vehicular, la muestra de estudio fue de 10.69 km de carretera, fue una investigación de tipo descriptiva y de diseño no experimental. Como resultado obtuvieron que del estudio de mecánica de suelos el tipo de suelo predominante en esta carretera es un terreno rocoso, roca fija y arcilla arenosa de baja plasticidad (CL), concluyendo que es necesario realizar un estudio hidrológico para que se complemente con el diseño planteado, recomendando el incremento de construcción de alcantarillas, badenes y cunetas luego del estudio hidrológico realizado.

Huamán (2019) en su tesis titulada “Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca - Bambamarca tramo km 00+000 - km 14+000 Porcón Bajo, en función a sus parámetros de diseño”, centró su realidad problemática en los índices de accidentalidad, los índices de severidad, composición del tráfico vehicular y las características geométricas de la vía existente, planteó como objetivo evaluar la seguridad vial de la carretera. Como resultados obtuvo 113 curvas horizontales y 44 curvas verticales, con orografía accidentada de tipo 3; una velocidad directriz de 50km/h, con lo cual se logró evaluar los diferentes parámetros y se obtuvo que no cumplen: para longitud de tramos en tangente el 74%, los radios en las curvas 37%; las banquetas de visibilidad 18%, la longitud de curva horizontal 99 %, la longitud de curva vertical 20%, el ancho mínimo de calzadas 80%, los sobrecanchos 9%; el peralte necesario 62%, las pendientes 16%, en total no cumple en un 59.54 %. Concluyendo que el tramo Km 0+00 – 14+00 de la carretera Cajamarca – Bambamarca es inseguro, debido al alto riesgo de sufrir un accidente.



#### **1.4.4. Locales**

Becerra y Espinoza (2021) en su tesis titulada “Evaluación del diseño geométrico para mejorar el camino vecinal a nivel afirmado según DG-2018 desde cruce Tinguillan – Quillabamba – Jaén, 2021”, centró su problemática en que la vía se encuentra en mal estado, planteó como objetivo evaluar el diseño geométrico y plantear el mejoramiento a nivel de afirmado, la muestra fue de 6.50km, aplicó una metodología aplicada y no experimental. Como resultado obtuvo que el 44% de las características geométricas no cumplen con parámetros establecidos. Concluyendo que al aplicar correctamente la evaluación del diseño geométrico permite determinar el porcentaje de características que deben ser mejoradas, recomendando realizar una evaluación del diseño geométrico para establecer su mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal. La relevancia radica en que se avalúa sus elementos geométricos, aplicando la normativa vigente.

Jimenez y Silva (2021) con su tesis titulada “Diseño de infraestructura vial para mejorar la Serviciabilidad - CP. Rosario de Chingama - México de Chingama - distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020”, centró su realidad problemática en el mal estado de las vías terrestres ocasionan accidentes e impide el desarrollo económico, planteó como objetivo diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad de, fue aplicada con un diseño no experimental. Como resultado obtuvo que la carretera es de tercera clase y su topografía es accidentada y su tipo de suelo es arcilla de baja plasticidad con un CBR de 7.86%. Concluyendo a través del método de AASHTO un espesor de 40 cm (sub base= 20cm, base=20cm y carpeta 38 asfáltica =5cm), ello nos permitirá dar seguridad y comodidad a los usuarios que transiten por la vía.

Meza (2019) con su tesis titulada “Diseño de la carretera Caserío San Lorenzo, Caserío Buenos Aires de Chingama, Bellavista, Jaén – Cajamarca 2018”, centró su problemática en su mal estado por falta de mantenimiento, planteó como objetivo realizar el diseño de la carretera, para una eficiente y eficaz transitabilidad, fue de carácter descriptivo. Como resultado obtuvo una orografía como un terreno accidentado (tipo 3), pendientes transversales mayores de 50%; del estudio de suelos un tipo de suelo del tramo en SW-SC (SUCS) y A-2- 6 (0) (AASHTO) con un CBR al 95% de 14.2%. Concluyendo que el pavimento bicapa de la carretera, con velocidad de diseño de 30 Km/h, con pendientes máximas de 10 %, una capa de afirmado de 20 cm, más una capa de sub- base de material granular de 30 cm y el uso de un tratamiento superficial Bicapa de 2.54 cm de espesor, es de trascendencia para el mejoramiento socioeconómico de la comunidad.

Campos (2019) con su tesis titulada “Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal "Magllanal - Loma Santa", distrito de Jaén - Cajamarca 2017”, centró su realidad problemática en la existencia de muchas fallas en la vía, planteó como objetivo determinar el estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal, la muestra fue de 7.7 km, aplicó una metodología cuantitativa no experimental. Como resultado obtuvo que la falla más predominante fue la erosión, con un total de 37.74% de daños en el camino vecinal, concluyó que el estado de transitabilidad es bueno, recomendó que el camino vecinal necesita ser intervenido con un mantenimiento vial periódico. La relevancia radica en establecer el estado de transitabilidad del camino vecinal con respecto a los deterioros o fallas presentes.

Silva (2019) en su tesis “Evaluación de la geometría vial del camino vecinal Santa Rosa - Chaupelanche de acuerdo a las normas DG 2013”, centró su problemática en las deficientes características de diseño que presenta la vía, planteó como objetivo evaluar la geometría vial, la muestra fue de 5km, aplicó una metodología de tipo cualitativa. Como resultado obtuvo que los radios mínimos son los adecuados cumpliendo en 100%, las distancias de visibilidad cumplen en 86% y los sobrecanchos cumplen en 54%; las pendientes cumplen en 79% y las longitudes de curvas verticales cumplen en 100% y los taludes de corte cumplen en 97%. Concluyendo que las características evaluadas cumplen parcialmente con los parámetros establecidos por el manual, recomendando aplicar el manual para mejoramiento de las características de diseño. La relevancia radica en evaluar los elementos geométricos del camino vecinal en base al manual vigente.

## **1.5. Bases teóricas**

### **1.5.1. Carretera**

“Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes” (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10).

### **1.5.2. Clasificación por demanda**

**Autopistas de primera clase:** “ $IMDA > a$  6 000 veh/día, calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m, con control total de accesos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas, la superficie debe ser pavimentada” (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10)

**Autopistas de segunda clase:** “IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, calzadas divididas por medio de un separador central, con control parcial de accesos, pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas, la superficie debe ser pavimentada” (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10)

**Carreteras de primera clase:** “IMDA entre 4000 y 2001 veh/día, calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho mínimo, puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o dispositivos de seguridad vial, la superficie debe ser pavimentada” (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10).

**Carreteras de segunda clase:** “IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho mínimo, puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o dispositivos de seguridad vial, la superficie debe ser pavimentada” (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10).

**Carreteras de tercera clase:** IMDA menores a 400 veh/día, calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho mínimo, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10).

**Trochas carrozables:** IMDA menor a 200 veh/día, sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p.10).

### **1.5.3. Diseño geométrico**

**Generalidades:** Los elementos geométricos de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p. 124).

**Diseño geométrico en planta:** Está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p. 125).

**Diseño geométrico en perfil:** constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p. 169).

**Diseño geométrico de la sección transversal:** Consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, p. 183).

#### **1.5.4. Condición de una carretera**

##### **Daños en carreteras no pavimentadas**

**Deformación:** El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico, debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico y los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante. (Manual de Carreteras Conservación Vial, 2013, p. 122).

##### **Niveles de gravedad**

- 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero  $< 5$  cm
- 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm
- 3: Huellas/hundimientos  $\geq 10$  cm

**Erosión:** “Incluye los surcos erosivos creados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo del suelo (índice de plasticidad y granulometría)”. (Manual de Carreteras Conservación Vial, 2013, p. 125).

##### **Niveles de gravedad**

- 1: Sensible al usuario, pero profundidad  $< 5$  cm
- 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm
- 3: Profundidad  $\geq 10$  cm.

**Baches (Huecos):** Los baches (huecos) resultan de aguas estancadas en la superficie de la carretera. El tráfico favorece su desarrollo. Generalmente, estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. Su calificación estará de acuerdo con el tipo de medidas correctivas requeridas (mantenimiento rutinario, recapeo (regrava) no reconstrucción). (Manual de Carreteras Conservación Vial, 2013, p. 127).

### **Niveles de gravedad**

- 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario
- 2: Necesita una capa de material adicional
- 3: Necesita una reconstrucción

**Encalaminado:** “Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular”. (Manual de Carreteras Conservación Vial, 2013, p. 129).

### **Niveles de gravedad**

- 1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm
- 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm
- 3: Profundidad  $\geq$  10 cm.

**Lodazal y Cruce de Agua:** Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o intransitabilidad durante las épocas de lluvia. En épocas secas, si no se realizan las tareas de mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultades debidas a las deformaciones del material. (Manual de Carreteras Conservación Vial, 2013, p. 129).

### **Determinación de la condición de una carretera**

La calificación de condición representa la condición de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas y se sintetiza en tres tipos de condición: Bueno, regular y malo (Manual de Conservación Vial, 2013, p. 151).

**Tabla 1**

*Tipos de condición según calificación de condición*

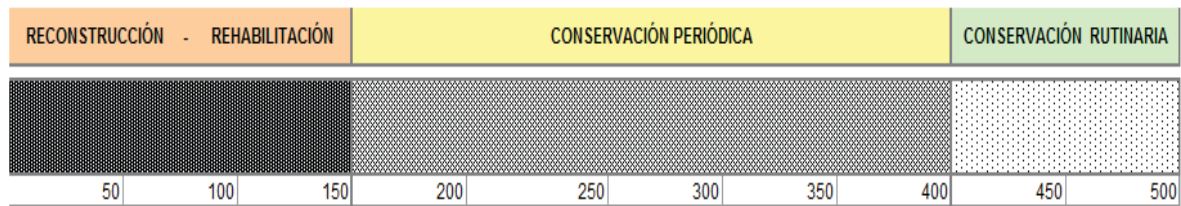
|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Condición bueno   | $>400$              |
| Condición regular | $>150$ y $\leq 400$ |
| Condición malo    | $\leq 150$          |

*Nota:* Obtenido de Manual de conservación vial, 2013

De acuerdo a la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:

**Figura 1**

*Tipos de Conservación según calificación de condición*



*Nota:* Obtenido de Manual de conservación vial, 2013

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo general**

Evaluar la geometría vial y condición de la carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la geometría vial de la carretera Zonanga – Tabacal, con la normativa vigente.
- Determinar la condición de la carretera de acuerdo a los deterioros o fallas presentes y la metodología establecida por el Manual de Conservación Vial.
- Identificar el tipo de suelo predominante en la carretera.
- Proponer la alternativa de intervención técnica y económicamente factible para el mejoramiento de la carretera.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo de investigación**

#### **Según su finalidad**

Esta investigación, según su finalidad es básica, porque sólo se evaluó la geometría vial de la carretera en base a la topografía real de la carretera y la condición de la vía en base al tipo de suelo y a la cantidad de deterioros o daños presentes de acuerdo a su nivel de severidad.

#### **Según su diseño**

El diseño que tiene esta investigación es descriptiva no experimental, porque no se ha manipulado o intervenido sobre ninguna variable de estudio, estas han sido estudiadas tal y conforme fueron observadas en campo y evaluadas de acuerdo a las normas y parámetros actuales.

#### **Según su enfoque**

Esta investigación es de tipo cuantitativa, porque los valores que definen la geometría vial y la condición de la carretera son valores numéricos y en base a ello se ha podido definir si esta vía cumple con los parámetros geométricos establecidos por el manual de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito; mientras que la condición fue definida también por valores numéricos que determinan el nivel de severidad de los deterioros o daños.

### **2.2. Población, muestra y muestreo**

#### **2.2.1. Población**

Para la presente investigación, la población está conformada por toda la longitud de la carretera Zonanga – Tabacal, que va desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 12+000, esta es definida como “el conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados” (Arias et al. 2016).

#### **2.2.2. Muestra**

La muestra de estudio es desde el km 0+000 hasta el km 8+000 de la carretera Zonanga – Tabacal, se han elegido estos kilómetros porque es en este tramo que la carretera presenta mayor cantidad de daños, curvas cerradas y tramos con pendientes altas. Metodológicamente la muestra se define como “un subgrupo de la población, un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (Hernández et al. 2014, p. 175).

### **2.2.3. Muestreo**

El muestreo es de tipo no probabilístico, porque no se conocen todos los elementos de la carretera que existen y se ha elegido sólo 8 km para la evaluación vial y se han elaborado también a lo largo de esta longitud calicatas cada 1km, para el estudio de suelos, haciendo un total de ocho calicatas. Este tipo de muestreo se define como el que “involucra la selección de unidades de tal manera que dichas unidades tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas” (Arias y Covinos, 2021, p. 111).

### **2.3. Hipótesis**

La geometría vial de la carretera Zonanga – Tabacal presenta una geometría vial que cumple parcialmente y presenta una condición regular.

### **2.4. Variables**

#### **2.4.1. Variable dependiente**

Carretera

#### **2.4.2. Variables independientes**

Geometría vial

Condición de la vía

#### **2.4.3. Operacionalización de variables**

La operacionalización de variables se presenta en el anexo 1 y la matriz de consistencia correspondiente en el anexo 2.

### **2.5. Materiales y métodos**

#### **2.5.1. Materiales**

Los materiales utilizados se presentan organizados de acuerdo a la actividad o ensayos correspondientes.

##### **Para el levantamiento topográfico:**

Estación total

Trípode

Prismas

GPS

Wincha de 5m

##### **Para la identificación de deterioros:**

Regla metálica

Wincha de 50m

Wincha de 5m



### Para el estudio de suelo:

Para este estudio se ha realizado utilizando los materiales establecidos en las normas correspondientes a cada ensayo detallados en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Normas técnicas de cada ensayo realizado*

| Ensayo                                                                              | Norma técnica |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Muestreo de suelos                                                                  | MTC E 101     |
| Reducción de muestras de campo a tamaños de muestras de ensayo                      | MTC E 103     |
| Conservación y transporte de muestras de suelos                                     | MTC E 104     |
| Análisis granulométrico                                                             | MTC E 107     |
| Contenido de humedad                                                                | MTC E 108     |
| Determinación del límite líquido de los suelos                                      | MTC E 110     |
| Determinación del límite plástico (L:P) de los suelos e índice de plasticidad (I:P) | MTC E 111     |

*Nota:* Elaboración propia

### 2.5.2. Métodos

**Deductivo:** Este método fue utilizado luego de poder recolectar toda la información necesaria relacionada al tema de investigación tales como: tesis, revistas, libros, normas, entre otras fuentes; para poder inducir la causa – efecto del posible incumplimiento de los parámetros de diseño geométrico y las posibles causas de la condición de la carretera Zonanga - Tabacal.

**Inductivo:** Este método se aplicó luego de realizar cada uno de los objetivos en la fase de ejecución de este plan de proyecto de tesis, con los resultados obtenidos tanto de los elementos geométricos y estado de la carretera Zonanga - Tabacal, para poder inducir las posibles causas de la situación de la geometría vial y condición; y en base a ello poder proponer alternativas de solución a la problemática existente.

El método que se utilizó para la determinación de la condición de la carretera en estudio fue el que establece el Manual de Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual de manera resumida consiste en identificar las fallas presentes a lo largo de toda la carretera, determinar su nivel de severidad y en base a ello determinar su condición, cuyas definiciones de fallas y de la calificación de la condición se encuentran descritas en las bases teóricas del presente proyecto.

## 2.6. Técnicas

**La observación:** Esta técnica fue utilizada durante todas las actividades que conlleven al desarrollo de cada objetivo específico planteado, desde la topografía, observación de fallas, muestreo de suelos y estudio de suelos en laboratorio; para cada una de estas actividades se ha utilizado un instrumento para registrar de manera ordenada los datos que se obtengan. Esta técnica es una “donde se establece la relación básica entre el sujeto observador y el objeto observado, consiste en la intersubjetividad entre el sujeto observador y lo observado, el sujeto observador obtiene información detallada del objeto o hecho observado” (Tacillo, 2016, p. 67).

**Exploración en campo:** Esta técnica fue utilizada para las actividades de exploración en campo, específicamente para realizar la elaboración de las calicatas, extracción de muestras, observación de capas que presenta el suelo a lo largo de la carretera y de esta manera tener una noción previa del suelo, antes de determinar sus características físicas y mecánicas en laboratorio.

**Procesamiento de datos:** Esta técnica fue utilizada principalmente para el procesamiento de la data topográfica que se obtenga del levantamiento topográfico, para este procesamiento se utilizará como instrumento o herramienta el software computarizado AutoCAD Civil 3D, con el que se podrán obtener los planos en planta, perfil y secciones transversales de la carretera en estudio.

## 2.7. Instrumentos

**Ficha de observación:** Este instrumento fue utilizado con la finalidad de poder registrar de manera ordenada los datos que se vayan obteniendo de cada objetivo planteado, se han elaborado fichas de observación para la identificación de fallas y estudio de suelos en laboratorio. El instrumento se define como el “recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (Hernández y Mendoza, 2018, p. 228).

**AutoCAD Civil 3D.** Con este software computarizado, el cual es aplicado principalmente para el diseño de carreteras, se han procesado y diseñado los elementos geométricos de la carretera en estudio, es con este programa que se ha determinado todos los elementos de la carretera para su evaluación respectiva con la normativa vigente.

**Formatos de laboratorio.** Los formatos que se utilizaron para el estudio de suelos fueron los que cuenta el laboratorio particular de la ciudad de Jaén elegido para la realización de esta investigación.

## 2.8. Procedimiento de recolección de datos

**Etap 1: Levantamiento topográfico:** Se recorrió la carretera, se ubicaron BMs y luego el levantamiento topográfico visando cada uno de los puntos como: ancho de calzada, límite de carretera, eje de vía, obras de arte, entre otros; con dichos puntos es que se pudo obtener una amplia data topográfica y la cual es presentada en el anexo 5 de la presente investigación.

**Figura 2**

*Levantamiento topográfico en el Km 1*



*Nota:* En la figura 2, se muestra el proceso del levantamiento topográfico realizado en el primer kilómetro de la carretera.

**Figura 3**

*Levantamiento topográfico en el Km 2*



*Nota:* En la figura 3, se muestra el proceso del levantamiento topográfico realizado en el segundo kilómetro de la carretera.

**Etap 2: Diseñar la carretera y evaluar sus elementos geométricos:** Durante esta etapa se procesó la data topográfica obtenida en la etapa anterior, para ello se utilizó como herramienta el software AutoCAD Civil 3D, se elaboraron los planos en planta, perfil y

secciones transversales para luego evaluar cada uno de los elementos de acuerdo con la norma DG-2018.

**Etap 3: Muestreo de suelos:** Durante esta etapa se elaboraron ocho calicatas a lo largo de los 8km de carretera, el muestreo de suelos de esta calicata se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma MTC E 101 Muestreo de suelos y rocas, para luego hacer el transporte de las muestras según lo estipulado en la norma MTC E 104.

#### **Figura 4**

*Elaboración de calicata N° 5*



*Nota:* En la figura 4, se muestra el proceso de elaboración de la calicata N° 5, al igual que esta todas fueron elaboradas a una profundidad de 1.50m.

#### **Figura 5**

*Muestreo de suelos en calicata N° 8*



*Nota:* En la figura 5, se muestra el proceso de muestreo de suelos en la calicata N° 8, este procedimiento se ha realizado siguiendo lo estipulado por la norma MTC E 101 Muestreo de suelos y rocas.

**Etap 4: Estudio de suelos en laboratorio:** En esta etapa se han realizado los ensayos en laboratorio para determinar las principales características del suelo de la carretera, entre los estudios que se realizaron están los siguientes: Contenido de humedad

según lo estipulado en la norma MTC E 108, análisis granulométrico por tamizado según la norma MTC E 107, límite líquido según la norma MTC E 110 y el límite plástico e índice de plasticidad según la norma MTC E 111.

### **Figura 6**

#### *Contenido de humedad C - 02*



*Nota:* En la figura 6, se muestra el proceso de colocación de las muestras de suelo de la calicata N° 02 en el horno para su secado durante 24 horas, esto como parte del ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo, todos los procedimientos fueron realizados teniendo en cuenta lo establecido en la norma MTC E 108.

### **Figura 7**

#### *Análisis granulométrico C - 03*



*Nota:* En la figura 7, se muestra el proceso de tamizado de las muestras de suelo de la calicata N° 03, esto como parte del ensayo para determinar la granulometría del suelo, todos los procedimientos fueron realizados teniendo en cuenta lo establecido en la norma MTC E 107.

**Figura 8**

*Límite líquido C - 07*



*Nota:* En la figura 8, se muestra el proceso de preparación de la muestra para el ensayo en el equipo Casagrande, como parte del ensayo para determinar el límite líquido de la muestra de suelo de la calicata N° 7, los procedimientos fueron realizados de acuerdo a lo estipulado en la norma MTC E 110.

**Figura 9**

*Límite plástico C - 03*



*Nota:* Elaboración propia

En la figura 9, se muestra el proceso de preparación de la muestra para el ensayo en el equipo Casagrande, como parte del ensayo para determinar el límite plástico de la muestra de suelo de la calicata N° 3, los procedimientos fueron realizados de acuerdo a lo estipulado en la norma MTC E 111.

**Etapas 5: Determinación de la condición:** Se realizó el recorrido para identificar los tipos de daños existentes y su nivel de severidad, para finalmente realizar el cálculo de la condición de la vía.



### Figura 10

*Identificación de falla deformación en unidad de muestra N° 07*



*Nota:* En la figura 10, se muestra el proceso de identificación de la falla conocida como deformación en la unidad de muestra N° 07, para este procedimiento se ha utilizado la metodología establecida por el manual de conservación vial del MTC, para carreteras no pavimentadas.

### Figura 11

*Identificación de falla deformación en unidad de muestra N° 1*

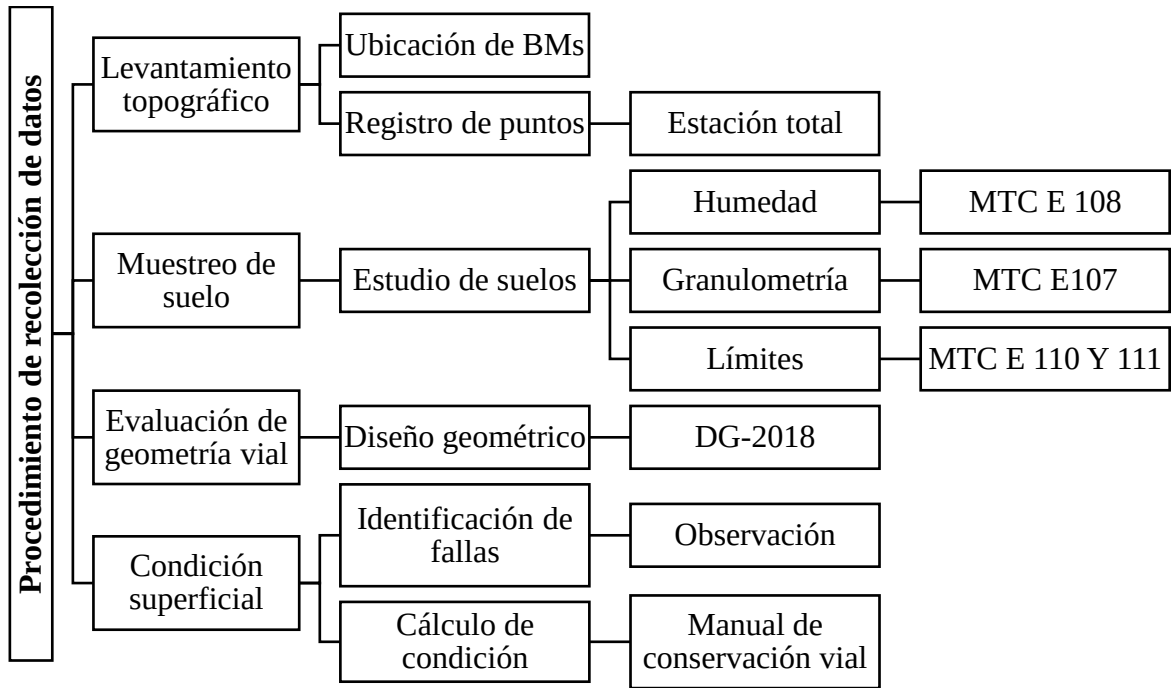


*Nota:* En la figura 11, se muestra el proceso de identificación de la falla conocida como deformación de la unidad de muestra N° 1, cada unidad de muestreo ha sido de 500m de acuerdo con lo establecido por el manual.

**Etap 6: Proponer alternativas de solución:** Luego de desarrollar cada una de las etapas anteriores y haber obtenido cada uno de los resultados de cada una de ellas, se organizó y analizaron los resultados obtenidos, para posteriormente elaborar una propuesta de solución y mejorar las condiciones de transitabilidad de esta vía.

**Figura 12**

*Diagrama actividades*



*Nota:* Elaboración propia



### III. RESULTADOS

#### 3.1. Evaluación de la geometría vial de la carretera Zonanga - Tabacal

Luego de haber desarrollado el primer objetivo específico, el cual ha consistido en evaluar la geometría vial de la carretera Zonanga – Tabacal, se ha obtenido como resultados los planos en planta y perfil, así como el plano de las secciones transversales, los cuales son presentados en los anexos 6 y 7 respectivamente. La evaluación geométrica se ha realizado agrupando todos los elementos en: alineamiento horizontal, alineamiento vertical, sección transversal. Los resultados se presentan de manera ordenada y resumida en las tablas y figuras correspondientes a continuación.

**Tabla 3**

*Elementos geométricos evaluados*

| <b>Parámetros</b>                   | <b>Unidad</b> |
|-------------------------------------|---------------|
| <b>Alineamiento horizontal</b>      |               |
| Longitud de curvas horizontales     | m.            |
| Longitud en tramos en tangente      | m.            |
| Radios                              | m.            |
| <b>Alineamiento vertical</b>        |               |
| Pendientes                          | %             |
| Longitud de curvas verticales       | m.            |
| <b>Sección transversal</b>          |               |
| Anchos de bermas y calzada (corona) | m.            |

*Nota:* En la tabla 3, se presentan los principales elementos geométricos de la carretera para ser evaluados, agrupados en alineamiento horizontal, vertical y en sección trasversal.

**Tabla 4**

*Elementos geométricos del alineamiento horizontal*

| PI N°   | Sentido | Ángulo     | Radio (m) | LC (m) | T (m) | E (m) | PI       | PC       | PT       | PI Norte   | PI Este   |
|---------|---------|------------|-----------|--------|-------|-------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI - 1  | D       | 9°45'39"   | 200.00    | 34.03  | 17.08 | 0.73  | 0+048.53 | 0+031.46 | 0+065.53 | 9349105.73 | 740635.07 |
| PI - 2  | D       | 11°51'54"  | 94.16     | 19.46  | 9.78  | 0.51  | 0+129.69 | 0+119.90 | 0+139.40 | 9349173.86 | 740590.82 |
| PI - 3  | I       | 107°12'15" | 4.59      | 23.49  | 19.80 | 10.00 | 0+180.25 | 0+160.45 | 0+187.76 | 9349221.09 | 740572.57 |
| PI - 4  | D       | 77°09'20"  | 21.85     | 27.25  | 17.43 | 6.10  | 0+228.36 | 0+210.93 | 0+240.36 | 9349183.62 | 740525.19 |
| PI - 5  | I       | 50°53'17"  | 31.10     | 26.72  | 14.79 | 3.34  | 0+303.11 | 0+288.32 | 0+315.93 | 9349233.88 | 740462.72 |
| PI - 6  | I       | 66°13'20"  | 17.45     | 19.07  | 11.38 | 3.38  | 0+342.95 | 0+331.57 | 0+351.74 | 9349225.14 | 740421.83 |
| PI - 7  | D       | 92°39'01"  | 22.19     | 32.09  | 23.24 | 9.94  | 0+423.48 | 0+400.24 | 0+436.12 | 9349143.75 | 740404.96 |
| PI - 8  | I       | 99°44'15"  | 12.76     | 19.51  | 15.14 | 7.04  | 0+517.72 | 0+502.59 | 0+524.80 | 9349169.75 | 740303.39 |
| PI - 9  | D       | 64°01'33"  | 30.64     | 32.49  | 19.16 | 5.50  | 0+587.54 | 0+568.38 | 0+602.62 | 9349092.12 | 740297.12 |
| PI - 10 | I       | 46°35'26"  | 40.01     | 31.65  | 17.23 | 3.55  | 0+630.70 | 0+613.47 | 0+646.01 | 9349074.92 | 740253.12 |
| PI - 11 | D       | 139°33'49" | 11.42     | 21.44  | 31.01 | 21.63 | 0+696.31 | 0+665.30 | 0+693.12 | 9349012.34 | 740227.77 |
| PI - 12 | D       | 51°59'49"  | 18.51     | 16.23  | 9.03  | 2.08  | 0+730.04 | 0+721.01 | 0+737.81 | 9349076.81 | 740206.35 |
| PI - 13 | I       | 78°25'00"  | 19.68     | 24.88  | 16.05 | 5.72  | 0+778.36 | 0+762.31 | 0+789.24 | 9349118.10 | 740233.79 |
| PI - 14 | D       | 48°00'57"  | 48.79     | 39.70  | 21.73 | 4.62  | 0+826.62 | 0+804.89 | 0+845.77 | 9349156.01 | 740196.14 |
| PI - 15 | D       | 48°25'57"  | 26.12     | 21.43  | 11.75 | 2.52  | 0+895.41 | 0+883.66 | 0+905.74 | 9349227.26 | 740200.15 |
| PI - 16 | I       | 95°09'35"  | 14.86     | 21.94  | 16.27 | 7.17  | 0+954.06 | 0+937.79 | 0+962.48 | 9349264.53 | 740247.25 |
| PI - 17 | I       | 43°00'38"  | 23.92     | 17.53  | 9.42  | 1.79  | 0+990.59 | 0+981.17 | 0+999.12 | 9349296.72 | 740216.69 |
| PI - 18 | I       | 42°49'27"  | 8.51      | 6.21   | 3.34  | 0.63  | 1+066.42 | 1+063.08 | 1+069.44 | 9349301.37 | 740140.12 |
| PI - 19 | I       | 80°51'06"  | 16.38     | 21.24  | 13.95 | 5.14  | 1+094.27 | 1+080.32 | 1+103.43 | 9349283.51 | 740118.33 |
| PI - 20 | D       | 32°44'47"  | 31.39     | 17.70  | 9.22  | 1.33  | 1+153.71 | 1+144.49 | 1+162.42 | 9349228.00 | 740150.64 |
| PI - 21 | D       | 37°35'30"  | 33.36     | 21.50  | 11.35 | 1.88  | 1+231.31 | 1+219.96 | 1+241.84 | 9349149.97 | 740147.17 |
| PI - 22 | D       | 119°17'48" | 5.35      | 9.23   | 9.13  | 5.23  | 1+265.66 | 1+256.53 | 1+267.66 | 9349123.09 | 740124.49 |
| PI - 23 | D       | 17°50'21"  | 36.10     | 11.19  | 5.66  | 0.44  | 1+291.28 | 1+285.61 | 1+296.85 | 9349153.75 | 740112.99 |
| PI - 24 | I       | 23°51'49"  | 63.03     | 26.06  | 13.32 | 1.39  | 1+329.12 | 1+315.80 | 1+342.05 | 9349191.64 | 740111.19 |
| PI - 25 | I       | 82°55'31"  | 5.27      | 6.97   | 4.65  | 1.76  | 1+419.72 | 1+415.06 | 1+422.68 | 9349273.00 | 740070.47 |
| PI - 26 | I       | 91°09'52"  | 17.78     | 25.40  | 18.14 | 7.62  | 1+449.45 | 1+431.31 | 1+459.60 | 9349262.50 | 740040.85 |
| PI - 27 | D       | 33°13'22"  | 34.91     | 19.96  | 10.42 | 1.52  | 1+520.62 | 1+510.21 | 1+530.45 | 9349188.44 | 740068.81 |
| PI - 28 | D       | 18°46'38"  | 56.47     | 18.42  | 9.34  | 0.77  | 1+557.07 | 1+547.73 | 1+566.24 | 9349152.29 | 740060.76 |
| PI - 29 | I       | 28°02'40"  | 39.54     | 19.16  | 9.87  | 1.21  | 1+593.74 | 1+583.87 | 1+603.22 | 9349120.82 | 740041.61 |
| PI - 30 | D       | 44°12'59"  | 42.37     | 31.89  | 17.21 | 3.36  | 1+641.07 | 1+623.86 | 1+656.55 | 9349073.17 | 740038.88 |
| PI - 31 | D       | 120°14'21" | 6.88      | 11.94  | 11.98 | 6.93  | 1+725.73 | 1+713.75 | 1+728.20 | 9349014.80 | 739975.19 |
| PI - 32 | D       | 53°35'32"  | 31.58     | 28.47  | 15.95 | 3.80  | 1+748.66 | 1+732.71 | 1+762.25 | 9349046.51 | 739968.30 |
| PI - 33 | I       | 104°20'40" | 7.63      | 12.06  | 9.83  | 4.81  | 1+791.02 | 1+781.19 | 1+795.09 | 9349080.09 | 739997.83 |
| PI - 34 | D       | 122°32'15" | 18.99     | 33.30  | 34.64 | 20.51 | 1+867.89 | 1+833.26 | 1+873.87 | 9349117.58 | 739924.18 |
| PI - 35 | I       | 104°25'42" | 15.71     | 24.83  | 20.26 | 9.93  | 1+926.00 | 1+905.74 | 1+934.37 | 9349161.59 | 739998.96 |
| PI - 36 | I       | 140°48'30" | 12.70     | 23.92  | 35.66 | 25.16 | 2+011.53 | 1+975.87 | 2+007.07 | 9349230.59 | 739930.18 |
| PI - 37 | D       | 69°12'18"  | 29.00     | 32.94  | 20.01 | 6.23  | 2+048.77 | 2+028.76 | 2+063.79 | 9349153.61 | 739937.89 |
| PI - 38 | D       | 105°25'25" | 12.95     | 20.60  | 17.00 | 8.42  | 2+121.50 | 2+104.50 | 2+128.32 | 9349118.92 | 739868.35 |
| PI - 39 | I       | 22°48'42"  | 37.45     | 14.81  | 7.55  | 0.75  | 2+165.47 | 2+157.92 | 2+172.83 | 9349172.06 | 739857.93 |
| PI - 40 | I       | 114°25'10" | 6.88      | 11.57  | 10.68 | 5.82  | 2+193.48 | 2+182.80 | 2+196.54 | 9349195.47 | 739842.20 |
| PI - 41 | I       | 31°22'39"  | 37.74     | 20.41  | 10.60 | 1.46  | 2+222.54 | 2+211.94 | 2+232.60 | 9349164.26 | 739822.94 |
| PI - 42 | I       | 78°04'46"  | 24.73     | 31.15  | 20.05 | 7.11  | 2+316.48 | 2+296.43 | 2+330.12 | 9349069.79 | 739822.44 |
| PI - 43 | D       | 96°03'58"  | 17.21     | 25.60  | 19.14 | 8.53  | 2+392.95 | 2+373.81 | 2+402.68 | 9349052.24 | 739903.44 |
| PI - 44 | I       | 86°15'41"  | 20.41     | 27.90  | 19.12 | 7.55  | 2+448.66 | 2+429.54 | 2+460.26 | 9348990.41 | 739883.01 |
| PI - 45 | D       | 28°41'37"  | 46.59     | 23.09  | 11.92 | 1.50  | 2+488.51 | 2+476.59 | 2+499.92 | 9348972.65 | 739926.91 |
| PI - 46 | D       | 147°59'41" | 4.35      | 8.36   | 15.17 | 11.43 | 2+523.22 | 2+508.05 | 2+519.29 | 9348945.39 | 739949.21 |
| PI - 47 | D       | 19°18'59"  | 165.57    | 22.00  | 11.16 | 0.94  | 2+563.18 | 2+552.02 | 2+574.13 | 9348964.35 | 739893.26 |
| PI - 48 | I       | 11°15'25"  | 120.00    | 23.54  | 11.83 | 0.58  | 2+636.06 | 2+624.24 | 2+647.81 | 9349009.38 | 739835.69 |
| PI - 49 | D       | 29°34'18"  | 49.63     | 25.33  | 13.10 | 1.70  | 2+701.56 | 2+688.46 | 2+714.07 | 9349038.91 | 739777.15 |
| PI - 50 | I       | 167°18'35" | 5.47      | 10.87  | 49.18 | 44.01 | 2+817.14 | 2+767.97 | 2+783.94 | 9349135.62 | 739712.77 |
| PI - 51 | I       | 7°15'34"   | 73.11     | 9.26   | 4.64  | 0.15  | 2+821.03 | 2+816.39 | 2+825.65 | 9349055.06 | 739743.64 |
| PI - 52 | I       | 17°47'32"  | 58.53     | 18.10  | 9.16  | 0.71  | 2+853.04 | 2+843.88 | 2+862.06 | 9349026.84 | 739758.78 |
| PI - 53 | D       | 20°11'45"  | 39.87     | 13.98  | 7.10  | 0.63  | 2+917.54 | 2+910.44 | 2+924.49 | 9348981.95 | 739805.30 |
| PI - 54 | I       | 44°19'25"  | 11.83     | 8.93   | 4.82  | 0.94  | 2+955.82 | 2+951.00 | 2+960.15 | 9348947.35 | 739822.03 |
| PI - 55 | D       | 41°57'04"  | 29.34     | 21.01  | 11.25 | 2.08  | 3+019.44 | 3+008.19 | 3+029.68 | 9348925.58 | 739882.33 |
| PI - 56 | D       | 39°49'49"  | 18.11     | 12.33  | 6.56  | 1.15  | 3+048.49 | 3+041.93 | 3+054.52 | 9348899.08 | 739896.53 |
| PI - 57 | D       | 68°06'22"  | 15.55     | 17.42  | 10.51 | 3.22  | 3+074.42 | 3+063.91 | 3+082.39 | 9348873.17 | 739891.19 |
| PI - 58 | I       | 79°13'29"  | 10.60     | 13.51  | 8.77  | 3.16  | 3+101.12 | 3+092.35 | 3+107.00 | 9348867.96 | 739862.42 |
| PI - 59 | I       | 69°01'05"  | 28.84     | 32.67  | 19.83 | 6.16  | 3+148.39 | 3+128.57 | 3+163.31 | 9348817.80 | 739861.97 |
| PI - 60 | D       | 40°54'13"  | 17.83     | 12.46  | 6.65  | 1.20  | 3+193.00 | 3+186.36 | 3+199.08 | 9348799.65 | 739908.05 |
| PI - 61 | D       | 127°13'21" | 9.82      | 17.60  | 19.80 | 12.28 | 3+229.58 | 3+209.79 | 3+231.59 | 9348766.73 | 739925.25 |
| PI - 62 | D       | 13°25'39"  | 49.02     | 11.46  | 5.77  | 0.34  | 3+245.31 | 3+239.54 | 3+251.03 | 9348772.33 | 739892.22 |
| PI - 63 | I       | 25°08'46"  | 22.46     | 9.78   | 5.01  | 0.55  | 3+318.79 | 3+313.78 | 3+323.64 | 9348801.13 | 739824.55 |
| PI - 64 | I       | 148°11'40" | 5.66      | 10.88  | 19.86 | 14.99 | 3+361.75 | 3+341.89 | 3+356.52 | 9348799.56 | 739781.47 |
| PI - 65 | D       | 76°39'53"  | 32.53     | 40.35  | 25.72 | 8.94  | 3+474.61 | 3+448.89 | 3+492.41 | 9348731.18 | 739901.27 |

|          |   |            |        |       |       |       |          |          |          |            |           |
|----------|---|------------|--------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI - 66  | D | 86°51'37"  | 44.32  | 60.93 | 41.95 | 16.71 | 3+591.41 | 3+549.46 | 3+616.64 | 9348611.53 | 739866.10 |
| PI - 67  | I | 21°43'15"  | 140.83 | 53.07 | 27.02 | 2.57  | 3+869.88 | 3+842.86 | 3+896.25 | 9348679.13 | 739578.76 |
| PI - 68  | I | 48°52'56"  | 49.62  | 41.06 | 22.55 | 4.88  | 4+024.72 | 4+002.17 | 4+044.50 | 9348656.20 | 739424.97 |
| PI - 69  | I | 8°48'59"   | 200.00 | 30.74 | 15.42 | 0.59  | 4+121.59 | 4+106.17 | 4+136.95 | 9348572.29 | 739371.23 |
| PI - 70  | I | 53°41'50"  | 33.74  | 30.47 | 17.08 | 4.08  | 4+181.04 | 4+163.97 | 4+195.59 | 9348517.84 | 739347.20 |
| PI - 71  | D | 137°40'12" | 7.01   | 13.07 | 18.10 | 12.40 | 4+294.63 | 4+276.53 | 4+293.37 | 9348417.15 | 739405.04 |
| PI - 72  | D | 42°16'28"  | 12.25  | 8.84  | 4.74  | 0.88  | 4+313.67 | 4+308.93 | 4+317.97 | 9348428.89 | 739368.48 |
| PI - 73  | I | 15°37'58"  | 83.08  | 22.60 | 11.40 | 0.78  | 4+373.21 | 4+361.80 | 4+384.47 | 9348480.86 | 739338.55 |
| PI - 74  | D | 43°56'25"  | 39.04  | 29.21 | 15.75 | 3.06  | 4+422.07 | 4+406.32 | 4+436.26 | 9348515.16 | 739303.56 |
| PI - 75  | D | 52°49'35"  | 31.35  | 27.89 | 15.57 | 3.65  | 4+495.55 | 4+479.98 | 4+508.89 | 9348590.18 | 739301.44 |
| PI - 76  | I | 65°07'07"  | 15.00  | 16.14 | 9.58  | 2.80  | 4+543.20 | 4+533.63 | 4+550.67 | 9348621.44 | 739340.32 |
| PI - 77  | D | 44°14'13"  | 50.74  | 38.21 | 20.62 | 4.03  | 4+618.61 | 4+597.99 | 4+637.16 | 9348696.68 | 739321.67 |
| PI - 78  | D | 31°05'34"  | 46.33  | 24.84 | 12.89 | 1.76  | 4+675.56 | 4+662.67 | 4+687.81 | 9348747.62 | 739351.47 |
| PI - 79  | I | 88°21'26"  | 11.00  | 15.33 | 10.69 | 4.34  | 4+780.64 | 4+769.95 | 4+786.92 | 9348798.21 | 739444.29 |
| PI - 80  | I | 99°10'17"  | 8.86   | 13.49 | 10.41 | 4.81  | 4+812.53 | 4+802.12 | 4+817.46 | 9348830.57 | 739427.84 |
| PI - 81  | D | 15°10'03"  | 76.07  | 20.08 | 10.13 | 0.67  | 4+885.39 | 4+875.26 | 4+895.40 | 9348784.40 | 739364.57 |
| PI - 82  | I | 45°53'11"  | 38.18  | 29.77 | 16.16 | 3.28  | 4+972.59 | 4+956.42 | 4+987.00 | 9348753.18 | 739283.02 |
| PI - 83  | D | 35°52'53"  | 48.84  | 30.09 | 15.81 | 2.50  | 5+038.22 | 5+022.40 | 5+052.99 | 9348691.24 | 739256.51 |
| PI - 84  | I | 13°57'59"  | 57.49  | 13.98 | 7.04  | 0.43  | 5+168.98 | 5+161.94 | 5+175.95 | 9348623.44 | 739143.48 |
| PI - 85  | D | 117°36'12" | 7.00   | 11.97 | 11.56 | 6.51  | 5+236.81 | 5+225.25 | 5+239.62 | 9348575.50 | 739095.40 |
| PI - 86  | D | 76°55'24"  | 1.68   | 14.54 | 9.28  | 3.24  | 5+260.74 | 5+251.46 | 5+267.14 | 9348606.70 | 739085.68 |
| PI - 87  | I | 40°57'53"  | 49.62  | 34.73 | 18.54 | 3.35  | 5+321.62 | 5+303.08 | 5+338.56 | 9348638.95 | 739140.67 |
| PI - 88  | I | 42°15'31"  | 49.41  | 35.62 | 19.09 | 3.56  | 5+382.81 | 5+363.72 | 5+400.16 | 9348698.45 | 739160.74 |
| PI - 89  | D | 100°20'46" | 9.17   | 14.09 | 11.00 | 5.15  | 5+452.23 | 5+441.24 | 5+457.30 | 9348733.06 | 739222.92 |
| PI - 90  | I | 59°30'29"  | 13.14  | 13.04 | 7.51  | 2.00  | 5+475.13 | 5+467.62 | 5+481.26 | 9348755.32 | 739204.61 |
| PI - 91  | I | 85°39'48"  | 29.84  | 40.58 | 27.67 | 10.85 | 5+606.79 | 5+579.13 | 5+623.75 | 9348734.61 | 739073.19 |
| PI - 92  | I | 54°24'18"  | 16.61  | 15.18 | 8.54  | 2.07  | 5+681.14 | 5+672.60 | 5+688.37 | 9348649.83 | 739080.04 |
| PI - 93  | D | 57°57'20"  | 26.84  | 26.01 | 14.87 | 3.84  | 5+780.61 | 5+765.74 | 5+792.90 | 9348584.77 | 739003.08 |
| PI - 94  | D | 30°40'17"  | 43.51  | 23.02 | 11.93 | 1.61  | 5+817.81 | 5+805.88 | 5+829.17 | 9348545.39 | 739008.73 |
| PI - 95  | I | 15°50'22"  | 89.79  | 24.74 | 12.49 | 0.86  | 6+020.74 | 6+008.25 | 6+033.07 | 9348386.88 | 739136.36 |
| PI - 96  | D | 51°47'34"  | 25.01  | 21.85 | 12.14 | 2.79  | 6+142.08 | 6+129.94 | 6+152.54 | 9348316.64 | 739235.49 |
| PI - 97  | D | 53°28'12"  | 9.89   | 8.90  | 4.98  | 1.18  | 6+167.63 | 6+162.65 | 6+171.87 | 9348289.45 | 739236.86 |
| PI - 98  | D | 8°57'46"   | 200.00 | 31.25 | 15.68 | 0.61  | 6+254.51 | 6+238.83 | 6+270.12 | 9348233.82 | 739169.17 |
| PI - 99  | I | 23°02'48"  | 47.32  | 18.91 | 9.65  | 0.97  | 6+327.16 | 6+317.51 | 6+336.54 | 9348196.96 | 739106.49 |
| PI - 100 | I | 76°58'32"  | 14.27  | 17.76 | 11.35 | 3.96  | 6+362.81 | 6+351.46 | 6+370.64 | 9348168.09 | 739085.13 |
| PI - 101 | I | 24°17'04"  | 67.15  | 28.25 | 14.45 | 1.54  | 6+408.18 | 6+393.73 | 6+422.20 | 9348130.90 | 739116.87 |
| PI - 102 | D | 92°09'18"  | 16.44  | 23.69 | 17.07 | 7.26  | 6+506.25 | 6+489.18 | 6+515.63 | 9348088.90 | 739205.97 |
| PI - 103 | D | 27°34'08"  | 35.48  | 16.91 | 8.71  | 1.05  | 6+537.17 | 6+528.47 | 6+545.54 | 9348054.61 | 739188.20 |
| PI - 104 | D | 14°43'36"  | 53.74  | 13.77 | 6.94  | 0.45  | 6+578.40 | 6+571.46 | 6+585.27 | 9348030.74 | 739154.16 |
| PI - 105 | I | 47°36'56"  | 56.91  | 45.94 | 25.11 | 5.29  | 6+636.79 | 6+611.68 | 6+658.97 | 9348010.45 | 739099.34 |
| PI - 106 | D | 28°42'35"  | 75.13  | 37.26 | 19.23 | 2.42  | 6+698.39 | 6+679.16 | 6+716.81 | 9347950.66 | 739075.09 |
| PI - 107 | D | 6°52'00"   | 200.00 | 23.96 | 12.00 | 0.36  | 6+765.34 | 6+753.34 | 6+777.31 | 9347907.82 | 739022.59 |
| PI - 108 | I | 76°15'10"  | 18.88  | 23.32 | 14.82 | 5.12  | 6+843.71 | 6+828.89 | 6+854.03 | 9347865.87 | 738956.35 |
| PI - 109 | I | 29°28'29"  | 39.02  | 19.85 | 10.26 | 1.33  | 6+878.32 | 6+868.05 | 6+888.13 | 9347828.80 | 738968.83 |
| PI - 110 | D | 42°25'10"  | 49.92  | 36.12 | 19.37 | 3.63  | 6+928.57 | 6+909.20 | 6+946.16 | 9347794.92 | 739006.56 |
| PI - 111 | I | 72°44'13"  | 23.66  | 28.06 | 17.42 | 5.72  | 7+030.75 | 7+013.33 | 7+043.36 | 9347691.46 | 739016.80 |
| PI - 112 | I | 19°48'37"  | 35.23  | 12.12 | 6.15  | 0.53  | 7+060.64 | 7+054.49 | 7+066.67 | 9347684.48 | 739050.79 |
| PI - 113 | D | 38°47'59"  | 60.80  | 40.39 | 21.41 | 3.66  | 7+111.94 | 7+090.53 | 7+131.70 | 9347691.81 | 739101.69 |
| PI - 114 | D | 61°34'38"  | 16.89  | 17.29 | 10.06 | 2.77  | 7+162.08 | 7+152.01 | 7+170.17 | 9347665.45 | 739146.27 |
| PI - 115 | D | 63°46'16"  | 14.00  | 14.79 | 8.71  | 2.49  | 7+190.84 | 7+182.14 | 7+197.71 | 9347634.73 | 739145.10 |
| PI - 116 | I | 25°44'25"  | 124.55 | 55.49 | 28.46 | 3.21  | 7+400.93 | 7+372.47 | 7+428.43 | 9347548.35 | 738951.59 |
| PI - 117 | D | 67°13'06"  | 32.98  | 36.52 | 21.92 | 6.62  | 7+495.45 | 7+473.53 | 7+512.23 | 9347475.42 | 738889.95 |
| PI - 118 | I | 33°21'00"  | 72.39  | 41.54 | 21.68 | 3.18  | 7+650.74 | 7+629.06 | 7+671.19 | 9347523.46 | 738736.87 |
| PI - 119 | D | 6°18'36"   | 200.00 | 22.01 | 11.02 | 0.30  | 7+700.21 | 7+689.19 | 7+711.21 | 9347509.55 | 738688.12 |
| PI - 120 | D | 29°17'55"  | 41.53  | 21.01 | 10.86 | 1.40  | 7+734.68 | 7+723.83 | 7+745.07 | 9347503.78 | 738654.11 |
| PI - 121 | D | 95°32'44"  | 9.81   | 14.52 | 10.80 | 4.78  | 7+804.34 | 7+793.54 | 7+809.89 | 9347527.40 | 738588.08 |
| PI - 122 | D | 84°39'11"  | 5.13   | 6.90  | 4.67  | 1.81  | 7+819.73 | 7+815.06 | 7+822.63 | 9347546.08 | 738596.88 |
| PI - 123 | I | 31°54'10"  | 35.04  | 19.26 | 10.02 | 1.40  | 7+884.32 | 7+874.30 | 7+893.81 | 9347523.52 | 738659.27 |
| PI - 124 | I | 16°30'00"  | 56.62  | 16.25 | 8.21  | 0.59  | 7+910.79 | 7+902.58 | 7+918.88 | 9347529.14 | 738685.67 |
| PI - 125 | D | 47°51'12"  | 42.66  | 34.61 | 18.93 | 4.01  | 7+958.36 | 7+939.44 | 7+975.07 | 9347551.91 | 738727.58 |

*Nota:* En la tabla 4, se presentan los elementos geométricos de las curvas horizontales

de la carretera evaluada, se presenta el número de PI, sentido de la curva, el ángulo, radio, la longitud de curva, y demás elementos geométricos y las coordenadas topográficas de cada PI determinado.

**Tabla 5***Elementos geométricos del alineamiento vertical*

| N° PI V | Tipo de curva | Pendiente de entrada | Pendiente de salida | Longitud de curva | Progresiva PIV. | Elevación PIV. | Elevación PCv | Elevación PTv |
|---------|---------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|
| PI. V1  | Convexa       | 8.72%                | 6.44%               | 52.94             | 0+159.900       | 576.46         | 574.60        | 578.28        |
| PI. V2  | Convexa       | 6.44%                | 7.78%               | 38.89             | 0+599.40        | 604.77         | 601.86        | 606.75        |
| PI. V3  | Convexa       | 7.78%                | 10.94%              | 71.14             | 1+275.490       | 658.06         | 653.54        | 663.89        |
| PI. V4  | Convexa       | 10.94%               | 7.62%               | 150.00            | 1+780.640       | 712.51         | 705.40        | 719.95        |
| PI. V5  | Convexa       | 7.62%                | 8.01%               | 59.69             | 2+314.030       | 753.50         | 749.91        | 754.38        |
| PI. V6  | Convexa       | 8.01%                | 10.46%              | 152.99            | 2+819.800       | 792.37         | 784.61        | 795.80        |
| PI. V7  | Convexa       | 10.46%               | 5.76%               | 152.67            | 3+400.850       | 854.74         | 843.17        | 863.71        |
| PI. V8  | Convexa       | 5.76%                | 7.13%               | 150.00            | 3+879.750       | 882.18         | 877.00        | 887.45        |
| PI. V9  | Convexa       | 7.13%                | 7.14%               | 114.52            | 4+283.540       | 910.75         | 905.90        | 915.69        |
| PI. V10 | Convexa       | 7.14%                | 7.51%               | 36.06             | 5+0.48.45       | 964.83         | 964.83        | 966.01        |
| PI. V11 | Convexa       | 7.51%                | 7.73%               | 108.97            | 5+608.660       | 1006.80        | 1003.46       | 1011.81       |
| PI. V12 | Convexa       | 7.73%                | 6.24%               | 150.00            | 5+900.260       | 1030.23        | 1024.22       | 1053.57       |
| PI. V13 | Convexa       | 6.24%                | 5.01%               | 71.19             | 6+219.47        | 1050.34        | 1048.29       | 1052.43       |
| PI. V14 | Convexa       | 5.01%                | 4.07%               | 58.57             | 6+940.28        | 1086.08        | 1085.44       | 1087.58       |
| PI. V15 | Convexa       | 4.07%                | 4.59%               | 90.55             | 7+264.40        | 1099.69        | 1099.03       | 1100.80       |

*Nota:* En la tabla 5, se presentan los elementos geométricos de las curvas verticales de la carretera evaluada, se presenta el número de PI vertical, tipo de curva, pendiente de entrada, pendiente de salida, longitud de curva, progresiva del PI, elevación del PI y las elevaciones o altitudes en m.s.n.m. de los demás elementos de las curvas verticales.

**3.1.1. Alineamiento horizontal**

Los elementos del alineamiento horizontal evaluados son: la longitud de tramos en tangente (el cual no cumple al 100%), los radios mínimos y las longitudes de curva; los que se muestran a continuación los resultados respectivos en tablas y gráficos correspondientes.

## Evaluación de longitud de tramos en tangente

**Tabla 6**

*Evaluación de la longitud en tramos en tangente*

| P.I. N° | Sentido | Ángulo     | Radio (m) | Tramo en tangente | L.T.T. medido (m) | Clasificación s, o | L. mínimo (m) | Verificación |
|---------|---------|------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------|--------------|
| Inicio  | -       | -          | -         | Inicio - PI 01    | 31.46             | -                  | -             | -            |
| PI - 1  | D       | 9°45'39"   | 200.00    | PI 01 - PI 02     | 54.37             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 2  | D       | 11°51'54"  | 94.16     | PI 02 - PI 03     | 21.05             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 3  | I       | 107°12'15" | 4.59      | PI 03 - PI 04     | 23.18             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 4  | D       | 77°09'20"  | 21.85     | PI 04 - PI 05     | 47.96             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 5  | I       | 50°53'17"  | 31.10     | PI 05 - PI 06     | 15.64             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 6  | I       | 66°13'20"  | 17.45     | PI 06 - PI 07     | 48.50             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 7  | D       | 92°39'01"  | 22.19     | PI 07 - PI 08     | 66.47             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 8  | I       | 99°44'15"  | 12.76     | PI 08 - PI 09     | 43.58             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 9  | D       | 64°01'33"  | 30.64     | PI 09 - PI 10     | 10.85             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 10 | I       | 46°35'26"  | 40.01     | PI 10 - PI 11     | 19.28             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 11 | D       | 139°33'49" | 11.42     | PI 11 - PI 12     | 27.90             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 12 | D       | 51°59'49"  | 18.51     | PI 12 - PI 13     | 24.49             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 13 | I       | 78°25'00"  | 19.68     | PI 13 - PI 14     | 15.65             | Lmin.s             | 83            | No cumple    |
| PI - 14 | D       | 48°00'57"  | 48.79     | PI 14 - PI 15     | 37.89             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 15 | D       | 48°25'57"  | 26.12     | PI 15 - PI 16     | 32.05             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 16 | I       | 95°09'35"  | 14.86     | PI 16 - PI 17     | 18.69             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 17 | I       | 43°00'38"  | 23.92     | PI 17 - PI 18     | 63.96             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 18 | I       | 42°49'27"  | 8.51      | PI 18 - PI 19     | 10.89             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 19 | I       | 80°51'06"  | 16.38     | PI 19 - PI 20     | 41.05             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 20 | D       | 32°44'47"  | 31.39     | PI 20 - PI 21     | 57.53             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 21 | D       | 37°35'30"  | 33.36     | PI 21 - PI 22     | 14.68             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 22 | D       | 119°17'48" | 5.35      | PI 22 - PI 23     | 17.95             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 23 | D       | 17°50'21"  | 36.10     | PI 23 - PI 24     | 18.95             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 24 | I       | 23°51'49"  | 63.03     | PI 24 - PI 25     | 73.01             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 25 | I       | 82°55'31"  | 5.27      | PI 25 - PI 26     | 8.63              | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 26 | I       | 91°09'52"  | 17.78     | PI 26 - PI 27     | 50.61             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 27 | D       | 33°13'22"  | 34.91     | PI 27 - PI 28     | 17.28             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 28 | D       | 18°46'38"  | 56.47     | PI 28 - PI 29     | 17.23             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 29 | I       | 28°02'40"  | 39.54     | PI 29 - PI 30     | 20.64             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 30 | D       | 44°12'59"  | 42.37     | PI 30 - PI 31     | 57.20             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 31 | D       | 120°14'21" | 6.88      | PI 31 - PI 32     | 4.52              | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 32 | D       | 53°35'32"  | 31.58     | PI 32 - PI 33     | 18.94             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 33 | I       | 104°20'40" | 7.63      | PI 33 - PI 34     | 38.17             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 34 | D       | 122°32'15" | 18.99     | PI 34 - PI 35     | 31.87             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 35 | I       | 104°25'42" | 15.71     | PI 35 - PI 36     | 41.50             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 36 | I       | 140°48'30" | 12.70     | PI 36 - PI 37     | 21.69             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 37 | D       | 69°12'18"  | 29.00     | PI 37 - PI 38     | 40.71             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 38 | D       | 105°25'25" | 12.95     | PI 38 - PI 39     | 29.60             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 39 | I       | 22°48'42"  | 37.45     | PI 39 - PI 40     | 9.97              | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 40 | I       | 114°25'10" | 6.88      | PI 40 - PI 41     | 15.40             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 41 | I       | 31°22'39"  | 37.74     | PI 41 - PI 42     | 63.82             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 42 | I       | 78°04'46"  | 24.73     | PI 42 - PI 43     | 43.69             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 43 | D       | 96°03'58"  | 17.21     | PI 43 - PI 44     | 26.87             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 44 | I       | 86°15'41"  | 20.41     | PI 44 - PI 45     | 16.33             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 45 | D       | 28°41'37"  | 46.59     | PI 45 - PI 46     | 8.13              | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 46 | D       | 147°59'41" | 4.35      | PI 46 - PI 47     | 32.74             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 47 | D       | 19°18'59"  | 165.57    | PI 47 - PI 48     | 50.11             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 48 | I       | 11°15'25"  | 120.00    | PI 48 - PI 49     | 40.64             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 49 | D       | 29°34'18"  | 49.63     | PI 49 - PI 50     | 53.90             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 50 | I       | 167°18'35" | 5.47      | PI 50 - PI 51     | 32.45             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 51 | I       | 7°15'34"   | 73.11     | PI 51 - PI 52     | 18.23             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 52 | I       | 17°47'32"  | 58.53     | PI 52 - PI 53     | 48.38             | Lmin.o             | 83            | No cumple    |
| PI - 53 | D       | 20°11'45"  | 39.87     | PI 53 - PI 54     | 26.51             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 54 | I       | 44°19'25"  | 11.83     | PI 54 - PI 55     | 48.04             | Lmin.s             | 42            | Cumple       |
| PI - 55 | D       | 41°57'04"  | 29.34     | PI 55 - PI 56     | 12.25             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 56 | D       | 39°49'49"  | 18.11     | PI 56 - PI 57     | 9.39              | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 57 | D       | 68°06'22"  | 15.55     | PI 57 - PI 58     | 9.96              | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 58 | I       | 79°13'29"  | 10.60     | PI 58 - PI 59     | 21.57             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 59 | I       | 69°01'05"  | 28.84     | PI 59 - PI 60     | 23.05             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |
| PI - 60 | D       | 40°54'13"  | 17.83     | PI 60 - PI 61     | 10.70             | Lmin.s             | 42            | No cumple    |

|          |   |            |        |                 |        |        |    |           |
|----------|---|------------|--------|-----------------|--------|--------|----|-----------|
| PI - 61  | D | 127°13'21" | 9.82   | PI 61 - PI 62   | 7.94   | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 62  | D | 13°25'39"  | 49.02  | PI 62 - PI 63   | 62.76  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 63  | I | 25°08'46"  | 22.46  | PI63 - PI 64    | 18.25  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 64  | I | 148°11'40" | 5.66   | PI 64 - PI 65   | 92.36  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 65  | D | 76°39'53"  | 32.53  | PI 65 - PI 66   | 57.04  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 66  | D | 86°51'37"  | 44.32  | PI 66 - PI 67   | 226.22 | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 67  | I | 21°43'15"  | 140.83 | PI 67 - PI 68   | 105.92 | Lmin.o | 83 | Cumple    |
| PI - 68  | I | 48°52'56"  | 49.62  | PI 68 - PI 69   | 61.67  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 69  | I | 8°48'59"   | 200.00 | PI 69 - PI 70   | 27.02  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 70  | I | 53°41'50"  | 33.74  | PI 70 - PI 71   | 80.94  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 71  | D | 137°40'12" | 7.01   | PI 71 - PI 72   | 15.56  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 72  | D | 42°16'28"  | 12.25  | PI 72 - PI 73   | 43.83  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 73  | I | 15°37'58"  | 83.08  | PI 73 - PI 74   | 21.85  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 74  | D | 43°56'25"  | 39.04  | PI 74 - PI 75   | 43.72  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 75  | D | 52°49'35"  | 31.35  | PI 75 - PI 76   | 24.74  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 76  | I | 65°07'07"  | 15.00  | PI 76 - PI 77   | 47.32  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 77  | D | 44°14'13"  | 50.74  | PI 77 - PI 78   | 25.51  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 78  | D | 31°05'34"  | 46.33  | PI 78 - PI 79   | 82.14  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 79  | I | 88°21'26"  | 11.00  | PI 79 - PI 80   | 15.21  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 80  | I | 99°10'17"  | 8.86   | PI 80 - PI 81   | 57.80  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 81  | D | 15°10'03"  | 76.07  | PI 81 - PI 82   | 61.03  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 82  | I | 45°53'11"  | 38.18  | PI 82 - PI 83   | 35.40  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 83  | D | 35°52'53"  | 48.84  | PI 83 - PI 84   | 108.95 | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 84  | I | 13°57'59"  | 57.49  | PI 84 - PI 85   | 49.30  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 85  | D | 117°36'12" | 7.00   | PI 85 - PI 86   | 11.84  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 86  | D | 76°55'24"  | 11.68  | PI 86 - PI 87   | 35.94  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 87  | I | 40°57'53"  | 49.62  | PI 87 - PI 88   | 25.16  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 88  | I | 42°15'31"  | 49.41  | PI 88 - PI 89   | 41.08  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 89  | D | 100°20'46" | 9.17   | PI 89 - PI 90   | 10.32  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 90  | I | 59°30'29"  | 13.14  | PI 90 - PI 91   | 97.86  | Lmin.o | 83 | Cumple    |
| PI - 91  | I | 85°39'48"  | 29.84  | PI 91 - PI 92   | 48.86  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 92  | I | 54°24'18"  | 16.61  | PI 92 - PI 93   | 77.37  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 93  | D | 57°57'20"  | 26.84  | PI 93 - PI 94   | 12.98  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 94  | D | 30°40'17"  | 43.51  | PI 94 - PI 95   | 179.08 | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 95  | I | 15°50'22"  | 89.79  | PI 95 - PI 96   | 96.86  | Lmin.o | 83 | Cumple    |
| PI - 96  | D | 51°47'34"  | 25.01  | PI 96 - PI 97   | 10.10  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 97  | D | 53°28'12"  | 9.89   | PI 97 - PI 98   | 66.96  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 98  | D | 8°57'46"   | 200.00 | PI 98 - PI 99   | 47.39  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 99  | I | 23°02'48"  | 47.32  | PI 99 - PI 100  | 14.92  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 100 | I | 76°58'32"  | 14.27  | PI 100 - PI 101 | 23.10  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 101 | I | 24°17'04"  | 67.15  | PI 101 - PI 102 | 66.98  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 102 | D | 92°09'18"  | 16.44  | PI 102 - PI 103 | 12.84  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 103 | D | 27°34'08"  | 35.48  | PI 103 - PI 104 | 25.92  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 104 | D | 14°43'36"  | 53.74  | PI 104 - PI 105 | 26.41  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 105 | I | 47°36'56"  | 56.91  | PI 105 - PI 106 | 20.19  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 106 | D | 28°42'35"  | 75.13  | PI 106 - PI 107 | 36.53  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 107 | D | 6°52'00"   | 200.00 | PI 107 - PI 108 | 51.59  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 108 | I | 76°15'10"  | 18.88  | PI 108 - PI 109 | 14.03  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 109 | I | 29°28'29"  | 39.02  | PI 109 - PI 110 | 21.07  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 110 | D | 42°25'10"  | 49.92  | PI 110 - PI 111 | 67.17  | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 111 | I | 72°44'13"  | 23.66  | PI 111 - PI 112 | 11.13  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 112 | I | 19°48'37"  | 35.23  | PI 112 - PI 113 | 23.86  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 113 | D | 38°47'59"  | 60.80  | PI 113 - PI 114 | 20.32  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 114 | D | 61°34'38"  | 16.89  | PI 114 - PI 115 | 11.97  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 115 | D | 63°46'16"  | 14.00  | PI 115 - PI 116 | 174.76 | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 116 | I | 25°44'25"  | 124.55 | PI 116 - PI 117 | 45.10  | Lmin.o | 83 | No cumple |
| PI - 117 | D | 67°13'06"  | 32.98  | PI 117 - PI 118 | 116.83 | Lmin.s | 42 | Cumple    |
| PI - 118 | I | 33°21'00"  | 72.39  | PI 118 - PI 119 | 17.99  | Lmin.s | 83 | No cumple |
| PI - 119 | D | 6°18'36"   | 200.00 | PI 119 - PI 120 | 12.62  | Lmin.s | 83 | No cumple |
| PI - 120 | D | 29°17'55"  | 41.53  | PI 120 - PI 121 | 48.47  | Lmin.s | 83 | No cumple |
| PI - 121 | D | 95°32'44"  | 9.81   | PI 121 - PI 122 | 5.17   | Lmin.s | 83 | No cumple |
| PI - 122 | D | 84°39'11"  | 5.13   | PI 122 - PI 123 | 51.67  | Lmin.s | 83 | No cumple |
| PI - 123 | I | 31°54'10"  | 35.04  | PI 123 - PI 124 | 8.77   | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 124 | I | 16°30'00"  | 56.62  | PI 124 - PI 125 | 20.55  | Lmin.s | 42 | No cumple |
| PI - 125 | D | 47°51'12"  | 42.66  | PI 125 - Final  | 24.51  | Lmin.s | 42 | No cumple |

*Nota:* En la tabla 6, se presenta la evaluación de la longitud en tramos en tangente, para lo que se ha utilizado las siguientes ecuaciones para el cálculo de curvas tipo “S” y tipo “O”.

Para curvas tipo “S”

$$L_{\min s} = 1.39 \cdot V_d$$

Para curvas tipo “O”

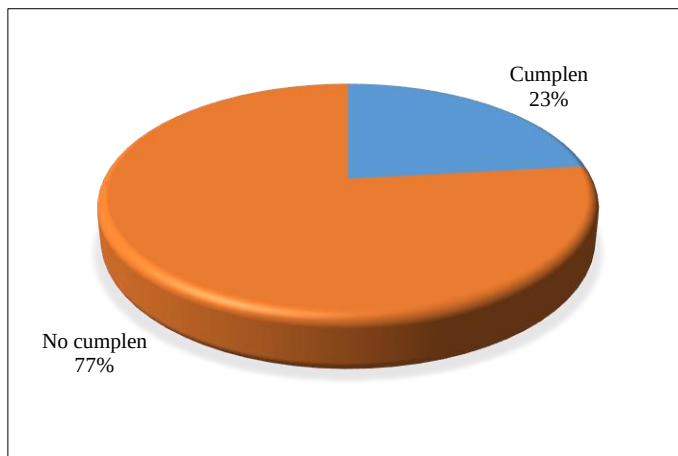
$$L_{\min o} = 2.78 \cdot V_d$$

Donde:  $V_d$  es la velocidad de diseño = 30km/h

En la tabla se muestra el número de PI, el sentido de la curva, el ángulo, el tramo en tangente comprendido, la longitud de tramo en tangente medido, la clasificación del tipo de curva, con la respectiva evaluación de acuerdo a la longitud del tramo calculado.

**Figura 13**

*Longitud de tramos en tangente*



*Nota:* En la figura 13, se muestra el resultado de la evaluación de los tramos en tangente de las curvas horizontales determinadas, los resultados muestran que el 77% de longitudes de tramos en tangente no cumplen con la mínima y sólo el 23% cumple con este parámetro.

## Evaluación de radios mínimos

**Tabla 7**

### Evaluación de radios

| PI N°   | Progresiva PI | Progresiva inicial | Progresiva final | Radio (m) | Radio min. (m) | Verificación |
|---------|---------------|--------------------|------------------|-----------|----------------|--------------|
| PI - 1  | 0+048.53      | 0+031.46           | 0+065.53         | 200.00    | 25.00          | Cumple       |
| PI - 2  | 0+129.69      | 0+119.90           | 0+139.40         | 94.16     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 3  | 0+180.25      | 0+160.45           | 0+187.76         | 4.59      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 4  | 0+228.36      | 0+210.93           | 0+240.36         | 21.85     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 5  | 0+303.11      | 0+288.32           | 0+315.93         | 31.10     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 6  | 0+342.95      | 0+331.57           | 0+351.74         | 17.45     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 7  | 0+423.48      | 0+400.24           | 0+436.12         | 22.19     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 8  | 0+517.72      | 0+502.59           | 0+524.80         | 12.76     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 9  | 0+587.54      | 0+568.38           | 0+602.62         | 30.64     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 10 | 0+630.70      | 0+613.47           | 0+646.01         | 40.01     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 11 | 0+696.31      | 0+665.30           | 0+693.12         | 11.42     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 12 | 0+730.04      | 0+721.01           | 0+737.81         | 18.51     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 13 | 0+778.36      | 0+762.31           | 0+789.24         | 19.68     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 14 | 0+826.62      | 0+804.89           | 0+845.77         | 48.79     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 15 | 0+895.41      | 0+883.66           | 0+905.74         | 26.12     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 16 | 0+954.06      | 0+937.79           | 0+962.48         | 14.86     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 17 | 0+990.59      | 0+981.17           | 0+999.12         | 23.92     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 18 | 1+066.42      | 1+063.08           | 1+069.44         | 8.51      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 19 | 1+094.27      | 1+080.32           | 1+103.43         | 16.38     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 20 | 1+153.71      | 1+144.49           | 1+162.42         | 31.39     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 21 | 1+231.31      | 1+219.96           | 1+241.84         | 33.36     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 22 | 1+265.66      | 1+256.53           | 1+267.66         | 5.35      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 23 | 1+291.28      | 1+285.61           | 1+296.85         | 36.10     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 24 | 1+329.12      | 1+315.80           | 1+342.05         | 63.03     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 25 | 1+419.72      | 1+415.06           | 1+422.68         | 5.27      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 26 | 1+449.45      | 1+431.31           | 1+459.60         | 17.78     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 27 | 1+520.62      | 1+510.21           | 1+530.45         | 34.91     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 28 | 1+557.07      | 1+547.73           | 1+566.24         | 56.47     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 29 | 1+593.74      | 1+583.87           | 1+603.22         | 39.54     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 30 | 1+641.07      | 1+623.86           | 1+656.55         | 42.37     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 31 | 1+725.73      | 1+713.75           | 1+728.20         | 6.88      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 32 | 1+748.66      | 1+732.71           | 1+762.25         | 31.58     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 33 | 1+791.02      | 1+781.19           | 1+795.09         | 7.63      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 34 | 1+867.89      | 1+833.26           | 1+873.87         | 18.99     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 35 | 1+926.00      | 1+905.74           | 1+934.37         | 15.71     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 36 | 2+011.53      | 1+975.87           | 2+007.07         | 12.70     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 37 | 2+048.77      | 2+028.76           | 2+063.79         | 29.00     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 38 | 2+121.50      | 2+104.50           | 2+128.32         | 12.95     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 39 | 2+165.47      | 2+157.92           | 2+172.83         | 37.45     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 40 | 2+193.48      | 2+182.80           | 2+196.54         | 6.88      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 41 | 2+222.54      | 2+211.94           | 2+232.60         | 37.74     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 42 | 2+316.48      | 2+296.43           | 2+330.12         | 24.73     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 43 | 2+392.95      | 2+373.81           | 2+402.68         | 17.21     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 44 | 2+448.66      | 2+429.54           | 2+460.26         | 20.41     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 45 | 2+488.51      | 2+476.59           | 2+499.92         | 46.59     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 46 | 2+523.22      | 2+508.05           | 2+519.29         | 4.35      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 47 | 2+563.18      | 2+552.02           | 2+574.13         | 165.57    | 25.00          | Cumple       |
| PI - 48 | 2+636.06      | 2+624.24           | 2+647.81         | 120.00    | 25.00          | Cumple       |
| PI - 49 | 2+701.56      | 2+688.46           | 2+714.07         | 49.63     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 50 | 2+817.14      | 2+767.97           | 2+783.94         | 5.47      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 51 | 2+821.03      | 2+816.39           | 2+825.65         | 73.11     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 52 | 2+853.04      | 2+843.88           | 2+862.06         | 58.53     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 53 | 2+917.54      | 2+910.44           | 2+924.49         | 39.87     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 54 | 2+955.82      | 2+951.00           | 2+960.15         | 11.83     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 55 | 3+019.44      | 3+008.19           | 3+029.68         | 29.34     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 56 | 3+048.49      | 3+041.93           | 3+054.52         | 18.11     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 57 | 3+074.42      | 3+063.91           | 3+082.39         | 15.55     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 58 | 3+101.12      | 3+092.35           | 3+107.00         | 10.60     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 59 | 3+148.39      | 3+128.57           | 3+163.31         | 28.84     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 60 | 3+193.00      | 3+186.36           | 3+199.08         | 17.83     | 25.00          | No cumple    |
| PI - 61 | 3+229.58      | 3+209.79           | 3+231.59         | 9.82      | 25.00          | No cumple    |
| PI - 62 | 3+245.31      | 3+239.54           | 3+251.03         | 49.02     | 25.00          | Cumple       |
| PI - 63 | 3+318.79      | 3+313.78           | 3+323.64         | 22.46     | 25.00          | No cumple    |

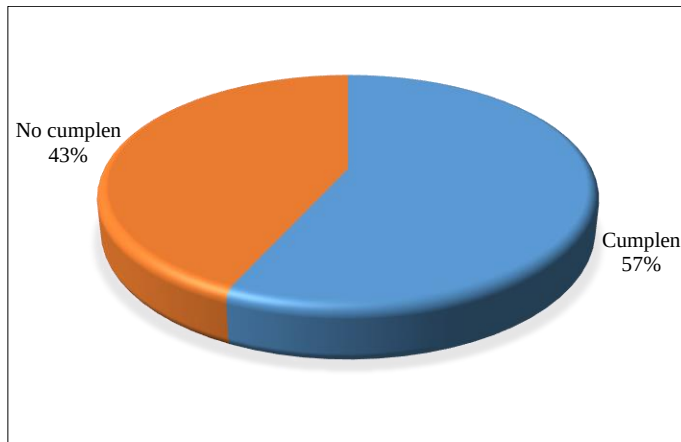


|          |          |          |          |        |       |           |
|----------|----------|----------|----------|--------|-------|-----------|
| PI - 64  | 3+361.75 | 3+341.89 | 3+356.52 | 5.66   | 25.00 | No cumple |
| PI - 65  | 3+474.61 | 3+448.89 | 3+492.41 | 32.53  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 66  | 3+591.41 | 3+549.46 | 3+616.64 | 44.32  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 67  | 3+869.88 | 3+842.86 | 3+896.25 | 140.83 | 25.00 | Cumple    |
| PI - 68  | 4+024.72 | 4+002.17 | 4+044.50 | 49.62  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 69  | 4+121.59 | 4+106.17 | 4+136.95 | 200.00 | 25.00 | Cumple    |
| PI - 70  | 4+181.04 | 4+163.97 | 4+195.59 | 33.74  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 71  | 4+294.63 | 4+276.53 | 4+293.37 | 7.01   | 25.00 | No cumple |
| PI - 72  | 4+313.67 | 4+308.93 | 4+317.97 | 12.25  | 25.00 | No cumple |
| PI - 73  | 4+373.21 | 4+361.80 | 4+384.47 | 83.08  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 74  | 4+422.07 | 4+406.32 | 4+436.26 | 39.04  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 75  | 4+495.55 | 4+479.98 | 4+508.89 | 31.35  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 76  | 4+543.20 | 4+533.63 | 4+550.67 | 15.00  | 25.00 | No cumple |
| PI - 77  | 4+618.61 | 4+597.99 | 4+637.16 | 50.74  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 78  | 4+675.56 | 4+662.67 | 4+687.81 | 46.33  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 79  | 4+780.64 | 4+769.95 | 4+786.92 | 11.00  | 25.00 | No cumple |
| PI - 80  | 4+812.53 | 4+802.12 | 4+817.46 | 8.86   | 25.00 | No cumple |
| PI - 81  | 4+885.39 | 4+875.26 | 4+895.40 | 76.07  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 82  | 4+972.59 | 4+956.42 | 4+987.00 | 38.18  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 83  | 5+038.22 | 5+022.40 | 5+052.99 | 48.84  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 84  | 5+168.98 | 5+161.94 | 5+175.95 | 57.49  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 85  | 5+236.81 | 5+225.25 | 5+239.62 | 7.00   | 25.00 | No cumple |
| PI - 86  | 5+260.74 | 5+251.46 | 5+267.14 | 11.68  | 25.00 | No cumple |
| PI - 87  | 5+321.62 | 5+303.08 | 5+338.56 | 49.62  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 88  | 5+382.81 | 5+363.72 | 5+400.16 | 49.41  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 89  | 5+452.23 | 5+441.24 | 5+457.30 | 9.17   | 25.00 | No cumple |
| PI - 90  | 5+475.13 | 5+467.62 | 5+481.26 | 13.14  | 25.00 | No cumple |
| PI - 91  | 5+606.79 | 5+579.13 | 5+623.75 | 29.84  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 92  | 5+681.14 | 5+672.60 | 5+688.37 | 16.61  | 25.00 | No cumple |
| PI - 93  | 5+780.61 | 5+765.74 | 5+792.90 | 26.84  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 94  | 5+817.81 | 5+805.88 | 5+829.17 | 43.51  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 95  | 6+020.74 | 6+008.25 | 6+033.07 | 89.79  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 96  | 6+142.08 | 6+129.94 | 6+152.54 | 25.01  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 97  | 6+167.63 | 6+162.65 | 6+171.87 | 9.89   | 25.00 | No cumple |
| PI - 98  | 6+254.51 | 6+238.83 | 6+270.12 | 200.00 | 25.00 | Cumple    |
| PI - 99  | 6+327.16 | 6+317.51 | 6+336.54 | 47.32  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 100 | 6+362.81 | 6+351.46 | 6+370.64 | 14.27  | 25.00 | No cumple |
| PI - 101 | 6+408.18 | 6+393.73 | 6+422.20 | 67.15  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 102 | 6+506.25 | 6+489.18 | 6+515.63 | 16.44  | 25.00 | No cumple |
| PI - 103 | 6+537.17 | 6+528.47 | 6+545.54 | 35.48  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 104 | 6+578.40 | 6+571.46 | 6+585.27 | 53.74  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 105 | 6+636.79 | 6+611.68 | 6+658.97 | 56.91  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 106 | 6+698.39 | 6+679.16 | 6+716.81 | 75.13  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 107 | 6+765.34 | 6+753.34 | 6+777.31 | 200.00 | 25.00 | Cumple    |
| PI - 108 | 6+843.71 | 6+828.89 | 6+854.03 | 18.88  | 25.00 | No cumple |
| PI - 109 | 6+878.32 | 6+868.05 | 6+888.13 | 39.02  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 110 | 6+928.57 | 6+909.20 | 6+946.16 | 49.92  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 111 | 7+030.75 | 7+013.33 | 7+043.36 | 23.66  | 25.00 | No cumple |
| PI - 112 | 7+060.64 | 7+054.49 | 7+066.67 | 35.23  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 113 | 7+111.94 | 7+090.53 | 7+131.70 | 60.80  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 114 | 7+162.08 | 7+152.01 | 7+170.17 | 16.89  | 25.00 | No cumple |
| PI - 115 | 7+190.84 | 7+182.14 | 7+197.71 | 14.00  | 25.00 | No cumple |
| PI - 116 | 7+400.93 | 7+372.47 | 7+428.43 | 124.55 | 25.00 | Cumple    |
| PI - 117 | 7+495.45 | 7+473.53 | 7+512.23 | 32.98  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 118 | 7+650.74 | 7+629.06 | 7+671.19 | 72.39  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 119 | 7+700.21 | 7+689.19 | 7+711.21 | 200.00 | 25.00 | Cumple    |
| PI - 120 | 7+734.68 | 7+723.83 | 7+745.07 | 41.53  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 121 | 7+804.34 | 7+793.54 | 7+809.89 | 9.81   | 25.00 | No cumple |
| PI - 122 | 7+819.73 | 7+815.06 | 7+822.63 | 5.13   | 25.00 | No cumple |
| PI - 123 | 7+884.32 | 7+874.30 | 7+893.81 | 35.04  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 124 | 7+910.79 | 7+902.58 | 7+918.88 | 56.62  | 25.00 | Cumple    |
| PI - 125 | 7+958.36 | 7+939.44 | 7+975.07 | 42.66  | 25.00 | Cumple    |

*Nota:* En la tabla 7, se presenta la evaluación del radio mínimo en curvas horizontales de la carretera evaluada, el radio mínimo, de acuerdo al tipo de orografía es de 25 metros, es con este parámetro con el que se han evaluado las 125 curvas horizontales.

**Figura 14**

*Radio mínimos*



*Nota:* En la figura 14, se muestra el resultado de la evaluación de los radios mínimos de las curvas horizontales determinadas, los resultados muestran que el 57% de radios cumplen con la dimensión mínima de 25m. que deben tener y el 43% no cumple con este parámetro.

### 3.1.2. Alineamiento vertical

Los elementos del alineamiento vertical evaluados son: las pendientes de entrada y salida, así como las longitudes de curvas verticales; los que se muestran a continuación.

#### Evaluación de pendientes de curvas verticales

**Tabla 8**

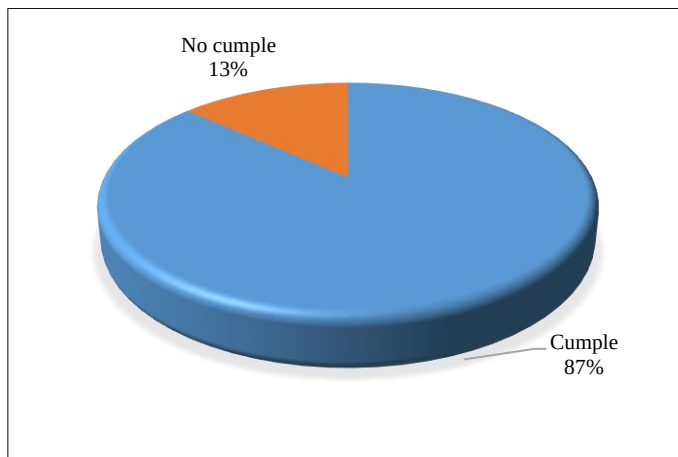
*Evaluación de pendientes de curvas verticales*

| N° PI V | Tipo de curva | Pendiente de entrada | Pendiente de salida | Diferencia de pendientes | Longitud de curva | Índice de curvatura (k) | Pendiente mínima | Pendiente máxima | Evaluación pendiente de entrada | Evaluación pendiente de salida |
|---------|---------------|----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| PI. V1  | Convexa       | 8.72%                | 6.44%               | -2.28                    | 52.94             | -23.22                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V2  | Convexa       | 6.44%                | 7.78%               | 1.34                     | 149.09            | 111.26                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V3  | Convexa       | 7.78%                | 10.94%              | 3.16                     | 41.54             | 13.15                   | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | No cumple                      |
| PI. V4  | Convexa       | 10.94%               | 7.62%               | -3.32                    | 48.01             | -14.46                  | 0.5%             | 10%              | No cumple                       | Cumple                         |
| PI. V5  | Convexa       | 7.62%                | 8.01%               | 0.39                     | 51.01             | 130.79                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V6  | Convexa       | 8.01%                | 10.46%              | 2.45                     | 46.98             | 19.18                   | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | No cumple                      |
| PI. V7  | Convexa       | 10.46%               | 5.76%               | -4.70                    | 156.03            | -33.20                  | 0.5%             | 10%              | No cumple                       | Cumple                         |
| PI. V8  | Convexa       | 5.76%                | 7.13%               | 1.37                     | 53.31             | 38.91                   | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V9  | Convexa       | 7.13%                | 7.14%               | 0.01                     | 149.97            | 14997.00                | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V10 | Convexa       | 7.14%                | 7.51%               | 0.37                     | 70.98             | 191.84                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V11 | Convexa       | 7.51%                | 7.73%               | 0.22                     | 149.98            | 681.73                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V12 | Convexa       | 7.73%                | 6.24%               | -1.49                    | 59.00             | -39.60                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V13 | Convexa       | 6.24%                | 5.01%               | -1.23                    | 150.00            | -121.95                 | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V14 | Convexa       | 5.01%                | 4.07%               | -0.94                    | 29.56             | -31.45                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |
| PI. V15 | Convexa       | 4.07%                | 4.59%               | 0.52                     | 84.05             | 161.63                  | 0.5%             | 10%              | Cumple                          | Cumple                         |

*Nota:* En la tabla 8, se muestra la evaluación de las pendientes de entrada y salida de las 15 curvas verticales determinadas para la carretera, se muestra el número de PI vertical, el tipo de curva, el valor de la pendiente de entrada y salida, la longitud de curva el índice de curvatura, la pendiente mínima de 0.5% y la máxima de 9% como parámetro y la condición de cada curva.

### **Figura 15**

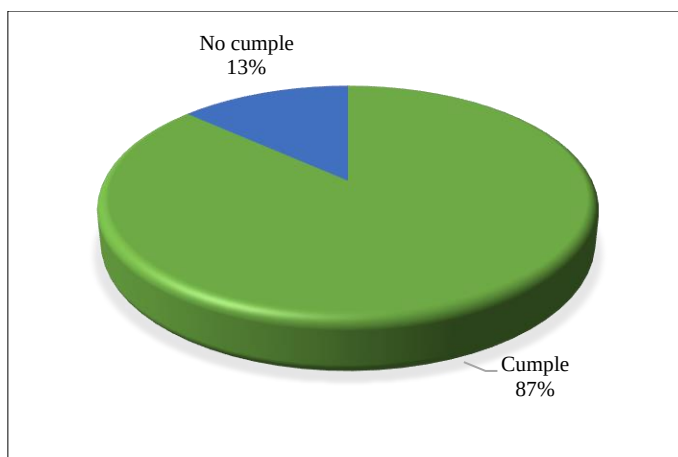
#### *Pendientes de entrada en curvas verticales*



*Nota:* En la figura 15, se muestra el resultado de la evaluación de la pendiente de entrada de curvas verticales, los resultados muestran que el 87% de las longitudes de curvas cumplen con este parámetro y sólo el 13% no cumple con este parámetro.

### **Figura 16**

#### *Pendientes de salida en curvas verticales*



*Nota:* En la figura 16, se muestra el resultado de la evaluación de la pendiente de salida de curvas verticales, los resultados muestran que el 87% de las longitudes de curvas cumplen con este parámetro y sólo el 13% no cumple con este parámetro.

## Evaluación de longitud de curvas verticales

**Tabla 9**

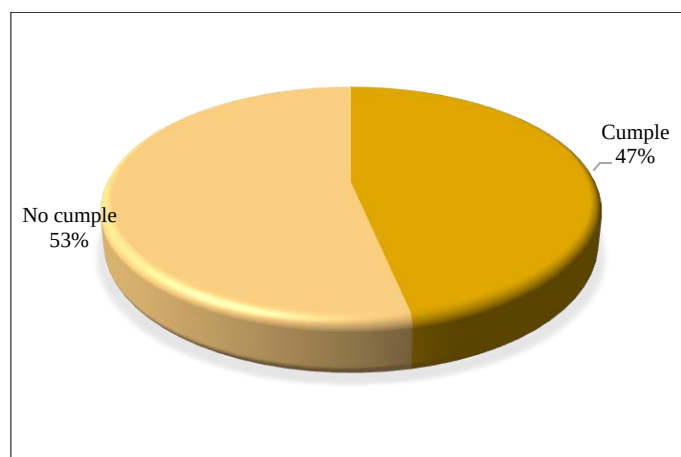
*Evaluación de longitud de curvas verticales*

| N° PI V | Tipo de curva | Pendiente de entrada | Pendiente de salida | Diferencia de pendientes | Longitud de curva | Índice de curvatura (k) | Longitud de curva Mín | Evaluación |
|---------|---------------|----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------|
| PI. V1  | Convexa       | 8.72%                | 6.44%               | -2.28                    | 52.94             | -23.22                  | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V2  | Convexa       | 6.44%                | 7.78%               | 1.34                     | 149.09            | 111.26                  | 60.00                 | Cumple     |
| PI. V3  | Convexa       | 7.78%                | 10.94%              | 3.16                     | 41.54             | 13.15                   | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V4  | Convexa       | 10.94%               | 7.62%               | -3.32                    | 48.01             | -14.46                  | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V5  | Convexa       | 7.62%                | 8.01%               | 0.39                     | 51.01             | 130.79                  | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V6  | Convexa       | 8.01%                | 10.46%              | 2.45                     | 46.98             | 19.18                   | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V7  | Convexa       | 10.46%               | 5.76%               | -4.70                    | 156.03            | -33.20                  | 60.00                 | Cumple     |
| PI. V8  | Convexa       | 5.76%                | 7.13%               | 1.37                     | 53.31             | 38.91                   | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V9  | Convexa       | 7.13%                | 7.14%               | 0.01                     | 149.97            | 14997.00                | 60.00                 | Cumple     |
| PI. V10 | Convexa       | 7.14%                | 7.51%               | 0.37                     | 70.98             | 191.84                  | 60.00                 | Cumple     |
| PI. V11 | Convexa       | 7.51%                | 7.73%               | 0.22                     | 149.98            | 681.73                  | 60.00                 | Cumple     |
| PI. V12 | Convexa       | 7.73%                | 6.24%               | -1.49                    | 59.00             | -39.60                  | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V13 | Convexa       | 6.24%                | 5.01%               | -1.23                    | 150.00            | -121.95                 | 60.00                 | Cumple     |
| PI. V14 | Convexa       | 5.01%                | 4.07%               | -0.94                    | 29.56             | -31.45                  | 60.00                 | No cumple  |
| PI. V15 | Convexa       | 4.07%                | 4.59%               | 0.52                     | 84.05             | 161.63                  | 60.00                 | Cumple     |

*Nota:* En la tabla 9, se presentan los resultados de la evaluación de las longitudes de curvas verticales determinadas para la carretera estudiada, para este elemento geométrico se ha utilizado como parámetro que la longitud de curva vertical debe ser como mínimo 60m. de acuerdo con la normativa vigente del MTC.

**Figura 17**

*Longitud de curvas verticales*



*Nota:* Elaboración propia

### 3.1.3. Secciones transversales

De las secciones transversales sólo se ha evaluado el ancho de calzada y bermas, cuyas medidas han sido determinados mediante el levantamiento topográfico, se ha podido determinar que el 100% del ancho de calzada y bermas cumplen con este parámetro establecido por la normativa vigente.

Con respecto al primer objetivo específico se obtuvo de manera resumida que el 77% longitudes de tramos en tangente, el 43% de radios, el 53% de longitudes de curvas verticales, el 13% de pendientes de entrada en curvas verticales y el 13% de pendientes de salida no cumplen y el 23%, 57%, 47%, 87% y 87% cumple respectivamente y para las secciones transversales el ancho de calzada cumple el 100%

### 3.2. Determinación de la condición de la carretera de acuerdo a la metodología del Manual de Conservación Vial

Luego de haber desarrollado el segundo objetivo específico, el cual consistió en determinar la condición de la carretera de acuerdo a los deterioros o fallas presentes y la metodología establecida por el Manual de Conservación Vial, para lo cual se ha realizado el recorrido de toda la carretera y se ha utilizado como herramienta la ficha de observación debidamente validada en el anexo 4, el cálculo de la condición de cada unidad de muestreo de acuerdo a estas fallas se presentan en el anexo 14. Los resultados se presentan de manera ordenada y resumida en las tablas y figuras correspondientes a continuación.

**Tabla 10**

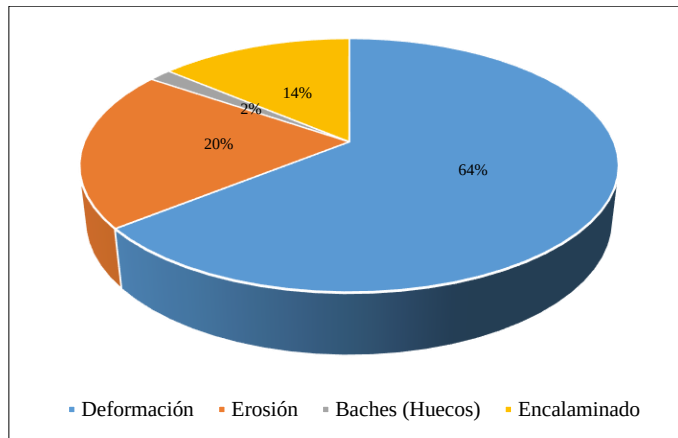
*Cantidad y tipo de fallas presentes en la carretera*

| Tipo de daño           | Deformación | Erosión | Baches (Huecos) | Encalaminado | Lodazal | Cruce de agua |
|------------------------|-------------|---------|-----------------|--------------|---------|---------------|
| KM 0+000-0+500         | 3           | 3       | 1               | 0            | 0       | 0             |
| KM 0+500-1+000         | 8           | 0       | 0               | 0            | 0       | 0             |
| KM 1+000-1+500         | 5           | 3       | 0               | 0            | 0       | 0             |
| KM 1+500-2+000         | 3           | 4       | 0               | 1            | 0       | 0             |
| KM 2+000-2+500         | 5           | 3       | 0               | 2            | 0       | 0             |
| KM 2+500-3+000         | 6           | 3       | 1               | 0            | 0       | 0             |
| KM 3+000-3+500         | 6           | 0       | 0               | 3            | 0       | 0             |
| KM 3+500-4+000         | 5           | 2       | 0               | 0            | 0       | 0             |
| KM 4+000-4+500         | 5           | 0       | 0               | 2            | 0       | 0             |
| KM 4+500-5+000         | 4           | 0       | 0               | 3            | 0       | 0             |
| KM 5+000-5+500         | 3           | 3       | 0               | 2            | 0       | 0             |
| KM 5+500-6+000         | 5           | 0       | 0               | 0            | 0       | 0             |
| KM 6+000-6+500         | 7           | 0       | 0               | 0            | 0       | 0             |
| KM 6+500-7+000         | 5           | 4       | 0               | 0            | 0       | 0             |
| KM 7+000-7+500         | 5           | 0       | 0               | 2            | 0       | 0             |
| KM 7+500-8+000         | 4           | 0       | 0               | 2            | 0       | 0             |
| <b>Total de fallas</b> | 79          | 25      | 2               | 17           | 0       | 0             |

*Nota:* En la tabla 10, se presenta la cantidad y tipo de fallas presentes en la trocha carrozable, organizado por unidades de muestra cada 500 m, las fallas que establece el manual de conservación vial son las que se muestran en la tabla, conocidas como: Deformación, erosión, baches (huecos) encalaminado, lodazal y cruce de agua.

**Figura 18**

*Cantidad y tipo de fallas presentes en la carretera*



*Nota:* En la figura 18, se muestra la cantidad y tipo de fallas presentes en la trocha carrozable, los resultados muestran que la falla que más presenta la vía es la falla conocida como deformación la cual representa el 64% y las fallas que menos existe en la vía son las fallas conocidas como baches (huecos) con un 2% del total de fallas observadas.

**Tabla 11**

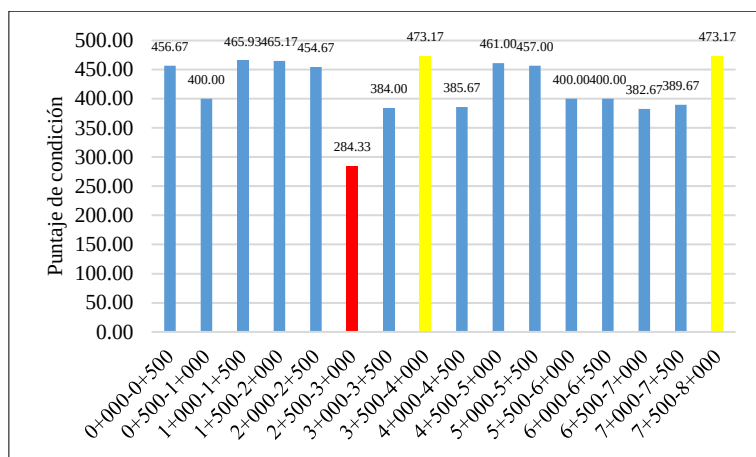
*Condición de la vía*

| Tramo           | Puntaje       | Condición    |
|-----------------|---------------|--------------|
| 0+000 - 0+500   | 456.67        | Bueno        |
| 0+500 - 1+000   | 400.00        | Bueno        |
| 1+000 - 1+500   | 465.93        | Bueno        |
| 1+500 - 2+000   | 465.17        | Bueno        |
| 2+000 - 2+500   | 454.67        | Bueno        |
| 2+500 - 3+000   | 284.33        | Regular      |
| 3+000 - 3+500   | 384.00        | Regular      |
| 3+500 - 4+000   | 473.17        | Bueno        |
| 4+000 - 4+500   | 385.67        | Regular      |
| 4+500 - 5+000   | 461.00        | Bueno        |
| 5+000 - 5+500   | 457.00        | Bueno        |
| 5+500 - 6+000   | 400.00        | Bueno        |
| 6+000 - 6+500   | 400.00        | Bueno        |
| 6+500 - 7+000   | 382.67        | Regular      |
| 7+000 - 7+500   | 389.67        | Regular      |
| 7+500 - 8+000   | 473.17        | Bueno        |
| <b>Promedio</b> | <b>420.82</b> | <b>Bueno</b> |

*Nota:* En la tabla 11, se presenta la condición de la vía, los resultados muestran que la mayoría de unidades de muestra evaluadas presentan una condición de bueno y que sólo necesitan un mantenimiento rutinario, de acuerdo con el manual de conservación vial de MTC.

**Figura 19**

*Puntaje de la condición de la carretera*



*Nota:* En la figura 19, se muestra el puntaje de la condición de la trocha carrozable por unidad de muestra, los resultados muestran que la sexta unidad de muestra comprendida entre las progresivas 2+500-3+000 es la que presenta menor puntaje con un valor de 284.33 y la octava y dieciseisava unidad de muestra comprendida entre las progresivas 3+500-4+000 y 7+500-8+000 son las que presentan mayor puntaje con un valor de 473.17.

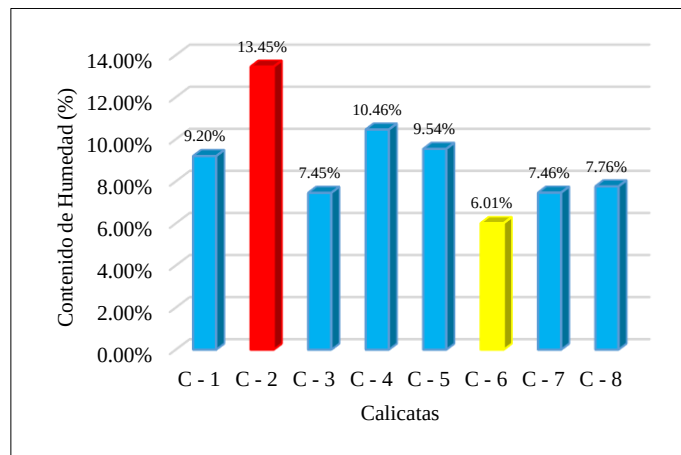
Con respecto al segundo objetivo específico se obtuvo de manera resumida que, de las 16 unidades de muestreo delimitadas a lo largo de los 8km, esta vía presenta una condición de bueno y que la falla que más presenta es la deformación, con un 64% y la falla que menos presenta son los baches/huecos con un 2%.

### 3.3. Identificación del tipo de suelo predominante en la carretera

Luego de haber desarrollado el tercer objetivo específico, el cual consistió en identificar el tipo de suelo predominante en la carretera. Los resultados se presentan de manera ordenada y resumida en las tablas y figuras correspondientes a continuación, mientras que, los certificados de laboratorio de estos resultados se presentan en el anexo 8.

**Tabla 12***Principales características del suelo*

| N°<br>Calicata | Humedad<br>(%) | Análisis Granulométrico |           |           | Límite<br>líquido | Límite<br>plástico | Índice de<br>plasticidad | Clasificación |        |
|----------------|----------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------------|--------------------|--------------------------|---------------|--------|
|                |                | Grava (%)               | Arena (%) | Finos (%) |                   |                    |                          | SUCS          | AASHTO |
| C - 1          | 9.20%          | 47%                     | 15%       | 38%       | 30                | 24                 | 6                        | GM            | A-4    |
| C - 2          | 13.45%         | 51%                     | 34%       | 15%       | 29                | 21                 | 8                        | GC            | A-2-4  |
| C - 3          | 7.45%          | 9%                      | 23%       | 68%       | 41                | 34                 | 7                        | ML            | A-5    |
| C - 4          | 10.46%         | 2%                      | 5%        | 93%       | 31                | 16                 | 6                        | ML            | A-4    |
| C - 5          | 9.54%          | 54%                     | 32%       | 14%       | 36                | 28                 | 8                        | GM            | A-2-4  |
| C - 6          | 6.01%          | 53%                     | 14%       | 33%       | 35                | 26                 | 9                        | GM            | A-2-5  |
| C - 7          | 7.46%          | 47%                     | 16%       | 37%       | 26                | 22                 | 4                        | GM            | A-4    |
| C - 8          | 7.76%          | 4%                      | 13%       | 83%       | 32                | 25                 | 7                        | ML            | A-5    |

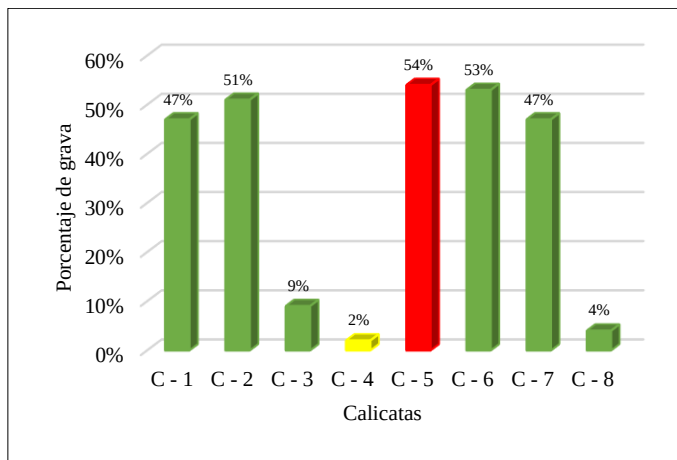
*Nota:* Elaboración propia**Figura 20***Contenido de humedad*

*Nota:* En la figura 20, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del contenido de humedad promedio de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor contenido de humedad fue en la calicata N° 6, con un valor de 6.01% y en la que se obtuvo el mayor contenido de humedad fue en la calicata N° 2, con un valor de 13.45%.



**Figura 21**

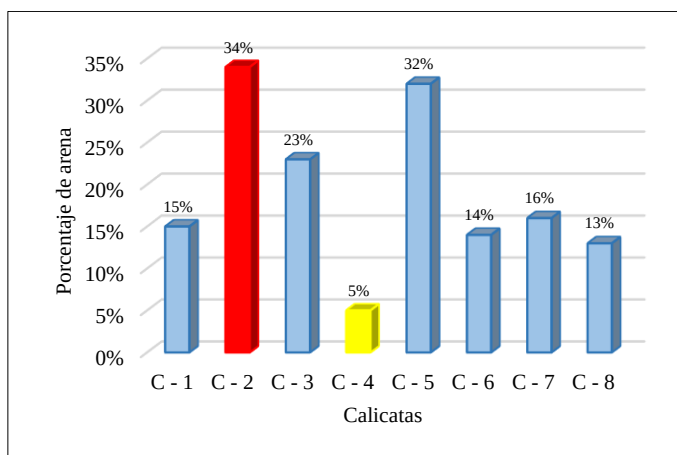
*Porcentaje de grava*



*Nota:* En la figura 21, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del porcentaje de grava de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor porcentaje de grava fue en la calicata N° 4, con un valor de 2% y en la que se obtuvo el mayor porcentaje de grava fue en la calicata N° 5, con un valor de 54%.

**Figura 22**

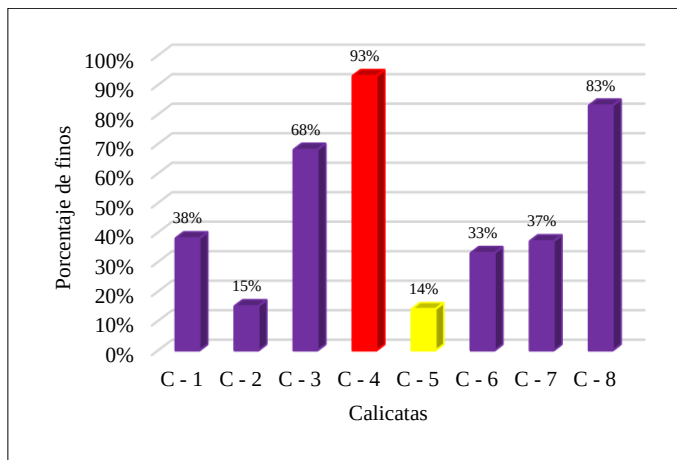
*Porcentaje de arena*



*Nota:* En la figura 22, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del porcentaje de arena de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor porcentaje de arena fue en la calicata N° 4, con un valor de 5% y en la que se obtuvo el mayor porcentaje de grava fue en las calicata N° 2, con un valor de 34%.

**Figura 23**

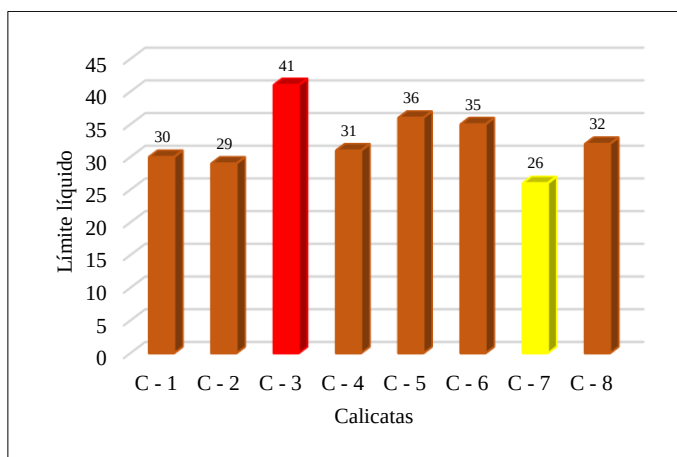
*Porcentaje de finos*



*Nota:* En la figura 23, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del porcentaje de finos de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor porcentaje de finos fue en la calicata N° 5, con un valor de 14% y en la que se obtuvo el mayor porcentaje de finos fue en la calicata N° 4, con un valor de 93%.

**Figura 24**

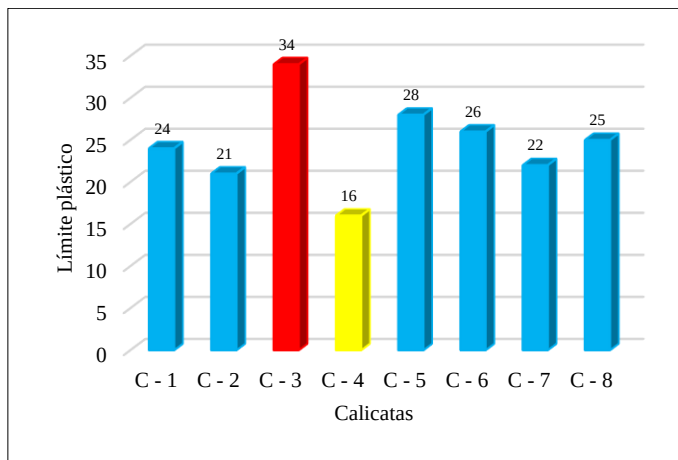
*Límite líquido*



*Nota:* En la figura 24, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del límite líquido de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor límite líquido fue en la calicata N° 7, con un valor de 26 y en la que se obtuvo el mayor límite líquido fue en la calicata N° 3, con un valor de 41.

**Figura 25**

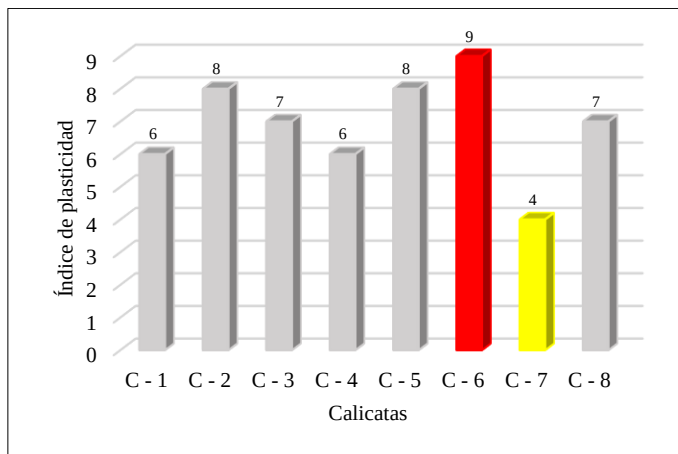
*Límite plástico*



*Nota:* En la figura 25, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del límite plástico de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor límite plástico fue en la calicata N° 4, con un valor de 16 y en la que se obtuvo el mayor límite plástico fue en la calicata N° 3, con un valor de 34.

**Figura 26**

*Índice de plasticidad*



*Nota:* En la figura 26, se presenta el gráfico de barras, en el que cada barra representa al valor del índice de plasticidad de la muestra de suelo de cada una de las calicatas elaboradas, los resultados muestran que en la que se obtuvo el menor índice de plasticidad fue en la calicata N° 7, con un valor de 4 y en la que se obtuvo el mayor índice de plasticidad fue en la calicata N° 6, con un valor de 9.

Con respecto al tercer objetivo específico se obtuvo que el tipo de suelo predominante es GM según SUCS y A-4 según ASSHTO en la mayoría de las muestras de suelos de las calicatas elaboradas.

### 3.4. Propuestas de alternativas de intervención para mejoramiento de carretera

Luego de haber desarrollado el cuarto objetivo específico, el cual consistió en proponer la alternativa de intervención técnica y económicamente factible para el mejoramiento de la carretera, se han planteado como alternativas de intervención la señalización preventiva, la colocación de guardavías o barreras de seguridad, badenes en donde sea necesario y el tipo de mantenimiento establecido por el manual de conservación vial de acuerdo a la condición obtenida. Los resultados se presentan de manera ordenada y resumida en las tablas a continuación, mientras que, los planos de la señalización y barreras de seguridad planteadas se presentan en los anexos 15 y 16 respectivamente.

**Tabla 13**

#### *Señalización preventiva*

| Progresiva | Descripción | Simbología                              |
|------------|-------------|-----------------------------------------|
| 0+150.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+190.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+225.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+260.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+290.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+360.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+365.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+445.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+486.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+546.00   | P-4A        | Curva y Contracurva (Izquierda-Derecha) |
| 0+560.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+625.00   | P-5-2A      | Curva en U Derecha                      |
| 0+670.00   | P-4A        | Curva y Contracurva (Izquierda-Derecha) |
| 0+705.00   | P-5-2B      | Curva en U Izquierda                    |
| 0+715.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+752.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+765.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+775.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+835.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+880.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 0+920.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 0+982.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+050.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+130.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 1+190.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+210.00   | P-5-2A      | Curva en U Derecha                      |
| 1+280.00   | P-5-2B      | Curva en U Izquierda                    |
| 1+410.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+496.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 1+500.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 1+560.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+700.00   | P-5-2A      | Curva en U Derecha                      |
| 1+750.00   | P-5-2B      | Curva en U Izquierda                    |
| 1+775.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+820.00   | P-2A        | Curva a la Derecha                      |
| 1+890.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |
| 1+970.00   | P-2B        | Curva a la Izquierda                    |

|          |        |                                         |
|----------|--------|-----------------------------------------|
| 2+060.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 2+130.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 2+165.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 2+245.00 | P-5-2A | Curva en U Derecha                      |
| 2+291.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 2+352.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 2+370.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 2+430.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 2+431.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 2+505.00 | P-5-2A | Curva en U Derecha                      |
| 2+659.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 2+760.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 2+820.00 | P-5-2A | Curva en U Derecha                      |
| 2+940.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 2+941.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 3+055.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 3+075.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 3+175.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 3+180.00 | P-5-2A | Curva en U Derecha                      |
| 3+315.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 3+408.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 3+510.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 3+560.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 3+702.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 3+796.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 3+925.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 3+949.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 4+125.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 4+153.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 4+263.00 | P-5-2A | Curva en U Derecha                      |
| 4+328.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 4+460.00 | P-4A   | Curva y Contracurva (Izquierda-Derecha) |
| 4+641.00 | P-4B   | Curva y Contracurva (Derecha-Izquierda) |
| 4+747.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 4+800.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 4+909.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 4+960.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 5+202.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 5+302.00 | P-4B   | Curva y Contracurva (Derecha-Izquierda) |
| 5+410.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 5+548.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 5+645.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 5+725.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 5+760.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 5+844.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+135.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+205.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 6+260.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 6+433.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+475.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+580.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 6+681.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 6+690.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+778.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 6+875.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+925.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 6+977.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 6+698.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 7+110.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 7+111.00 | P-2A   | Curva a la Derecha                      |
| 7+218.00 | P-2B   | Curva a la Izquierda                    |
| 7+353.00 | P-4A   | Curva y Contracurva (Izquierda-Derecha) |
| 7+554.00 | P-4B   | Curva y Contracurva (Derecha-Izquierda) |
| 7+620.00 | P-4A   | Curva y Contracurva (Izquierda-Derecha) |
| 7+775.00 | P-5-2A | Curva en U Derecha                      |
| 7+880.00 | P-5-2B | Curva en U Izquierda                    |
| 7+885.00 | P-4B   | Curva y Contracurva (Derecha-Izquierda) |
| 7+975.00 | P-4A   | Curva y Contracurva (Izquierda-Derecha) |

**Nota:** Elaboración propia

**Tabla 14***Guardavías o barreras en curvas peligrosas*

| Nº Curva | Curvas de ubicación | Sentido | Angulo     | PI Norte    | PI Este    |
|----------|---------------------|---------|------------|-------------|------------|
| 1        | C-16                | I       | 95°09'35"  | 9349264.530 | 740247.250 |
| 2        | C-26                | I       | 91°09'52"  | 9349262.500 | 740040.850 |
| 3        | C-31                | D       | 120°14'21" | 9349014.800 | 739975.190 |
| 4        | C-40                | I       | 114°25'10" | 9349195.470 | 739842.200 |
| 5        | C-50                | I       | 167°18'35" | 9349135.620 | 739712.770 |
| 6        | C-61                | D       | 127°13'21" | 9348766.730 | 739925.250 |
| 7        | C-66                | D       | 86°51'37"  | 9348611.530 | 739866.100 |
| 8        | C-71                | D       | 137°40'12" | 9348417.150 | 739405.040 |

*Nota:* Elaboración propia

En la tabla 14, se presenta las barandas que servirán para prevención ante accidentes de tránsito las cuales es muy importante su utilización en especial en curvas peligrosas, ya que si sucede un accidente el vehículo no tendrá la posibilidad de ir al abismo.

**Tabla 15***Cunetas en tramos requeridos*

| Tramos  | Inicio   | Fin      |
|---------|----------|----------|
| Tramo 1 | 0+000.00 | 0+405.01 |
| Tramo 2 | 0+599.59 | 0+910.11 |
| Tramo 3 | 1+155.35 | 1+355.01 |
| Tramo 4 | 1+510.11 | 1+688.20 |
| Tramo 5 | 2+225.10 | 2+665.05 |
| Tramo 6 | 2+886.12 | 3+317.20 |
| Tramo 7 | 3+504.10 | 3+855.21 |
| Tramo 8 | 4+415.30 | 4+761.02 |
| Tramo 9 | 6+203.00 | 7+612.00 |

*Nota:* Elaboración propia

En la tabla 15, se presenta el diseño de cunetas en los tramos necesarios donde fluye el agua durante las precipitaciones pluviales, se realiza con el propósito de cuidar la vía en temporadas de lluvia.

**Tabla 16***Tipo de mantenimiento por tramos*

| Tramo         | Recomendación           |
|---------------|-------------------------|
| 0+000 - 0+500 | Mantenimiento rutinario |

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| 0+500 - 1+000 | Mantenimiento rutinario |
| 1+000 - 1+500 | Mantenimiento rutinario |
| 1+500 - 2+000 | Mantenimiento rutinario |
| 2+000 - 2+500 | Mantenimiento rutinario |
| 2+500 - 3+000 | Conservación periódica  |
| 3+000 - 3+500 | Conservación periódica  |
| 3+500 - 4+000 | Mantenimiento rutinario |
| 4+000 - 4+500 | Conservación periódica  |
| 4+500 - 5+000 | Mantenimiento rutinario |
| 5+000 - 5+500 | Mantenimiento rutinario |
| 5+500 - 6+000 | Mantenimiento rutinario |
| 6+000 - 6+500 | Mantenimiento rutinario |
| 6+500 - 7+000 | Conservación periódica  |
| 7+000 - 7+500 | Conservación periódica  |
| 7+500 - 8+000 | Mantenimiento rutinario |
| Promedio      | Mantenimiento rutinario |

*Nota:* Elaboración propia

En la tabla16, se muestra el tramo de la carretera delimitado para cada unidad de muestra y el tipo de recomendación de acuerdo al puntaje de condición que presentó cada tramo presentado en la tabla 11, esta recomendación ha sido planteada de acuerdo a lo establecido por el Manual de Carreteras Conservación Vial del MTC, el cual indica que para el mantenimiento rutinario contempla la realización de actividades que pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de limpieza, bacheo, perfilado, roce, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud y la conservación periódica contempla actividades que pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de desencaminado, perfilado, nivelación, reposición de material granular, así como reparación o reconstrucción puntual de obras de arte.

Con respecto al segundo objetivo específico se obtuvo de manera resumida que, como alternativas de intervención la colocación de señales preventivas en curvas con radios menores a los mínimos, colocación de guardavías o barreras de seguridad en los primeros kilómetros porque es donde se tiene pendientes muy altas y de acuerdo a la condición de la carretera se propone realizar un mantenimiento rutinario para que de esta forma se garantice la transitabilidad en cualquier época del año.

#### IV. DISCUSIÓN

De la evaluación de la geometría vial de la carretera Zonanga – Tabacal, con la normativa vigente, se ha obtenido como resultado que: el 77% de longitudes de tramos en tangente, el 43% de radios, , el 13% de pendientes de entrada en curvas verticales, el 13% de pendientes de salida y el 53% de longitudes de curvas verticales no cumplen y el 23%, 47%, 87%, 87% y 57% cumple respectivamente y para las secciones transversales el ancho de calzada cumple el 100%. Realizando la comparación de estos resultados con los obtenidos en otras investigaciones como la que realizó De la Cruz y Castrejón (2019) en la que obtuvieron que de las pendientes el 15.4% no cumple y el 84.6% si cumple, en radio mínimo el 10.88% no cumple y el 89.12% si cumple; por su parte Nicolás (2018) obtuvo que tanto en pendientes, longitud y curvas verticales no se encuentran en los rangos establecidos por la norma, la geometría horizontal no cumple con sus radios de giros, talud y peralte; Silva (2019) obtuvo que los radios mínimos cumplen en 100%, las distancias de visibilidad cumplen en 86% y los sobreanchos cumplen en 54%; las pendientes cumplen en 79% y las longitudes de curvas verticales cumplen en 100% y los taludes de corte cumplen en 97%; Becerra y Espinoza (2021) obtuvieron que el 44% de las características geométricas no cumplen y por último Huamán (2019) obtuvo que no cumplen: para longitud de tramos en tangente el 74%, los radios en las curvas 37%; las banquetas de visibilidad 18%, la longitud de curva horizontal 99%, la longitud de curva vertical 20%, el ancho de calzada 80%, los sobreanchos 9%; el peralte 62%, las pendientes 16%, en total no cumple en un 59.54%. Luego de realizar estas comparaciones se puede establecer que, si existen similitudes con los resultados de estas investigaciones, porque en ninguna de ellas se cumple con el 100% con los parámetros de diseño con los que fueron evaluados los elementos.

La carretera Zonanga – Tabacal, de acuerdo a los deterioros o fallas presentes y aplicando la metodología establecida por el manual de conservación vial del MTC, presenta una condición de bueno en 11 unidades de muestra y de regular en 5 de ellas, siendo la falla que más presenta es la deformación con un 64% y la falla que menos presenta son los baches/huecos con un 2%. Realizando la comparación de estos resultados con los obtenidos en otras investigaciones como la que realizó Campos (2019) en la que obtuvo que la falla más predominante fue la erosión con un total de 2866 daños y de los tres tipos de gravedad, lo cual representó el 37.74% de daños en el camino vecinal; por su parte Gomez y Larrota (2020) obtuvieron que la vía que clasifica como terciaria se encuentra afirmado en su totalidad, presenta un terreno montañoso; Carrión y Ramirez (2019) obtuvieron que la vía



estudiada no cuenta con ningún tipo de obras de arte que ayuden con el drenaje, no cuenta con señalización vertical ni iluminación lo que ocasiona que la vía se insegura para los transeúntes y vehículos que la transiten; De la Cruz y Castrejón (2019) obtuvieron como resultado que con respecto a las obras para la conservación de la carretera, el sistema de drenaje presenta parcialmente obras de arte, presenta cunetas en un 50% del tramo de estudio, badenes y alcantarillas inexistentes, dificultando el buen funcionamiento de la carretera y por último también se puede comparar con la investigación de Nicolas (2018) obtuvo que en todo el tramo de la carretera Huellapampa – Anta se identificaron como tipo de daño a deformaciones leves, el cual según el Manual del MTC, indica que para severidad leve en deformaciones no se debe realizar alguna acción. Luego de realizar estas comparaciones se puede establecer que, si existen similitudes con los resultados de estas investigaciones porque en todos los resultados se evidencia que las vías evaluadas no presentan condiciones óptimas que garanticen la conservación de la condición lo que ocasiona que no se garantice la transitabilidad.

Como principales características del suelo de la carretera se ha obtenido que el menor contenido de humedad fue de 6.01% y el mayor de 13.45%; el menor porcentaje de grava de 2% y el mayor de 54%; el menor porcentaje de arena de 5% y el mayor de 34%; el menor porcentaje de finos de 14% y el mayor de 93%, el menor LL de 24 y el mayor de 41; el menor LP de 16 y en el mayor de 34 y el menor IP de 4 y el mayor de 9. Realizando la comparación de los resultados obtenidos con los obtenidos en otras investigaciones como la que realizó Meza (2019) en la que obtuvo como resultado un tipo de suelo del tramo en SW-SC (SUCS) y A-2- 6 (0) (AASHTO) con un CBR al 95% de 14.2%; por su parte Jimenez y Silva (2021) obtuvo un tipo de suelo es arcilla de baja plasticidad con un CBR de 7.86%; Cachy y Pisco (2020) obtuvieron un tipo de suelo predominante en esta carretera es un terreno rocoso, roca fija y arcilla arenosa de baja plasticidad (CL); Arias (2021) obtuvo que el suelo predominante es una arcilla de baja plasticidad (CL) y por último Castillo (2021) obtuvo que el suelo según SUCS es un GC-GM, el LL y LP son de 28 y 23 respectivamente. Luego de realizar estas comparaciones se puede establecer que, si existen similitudes con los resultados de estas investigaciones porque en la mayoría de estas se obtuvo suelo con baja plasticidad con poca presencia de suelos arcillosos siendo la mayoría de investigaciones citadas realizadas en carreteras afirmadas.

Como alternativas de intervención se plantea la colocación de señales preventivas en curvas con radios menores a los mínimos, colocación de guardavías o barreras de seguridad en los primeros kilómetros porque es donde se tiene pendientes muy altas y radios muy pequeños y de acuerdo a la condición de la carretera también se propone realizar un mantenimiento rutinario para que de esta forma se garantice la transitabilidad en cualquier época del año. Realizando la comparación de estas propuestas con los que se plantearon en otras investigaciones como la que realizó Campos (2019) en la que propuso que el camino vecinal necesita ser intervenido con un mantenimiento vial periódico; por su parte Becerra y Espinoza (2021) propuso realizar una evaluación del diseño geométrico para establecer su mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal; Cachy y Pisco (2020) recomendó el incremento de construcción de alcantarillas, badenes y cunetas; Arias (2021) planteó que del diseño propuesto se tenga en cuenta la construcción de manera correcta del drenaje para que ayude a conducir las aguas por los lugares correctos y evitar que la carretera se deteriore por este motivo y por último también se puede compara con Silva (2019) que planteó aplicar la norma DG-2018 para mejoramiento de las características de diseño geométrico. Luego de realizar estas comparaciones se puede establecer que, si existen similitudes con los resultados de estas investigaciones porque se coincide en el planteamiento de realizar un diseño que cumpla con la normativa y construir obras de arte que protejan las vías y evitar su deterioro de manera prematura.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

La geometría vial evaluada con la norma DG-2018 cumple en promedio con un 60% con los parámetros de diseño para este tipo de carretera y presenta una condición de bueno en 11 de las 16 unidades de muestreo delimitadas a lo largo de los 8km de carretera evaluados.

La geometría de la carretera cumple en promedio el 60% con los parámetros de la norma de diseño DG-2018

La trocha carrozable evaluada presenta una condición de bueno, pero necesita de mantenimiento rutinario y una limpieza de los pequeños deslizamientos que ocurren en los primeros kilómetros de esta carretera para garantizar la transitabilidad.

El tipo de suelo predominante es GM según SUCS y A-4 según ASSHTO en la mayoría de las muestras de suelos de las calicatas elaboradas.

La colocación de señalización preventiva, barreras de seguridad, construcción de cunetas, realizar los trabajos establecidos por el manual de conservación vial de acuerdo al puntaje de condición permitirá mejorar las condiciones de transitabilidad de carretera.

## **5.2. Recomendaciones**

Colocar señales preventivas en los tramos de la carretera donde por la topografía no se pueda mejorar el diseño de la geometría vial y realizar las actividades de conservación periódica y rutinaria según el puntaje de condición obtenida por cada unidad de muestra.

Realizar el levantamiento topográfico a una distancia de por lo menos 10m a cada lado del eje para que junto al estudio de suelos realizado se pueda hacer la evaluación también de los taludes de corte y relleno.

Determinar la condición también en base a la percepción de los conductores y pasajeros sobre las condiciones de confort con la que se trasladan, mediante la aplicación de cuestionarios.

Estudiar también las características del material utilizado para el afirmado de esta carretera, para lo que se debe extraer muestras según lo estipulado en las normas correspondientes.

Elaborar un presupuesto detallado de la señalización preventiva y la colocación de guardavías o barreras de seguridad.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Beltrán, B. G., & Guerra Pozo, D. J. (2023). *Aplicación de la norma de diseño geométrico MOP 2003 en el programa Civil 3D utilizado en el diseño vial en Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador]. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24452>
- Alvaron Robles, A. J. (2022). *Evaluación de los parámetros del diseño geométrico de la carretera Huaraz-Santo Toribio (I=16 km) con el manual de diseño geométrico 2018, año 2020* [Tesis de pregrado, Universidad nacional Santiago Antunez de Mayolo]. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5427>
- Arias Alberca, R. K. (2021). *Diseño de infraestructura vial entre los caseríos López y Nuevo López, distrito San Ignacio, Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78215>
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia México*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Becerra Alberca, Y. (2021). *Evaluación del Diseño Geométrico para mejorar el camino vecinal a nivel afirmado según DG-2018 desde cruce Tinguillan – Quillabamba - Jaén 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61231>
- Bolívar Palomo, S. A., & Quintiro Castiblanco, C. E. (2019). *Análisis del estado de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento* [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Recuperado el 02 de febrero de 2022, de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23927>
- Cachy Trujillo, M. Á., & Pisco Vega, J. B. (2020). *Diseño de la carretera tramo Caserío Jocos – Caserío La Playa, distrito de Matara, Cajamarca – 2019* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50930>
- Campos Hilas, A. J. (2019). *Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal "Magllanal - Loma Santa", distrito de Jaén - Cajamarca 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3014>
- Carrión Rincón, C. A., & Ramírez Cardona, I. E. (2019). *Diagnóstico para el mejoramiento de la vía terciaria que comunica la vereda Puente Piedra y el municipio de Madrid,*

- Cundinamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia]. Recuperado el 03 de febrero de 2022, de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24150>
- Castillo Ojeda, J. L. (2021). *Diseño geométrico empleando norma DG-2018 para mejorar la transitabilidad vehicular - camino vecinal de Agua Blanca distrito de Monzón-Huánuco* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58274>
- Chalepas, C., Papageorgiou, G., Alamanis, N., Paschalis, E., & Papadimitriou, E. (2020). Road Upgrading in Terms of Geometric and Functional Characteristics. *Asrjets*, 13. doi:[https://asrjetsjournal.org/index.php/American\\_Scientific\\_Journal/article/view/6510](https://asrjetsjournal.org/index.php/American_Scientific_Journal/article/view/6510)
- Condorena Paredes, D. P. (2021). *Propuesta de mejora del diseño geométrico de la carretera vecinal Morales - San Pedro de Cumbaza año 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1348>
- Coronel Hidalgo, D. W., & Quispe Laguna, E. B. (2020). *Evaluación de la vía de acceso de la localidad de Quillo – Caserío La Victoria, Yungay – Ancash, Propuesta de Mejora – 2020* Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73333>
- Cubas Becerra, A. (2022). *Influencia de las características geométricas de la carretera San Juan – Chotén en la seguridad vial-Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8684>
- De la Cruz Salazar, S. M., & Castrejón Bocanegra, K. W. (2019). *Evaluación de la carretera que une los Caseríos Cruz Colorada – Cenolen del distrito de Pías – Provincia de Pataz – Región de la Libertad, Propuesta de mejora - 2019* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41952>
- Díaz Cruzado, J. G. (2020). *Diseño de infraestructura vial entre los caseríos Barrios Altos, Pajonal y Los Alpes distrito San José de Lourdes, Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54512>
- Fernández Bedoya, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), 65-76. Obtenido de <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>

- Fernández Irigoín, R., & Ticlla Rios, T. N. (2020). Análisis de la condición de transitabilidad y nivel de intervención de las carreteras del distrito de Chota. *Revista Ciencia Nor@ndina*, 3(1), 24-29. Obtenido de <http://unach.edu.pe/rcnorandina/index.php/ciencianorandina/article/view/162>
- Flores Zavaleta, L., & Vigo Pajares, J. (2016). Mejoramiento a nivel de afirmado de la trocha carrozable San Salvador - San Francisco - Mushit - Licame - La Unión, Distrito de Chugay - Provincia de Sánchez Carrión - La Libertad. *Innovación en Ingeniería*, 2(1). Obtenido de <http://181.224.246.204/index.php/INNOVACION/article/view/1014>
- Gomez Moreno , C. C., & Larrota Limas , B. D. (2020). *Transitabilidad de la vía terciaria en la vereda el Cucharal, municipio de Fusagasugá* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia]. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/25057>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera ed.). Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Huamán Huamán, J. E. (2019). *Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca - Bambamarca tramo km 00+000 - km 14+000 Porcón Bajo, en función a sus parámetros de diseño* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2950>
- Jimenez Alberca, J. J., & Silva Gonzales, N. E. (2021). *Diseño de infraestructura vial para mejorar la Serviciabilidad - CP. Rosario de Chingama - México de Chingama - distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64623>
- Meza Palomino, F. R. (2019). *Diseño de la carretera Caserío San Lorenzo, Caserío Buenos Aires de Chingama, Bellavista, Jaén – Cajamarca 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43881>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*. Obtenido de [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)
- Nicolás Moreno, J. F. (2018). *Evaluación de la infraestructura vial de la carretera Huellapampa - Anta, distrito de Morro. Propuesta de solución Ancash - 2018* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30969>
- Ospina Ovalle, G. (2016). El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia. *Revista de Ingeniería*(44), 20-27. Obtenido de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.16924/revinge.44.3>
- Santa María Cabrera, J. J. (2020). *Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular, Paredones Bajo a Yencala León, Km (0+000-5+600), Mórrope, Lambayeque 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54405>
- Silva Díaz, F. S. (2019). *Evaluación de la geometría vial del camino vecinal Santa Rosa - Chaupelanche de acuerdo a las normas DG 2013* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2890>
- Soto Aguilar, R. J. (2021). *Evaluación de las características geométricas del camino vecinal, Caserío La Laguna, San Martín, San Pedro, Santa Rosa, El Porvenir distrito de Sucre, Provincia de Celendín - Cajamarca en función a sus parámetros de diseño según la norma DG 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/4171>
- Tacillo Yauli, E. F. (2016). *Metodología de la investigación científica*. Obtenido de <http://repositorio.bausate.edu.pe/handle/bausate/36>
- Yanzapanta Yanzapanta, A. S. (2019). *Diseño geométrico de la alternativa vial Shuyo – Pinllopata en el tramo km 16 + 000 – 20 + 000 perteneciente a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30634>



## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión, por el apoyo incondicional para poder desarrollar este proyecto de tesis, por creer en mí y gracias a dios por permitirme vivir y disfrutar cada día.

Nada ha sido sencillo en este largo camino, pero gracias a sus aportes, a su amor, su bondad y apoyo se me ha hecho más sencillo poder lograr este objetivo. Les agradezco y les hago presente todo mi amor respeto y afecto hacia todos ustedes, mi hermosa FAMILIA.

**Alexander Alarcón Matta**

Agradezco a papito Dios por brindarme la vida, protegerme y guiarme día tras día, por levantarme en todas las caídas que eh tenido y seguir adelante.

Agradezco a mi familia en especial a mis padres que hicieron lo posible por apoyarme en toda en la vida universitaria, por sus consejos mutuamente y estar siempre conmigo en las buenas y malas; a mis hermanos por estar siempre apoyándome, y por todo el apoyo moral que me brindaron a lo largo de mi etapa.

**Humberto Michael Carranza Becerra**

## **DEDICATORIA**

A mi familia:

Que sin ellos no habría logrado una meta más en mi vida.

Mama, gracias por estar a mi lado en esta etapa de mi vida, tu apoyo moral y entusiasmo que me brindaste para seguir adelante en mis propósitos, por el tiempo que estuviste conmigo compartiendo tus experiencias, conocimientos y consejos, por tu amor gracias.

A mis maestros:

Por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos, sin su instrucción profesional no habría llegado a este nivel.

A dios:

Por darme vida, salud y sabiduría a lo largo de mis estudios.

**Alexander Alarcón Matta**

En primer lugar, a Dios, a quien siempre me ha protegido y guiado por el buen camino, por darme fuerzas, sabiduría para lograr mis objetivos.

En segundo lugar, a mi Papá, Mamá, mis hermanos porque por ellos soy lo que soy, por su apoyo que me brindaron, su ayuda para enfrentar distintas adversidades de la vida.

En tercer lugar, a mis maestros de la carrera, por enseñarme todo lo que sé

**Humberto Michael Carranza Becerra**

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

| Variable                                       | Dimensión                       | Indicadores                                | Unidad             | Técnica de recolección de datos | Instrumento de recolección de datos |
|------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Variable dependiente:<br>Carretera             | Geometría vial                  | Topografía                                 | m                  | Exploración en campo            | Ficha de observación                |
|                                                |                                 | Elementos geométricos en planta            | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Elementos geométricos en perfil            | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Secciones transversales                    | m.s.n.m.           | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                | Condición                       | Tipo de suelo                              | -                  | Exploración en campo            | Formatos de laboratorio             |
|                                                |                                 | Daños en la carretera                      | Alto, medio y bajo | Observación                     | Ficha de observación                |
| Variable independiente:<br>Geometría vial      | Topografía                      | Equidistancia                              | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Planimetría                                | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Altimetría                                 | m.s.n.m.           | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                | Elementos geométricos en planta | Longitud de tramos en tangente             | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Radio                                      | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Longitud de curva                          |                    |                                 |                                     |
|                                                | Elementos geométricos en perfil | Pendientes                                 | m.s.n.m.           | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
|                                                |                                 | Longitud de curva vertical                 |                    |                                 |                                     |
|                                                | Secciones transversales         | Ancho de calzada                           | m                  | Procesamiento de datos          | AutoCAD Civil 3D                    |
| Variable independiente:<br>Condición de la vía | Tipo de suelo                   | Suelo predominante en la carretera         | -                  | Observación                     | Formatos de laboratorio             |
|                                                | Daños en la carretera           | Cantidad de daños                          | Unidad             | Observación                     | Ficha de observación                |
|                                                |                                 | Nivel de gravedad de fallas (ítem 2.5.1.4) | Alto, medio y bajo | Observación                     | Ficha de observación                |

## **Anexo 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA**

| Título                                                                                    | Problema                                                                                                                                                          | Objetivo General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Variables                                    | Dimensiones                     | Indicadores                     | Metodología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluación de la geometría vial y condición de la carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022 | ¿Cuál será la geometría vial y condición de la carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022?                                                                           | Evaluar la geometría vial y condición de la carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Dependiente:</b><br>Carretera             | Geometría vial                  | Topografía                      | <b>Tipo de investigación</b><br>Según su finalidad: Básica<br>Según su diseño: Descriptiva no experimental<br>Según su enfoque: Cuantitativa<br><b>Población</b><br>Toda la longitud de la carretera Zonanga – Tabacal (12km)<br><b>Muestra</b><br>8km<br><b>Técnica</b><br>La observación<br>Exploración en campo<br>Procesamiento de datos<br><b>Instrumentos</b><br>Ficha de observación<br>AutoCAD Civil 3D<br>Formatos de laboratorio |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Elementos geométricos en planta |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Elementos geométricos en perfil |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Secciones transversales         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           | <b>Hipótesis</b><br><br>La geometría vial de la carretera Zonanga – Tabacal presenta una geometría vial que cumple parcialmente y presenta una condición regular. | <b>Objetivos específicos</b><br><br>Evaluar la geometría vial de la carretera Zonanga – Tabacal, con la normativa vigente.<br>Determinar la condición de la carretera de acuerdo a los deterioros o fallas presentes y la metodología establecida por el Manual de Conservación Vial.<br>Identificar el tipo de suelo predominante en la carretera.<br>Proponer la alternativa de intervención técnica y económicamente factible para el mejoramiento de la carretera. | <b>Independiente:</b><br>Geometría vial      | Condición                       | Tipo de suelo                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Daños en la carretera           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              | Topografía                      | Equidistancia                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Planimetría                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Altimetría                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              | Elementos geométricos en planta | Longitud de tramos en tangente  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Radio                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              | Elementos geométricos en perfil | Longitud de curva               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Pendientes                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              | Secciones transversales         | Longitud de curva vertical      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Independiente:</b><br>Condición de la vía | Tipo de suelo                   | Ancho de calzada                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Contenido de humedad            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              | Daños en la carretera           | Granulometría                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Límites de Atterberg            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Cantidad de daños               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                 | Nivel de severidad de daños     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### **Anexo 3. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I.DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **CHINCHAY JULCA ROSMEN JOEL**

Institución donde labora : **J&JM CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.**

Instrumento de evaluación: **FICHA PARA IDENTIFICACIÓN DE FALLAS DE LA CARRETERA**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

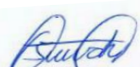
| MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5) |                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|
| CRITERIOS                                                               | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD                                                                | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |    |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD                                                             | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |    |   |   | X |   |
| ACTUALIDAD                                                              | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                        |    |   |   | X |   |
| ORGANIZACIÓN                                                            | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |    |   |   |   | X |
| SUFICIENCIA                                                             | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |    |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD                                                         | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                      |    |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA                                                            | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |    |   |   | X |   |
| COHERENCIA                                                              | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                                                        |    |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA                                                             | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |    |   |   | X |   |
| PERTINENCIA                                                             | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |    |   |   | X |   |
| PUNTAJE TOTAL                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           | 43 |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III.OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

  
**ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP. 243337**



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **CHINCHAY JULCA ROSMEN JOEL**

Institución donde labora : **J&JM CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.**

Instrumento de evaluación: **FORMATO PARA ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

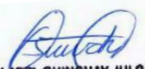
| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   | X |   |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                            |           |   |   | X |   |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   |   | X |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                          |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   | X |   |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Contenido de Humedad</b>                                                                                                             |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   | X |   |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>43</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 42

  
**ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP. 243337**

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **CHINCHAY JULCA ROSMEN JOEL**

Institución donde labora : **J&JM CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.**

Instrumento de evaluación: **FORMATO PARA ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

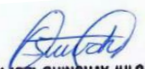
| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   | X |   |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                         |           |   |   | X |   |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   |   | X |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                       |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                                                         |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>43</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 44

  
**ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP. 243337**

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **CHINCHAY JULCA ROSMEN JOEL**

Institución donde labora : **J&JM CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.**

Instrumento de evaluación: **FORMATO PARA ENSAYOS DE LÍMITES DE ATTERBERG**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

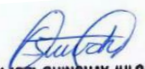
| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   | X |   |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                            |           |   |   | X |   |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   |   | X |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                          |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   | X |   |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                                                            |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>43</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 43

  
**ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP. 243337**

**DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Yo **CHINCHAY JULCA ROSMEN JOEL** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 70850364, de profesión, **INGENIERO CIVIL**, domiciliado en **Calle Diego Ferre #750**, distrito **Jaén**, provincia y región **Jaén, Cajamarca** laborando en la actualidad como trabajador independiente **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación **“Evaluación De La Geométrica Vial Y Condición De La Carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022”** para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes **Alexander Alarcón Matta** con DNI **48015484** y **Humberto Michael Carranza Becerra** con DNI **76851452** de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén, los instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento



**ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 243337**

---

Firma

DNI N° 70850364

Msc. Ing. Rosmen Joel Chinchay Julca

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **FERNANDEZ CORREA JONATHAN SMITH**

Institución donde labora : **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALLIQUE**

Instrumento de evaluación: **IDENTIFICACIÓN DE FALLAS DE LA CARRETERA**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   | X |   |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                        |           |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   | X |   |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                      |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                                                        |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>44</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 43



Jonathan Smith Fernandez Correa  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 244336

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **FERNANDEZ CORREA JONATHAN SMITH**

Institución donde labora : **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALLIQUE**

Instrumento de evaluación: **CONTENIDO DE HUMEDAD**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                            |           |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   | X |   |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                          |           |   |   |   | X |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                                                            |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>44</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 45



Jonathan Smith Fernandez Correa  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 244336

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **FERNANDEZ CORREA JONATHAN SMITH**

Institución donde labora : **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALLIQUE**

Instrumento de evaluación: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                         |           |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   | X |   |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                       |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                                                         |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>44</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 44



Jonathan Smith Fernandez Correa  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 244336

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **FERNANDEZ CORREA JONATHAN SMITH**

Institución donde labora : **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALLIQUE**

Instrumento de evaluación: **LÍMITES DE ATERBERG**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                            |           |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   | X |   |   |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                          |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                                                            |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>44</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento está listo para ser aplicado en la investigación.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 43



Jonathan Smith Fernandez Correa  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 244336



**DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Yo **FERNANDEZ CORREA JONATHAN SMITH** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 74374339, de profesión, **INGENIERO CIVIL**, domiciliado en **Jaén**, distrito **Jaén**, provincia y región **Jaén**, **Cajamarca** laborando en la actualidad en la Municipalidad Distrital de Sallique **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación **“Evaluación De La Geométrica Vial Y Condición De La Carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022”** para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes **Alexander Alarcón Matta** con DNI **48015484** y **Humberto Michael Carranza Becerra** con DNI **76851452** de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén, los instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento



Jonathan Smith Fernandez Correa  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 244336

---

Firma

DNI N° 46486085

Msc. Ing. Jonathan Smith Fernandez correa

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **NUÑEZ ALBERCA MENANDRO**

Institución donde labora : **PETRO PERÚ**

Instrumento de evaluación: **IDENTIFICACIÓN DE FALLAS DE LA CARRETERA**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                        |           |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                      |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Identificación de fallas de la carretera.</b>                                                                                        |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   |   | X |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>45</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los instrumentos si tienen coherencia con la conformación de las variables y está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 46

  
 Menandro Nuñez Alberca  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 243354

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **NUÑEZ ALBERCA MENANDRO**

Institución donde labora : **PETRO PERÚ**

Instrumento de evaluación: **CONTENIDO DE HUMEDAD**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |           |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |           |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                            |           |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |           |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |           |   |   | X |   |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                          |           |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |           |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Contenido de Humedad.</b>                                                                                                            |           |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |           |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |           |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | <b>45</b> |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los instrumentos si tienen coherencia con la conformación de las variables y está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 44

  
**Menandro Nuñez Alberca**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG.CIP.243354**

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **NUÑEZ ALBERCA MENANDRO**

Institución donde labora : **PETRO PERÚ**

Instrumento de evaluación: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |    |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |    |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                         |    |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |    |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |    |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                       |    |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |    |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Análisis granulométrico.</b>                                                                                                         |    |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |    |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |    |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | 45 |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los instrumentos si tienen coherencia con la conformación de las variables y está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 45



Menandro Nuñez Alberca  
INGENIERO CIVIL  
REG.CIP.243354

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **NUÑEZ ALBERCA MENANDRO**

Institución donde labora : **PETRO PERÚ**

Instrumento de evaluación: **LÍMITES DE ATTERBERG**

Autor (s) del instrumento (s): **Bach. Alexander Alarcón Matta, Bach. Humberto Michael Carranza Becerra**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

| CRITERIOS            | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|
| CLARIDAD             | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.                                                                                                                              |    |   |   | X |   |
| OBJETIVIDAD          | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.                                                           |    |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD           | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                            |    |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN         | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. |    |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA          | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                                                                        |    |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD      | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                          |    |   |   | X |   |
| CONSISTENCIA         | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.                                                                                     |    |   |   |   | X |
| COHERENCIA           | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Límites de Atterberg.</b>                                                                                                            |    |   | X |   |   |
| METODOLOGÍA          | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.                                                                                                 |    |   |   | X |   |
| PERTINENCIA          | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.                                                                                                                                                             |    |   |   | X |   |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                           | 45 |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los instrumentos si tienen coherencia con la conformación de las variables y está listo para ser aplicado.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 43



Menandro Nuñez Alberca  
INGENIERO CIVIL  
REG.CIP.243354

**DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS  
PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Yo **Menandro Nuñez Alberca** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 72400710, de profesión, **INGENIERO CIVIL**, domiciliado en **Jaén**, distrito **Jaén**, provincia y región **Jaén, Cajamarca** laborando en la actualidad en Petro Perú **DECLARO BAJO JURAMENTO** lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación **“Evaluación De La Geométrica Vial Y Condición De La Carretera Zonanga – Tabacal, Jaén, 2022”** para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes **Alexander Alarcón Matta** con DNI **48015484** y **Humberto Michael Carranza Becerra** con DNI **76851452** de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén, los instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento



Menandro Nuñez Alberca  
INGENIERO CIVIL  
REG.CIP.243354

---

Firma

DNI N° 72400710

Msc. Ing. Menandro Nuñez Alberca

|  |       | <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>                      |                     |                   |                            |                      |                      |  |                                  |                     |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------|
| Técnica de recolección de datos: La observación                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| <b>INSTRUMENTO: FICHA DE OBSERVACIÓN</b>                                          |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| <b>Finalidad:</b>                                                                 |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| <b>Tesis:</b>                                                                     |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| <b>Tesistas:</b>                                                                  |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| <b>Localidad:</b>                                                                 |       | <b>Distrito:</b>                                         |                     | <b>Provincia:</b> |                            | <b>Región:</b>       |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| <b>Instrucciones:</b>                                                             |       | Coloque la información de los datos observados y medidos |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
| Progresiva                                                                        |       | Longitud<br>(m)                                          | Ancho de vía<br>(m) | Tipo de<br>Daño   | Código del<br>tipo de daño | Nivel de<br>gravedad | Clase de<br>Densidad | Ancho del<br>Deterioro<br>(m)                                                       | Longitud del<br>Deterioro<br>(m) | Área<br>deteriorada | Fecha |
| Desde                                                                             | Hasta |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |
|                                                                                   |       |                                                          |                     |                   |                            |                      |                      |                                                                                     |                                  |                     |       |

  
Jonathan Smith Fernandes Correa  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 244336

  
Manfredo Núñez Alberca  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 243354

  
ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 243337

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | <b>INFORME DE ENSAYO</b>                                                                                                                                                |  |
|                                                                                                                         | <b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216</b> |  |
| <b>TESIS</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>REGISTRO N°</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>ENSAYADO POR</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>ASIST. LAB</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>CALICATA : MUESTRA</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>FECHA</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>LOCALIDAD</b>                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>PROFUNDIDAD</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |  |
| <b>DISTRITO PROVINCIA REGIÓN</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                         |  |

| DATOS                                            | PRUEBA N° 1 | DATOS |
|--------------------------------------------------|-------------|-------|
| Recipiente N°                                    |             |       |
| W1 = Masa del recipiente con el suelo húmedo (g) |             |       |
| W2 = Masa del recipiente con el suelo seco (g)   |             |       |
| Wc = Masa del recipiente (g)                     |             |       |
| Ww = Masa del agua (g)                           |             |       |
| Ws = Masa de las partículas sólidas (seco) (g)   |             |       |
| W = Contenido de humedad (Ww / Ws) x 100 (%)     |             |       |
| CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO                    |             |       |

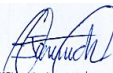
**OBSERVACIONES**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

**DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN**

  
 Jonathan Smith Fernandez Correa  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 244336

  
 Maudrey Nolasco Alvarado  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 243854

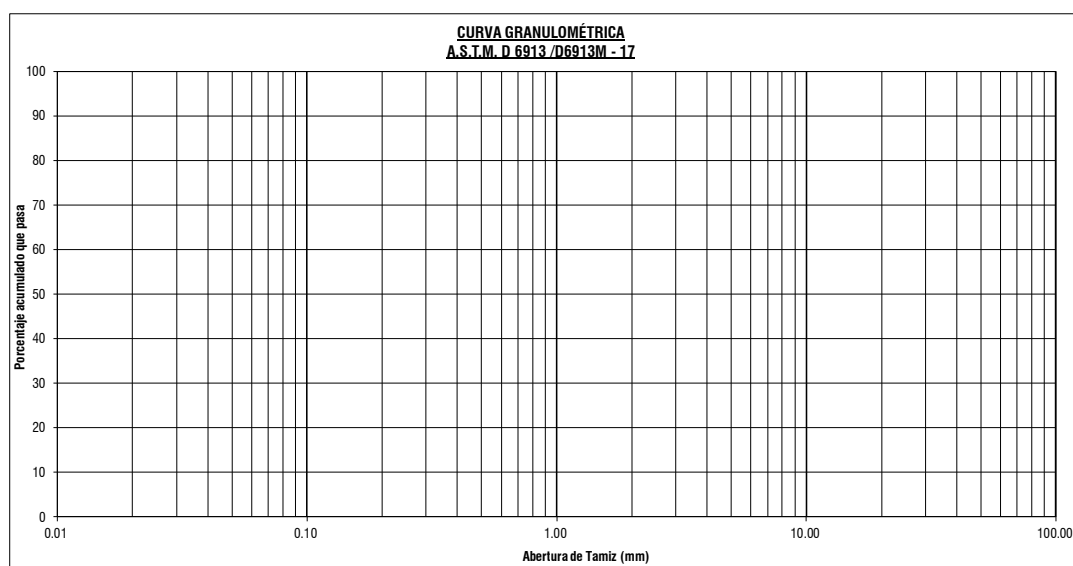
  
 ROSMEN JOEL CHINCHAY JULCA  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 243337



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                       |                                                    |                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>LABSUC</b><br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>REPORTE DE ENSAYO</b>                                                                                             |                                                                                                                                           |                                                                                                                                       |                                                    |                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO ASTM D6913 / D6913M - 17</b> |                                                                                                                                           |                                                                                                                                       |                                                    |                                                                                                                                           |
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>TESIS</b><br/><br/> <b>SOLICITANTE</b><br/><br/> <b>MATERIAL</b><br/><br/> <b>CALICATA :</b><br/><br/> <b>LOCALIDAD</b><br/><br/> <b>DISTRITO</b> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: top;"> <b>MUESTRA</b><br/><br/><br/><br/><br/> <b>PROVINCIA</b> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <b>REGISTRO N°</b><br/><br/> <b>ENSAYADO POR</b><br/><br/> <b>ASIST. LAB</b><br/><br/> <b>FECHA</b><br/><br/> <b>PROFUNDIDAD</b><br/><br/> <b>REGIÓN</b> </td> </tr> </table> |                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>TESIS</b><br><br><b>SOLICITANTE</b><br><br><b>MATERIAL</b><br><br><b>CALICATA :</b><br><br><b>LOCALIDAD</b><br><br><b>DISTRITO</b> | <b>MUESTRA</b><br><br><br><br><br><b>PROVINCIA</b> | <b>REGISTRO N°</b><br><br><b>ENSAYADO POR</b><br><br><b>ASIST. LAB</b><br><br><b>FECHA</b><br><br><b>PROFUNDIDAD</b><br><br><b>REGIÓN</b> |
| <b>TESIS</b><br><br><b>SOLICITANTE</b><br><br><b>MATERIAL</b><br><br><b>CALICATA :</b><br><br><b>LOCALIDAD</b><br><br><b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>MUESTRA</b><br><br><br><br><br><b>PROVINCIA</b>                                                                   | <b>REGISTRO N°</b><br><br><b>ENSAYADO POR</b><br><br><b>ASIST. LAB</b><br><br><b>FECHA</b><br><br><b>PROFUNDIDAD</b><br><br><b>REGIÓN</b> |                                                                                                                                       |                                                    |                                                                                                                                           |

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado retenido (%) | Acumulado pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in          | 76.20         |                   |                   |                        |                       |
| 2 in          | 50.80         |                   |                   |                        |                       |
| 1 1/2 in      | 38.10         |                   |                   |                        |                       |
| 1 in          | 25.40         |                   |                   |                        |                       |
| 3/4 in        | 19.00         |                   |                   |                        |                       |
| 3/8 in        | 9.50          |                   |                   |                        |                       |
| N°4           | 4.75          |                   |                   |                        |                       |
| N°10          | 2.00          |                   |                   |                        |                       |
| N°20          | 0.840         |                   |                   |                        |                       |
| N° 40         | 0.425         |                   |                   |                        |                       |
| N° 60         | 0.250         |                   |                   |                        |                       |
| N° 100        | 0.150         |                   |                   |                        |                       |
| N° 140        | 0.106         |                   |                   |                        |                       |
| N° 200        | 0.075         |                   |                   |                        |                       |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA              |  |                |  |
|--------------------------------------------|--|----------------|--|
| I. Clasificación visual                    |  |                |  |
| II. Tamaño máximo de la partícula          |  |                |  |
| CONDICIONES DE ENSAYO                      |  |                |  |
| I. Método de ensayo                        |  |                |  |
| II. Tipo de tamizado                       |  |                |  |
| III. Tamiz separador                       |  |                |  |
| Masa inicial de la muestra seca (g)        |  |                |  |
| 1ra sep. : Fracción ret. Limpia y seca (g) |  |                |  |
| Masa de la fracción fina seca (g)          |  |                |  |
| % Tamiz separador <2% (1ra sep.)           |  |                |  |
| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA                |  |                |  |
| % Grava                                    |  | % Grava Gruesa |  |
| % Arena                                    |  | % Arena Gruesa |  |
|                                            |  | % Arena media  |  |
|                                            |  | % Arena fina   |  |
| % Finos                                    |  | -              |  |



**OBSERVACIONES**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

**DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAÉN - JAÉN**

  
**Jonathan Smith**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 244336

  
**Jonathan Smith**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 244336

  
**ROSMEY CHINCHAY JULCA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 243337

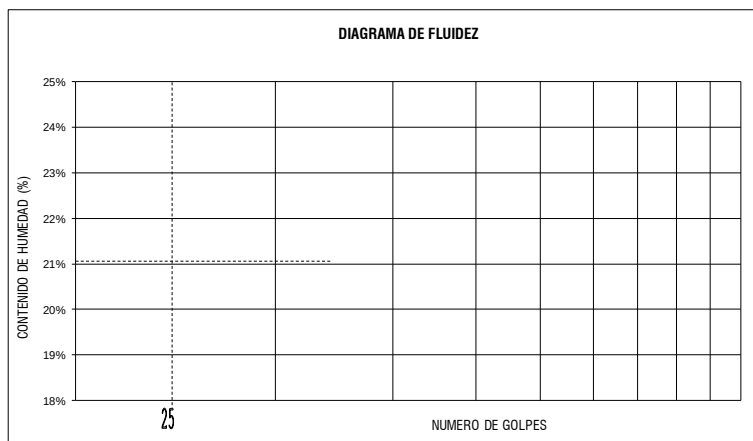
|                                                                                                                         |                                                                                                                              |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | <b>REPORT DE ENSAYO</b>                                                                                                      |                     |
|                                                                                                                         | <b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D4318-17E1</b> |                     |
| <b>TESIS</b>                                                                                                            |                                                                                                                              |                     |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                      |                                                                                                                              |                     |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                         |                                                                                                                              |                     |
| <b>CALICATA :</b>                                                                                                       | <b>MUESTRA</b>                                                                                                               | <b>REGISTRO N°</b>  |
| <b>LOCALIDAD</b>                                                                                                        | <b>PROVINCIA</b>                                                                                                             | <b>ENSAYADO POR</b> |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                         |                                                                                                                              | <b>ASIST. LAB</b>   |
|                                                                                                                         |                                                                                                                              | <b>FECHA</b>        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                              | <b>PROFUNDIDAD</b>  |
|                                                                                                                         |                                                                                                                              | <b>REGIÓN</b>       |

| LÍMITE LÍQUIDO    |   |   |   |          |
|-------------------|---|---|---|----------|
| TARA N°           | 1 | 2 | 3 | Promedio |
| Wt+ M.Húmeda (gr) |   |   |   |          |
| Wt+ M. Seca (gr)  |   |   |   |          |
| W agua (gr)       |   |   |   |          |
| W tara (gr)       |   |   |   |          |
| W M.Seca (gr)     |   |   |   |          |
| W(%)              |   |   |   |          |
| N.GOLPES          |   |   |   |          |

| LÍMITE PLÁSTICO   |   |   |          |
|-------------------|---|---|----------|
| TARA N°           | 4 | 5 | Promedio |
| Wt+ M.Húmeda (gr) |   |   |          |
| Wt+ M. Seca (gr)  |   |   |          |
| W agua (gr)       |   |   |          |
| W tara (gr)       |   |   |          |
| W M.Seca (gr)     |   |   |          |
| W(%)              |   |   |          |

| TEMPERATURA DE SECADO  |  |
|------------------------|--|
| PREPARACION DE MUESTRA |  |
|                        |  |
| CONTENIDO DE HUMEDAD   |  |
|                        |  |
| AGUA USADA             |  |
|                        |  |
|                        |  |
|                        |  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| LÍMITE             |  |
| LÍQUIDO (%)        |  |
| LÍMITE             |  |
| PLÁSTICO (%)       |  |
| ÍNDICE             |  |
| DE PLASTICIDAD (%) |  |



| UNIPUNTO  |        |
|-----------|--------|
| N° GOLPES | FACTOR |
| N         | K      |
| 20        | 0.974  |
| 21        | 0.979  |
| 22        | 0.985  |
| 23        | 0.990  |
| 24        | 0.995  |
| 25        | 1.000  |
| 26        | 1.005  |
| 27        | 1.009  |
| 28        | 1.014  |
| 29        | 1.018  |
| 30        | 1.022  |

**OBSERVACIONES**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCIÓN: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCADO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

  
 Jonathan Smith  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 244336

  
 Mercedes Nolasco  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 244334

  
 ROSMERY CHINCHAY  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 243337

**Anexo 4. DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y  
PUBLICACIÓN DE RESULTADOS FIRMADO CON EL ALCALDE MUNICIPAL  
DEL C.P TABACAL**

**Año de la unidad, la paz y el desarrollo**

**CARTA – 01 – 2022 – TA – CPT**

Tabacal, 5 de setiembre del 2022

**Señor:** Alcalde Municipal del centro poblado Tabacal

**ASUNTO: SOLICITAMOS AUTORIZACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE DATOS Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS DE TESIS**

Por medio de la presente:

Le hacemos llegar nuestro más cordial saludo y a nombre de la Universidad Nacional de Jaén también, el motivo de la presente es que, debido a que habiendo planteado nuestro proyecto de tesis titulado: **“EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022”**, la cual se encuentra aprobada mediante resolución de vicepresidencia de investigación N° 422-2022-UNJ, se requiere intervenir en dicha carretera que conduce hacia el centro poblado el cual es Ud. el Alcalde, para lo que acudimos a su digno despacho para solicitar la autorización para la recolección de datos y publicación de resultados, que esta basaba en realizar el levantamiento topográfico de los ocho primeros kilómetros, elaboración de calicatas para la extracción de las muestras de suelos y recorrido de la vía para identificar los daños presentes en ella.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad para expresar a usted nuestras consideraciones

Atentamente:



---

Alexander Alarcón Matta

Tesista



---

Humberto Michael Carranza Becerra

Tesista

**Año de la unidad, la paz y el desarrollo**

**CARTA – 2022 – TA – CPT**

Tabacal, 6 de setiembre del 2022

**Señores: Alexander Alarcón Matta y Humberto Michael Carranza Becerra**

Bachilleres en ingeniería civil Universidad Nacional de Jaén

**ASUNTO: AUTORIZO RECOLECCIÓN DE DATOS Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS DE TESIS A DESARROLLAR EN CARRETERA ZONAGNA - TABACAL**

Por medio de la presente:

Les hago llegar mi más cordial saludo y a nombre del municipio del centro poblado Tabacal también, con respecto a la carta que se me dirigiera para solicitar autorización para recolección de datos y publicación de resultados de tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022”**, debo indicarles que se les brinda la autorización solicitado para realización de su estudio con fines académicos, del cual se espera que contribuya en los aspectos que hayan planteado realizar para bien del centro poblado Tabacal y todas las comunidades que conecta esta importante carretera.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresar a usted mis consideraciones

Atentamente:



Jorge Guevara Arrobas

ALCALDE MUNICIPAL

## **Anexo 5. DATA TOPOGRÁFICA**

| Punto | Norte       | Este       | Elevación | Descripción |
|-------|-------------|------------|-----------|-------------|
| 1     | 9349053.000 | 740667.000 | 562.000   | E1          |
| 2     | 9349054.445 | 740673.001 | 562.065   | CASA        |
| 3     | 9349063.835 | 740682.893 | 562.090   | CASA        |
| 4     | 9349068.518 | 740686.488 | 562.583   | CASA        |
| 5     | 9349087.000 | 740693.791 | 563.060   | PISTA       |
| 6     | 9349075.714 | 740684.503 | 562.751   | PISTA       |
| 7     | 9349067.303 | 740677.332 | 562.445   | PISTA       |
| 8     | 9349057.036 | 740668.914 | 562.082   | PISTA       |
| 9     | 9349057.044 | 740668.918 | 562.082   | PISTA       |
| 10    | 9349050.984 | 740662.923 | 561.823   | PISTA       |
| 11    | 9349040.424 | 740651.172 | 561.371   | PISTA       |
| 12    | 9349030.625 | 740641.781 | 560.920   | PISTA       |
| 13    | 9349019.200 | 740632.070 | 560.363   | PISTA       |
| 14    | 9349025.548 | 740625.289 | 560.076   | PISTA       |
| 15    | 9349021.457 | 740628.356 | 560.239   | PISTA       |
| 16    | 9349031.096 | 740636.818 | 560.770   | PISTA       |
| 17    | 9349044.728 | 740648.459 | 561.452   | PISTA       |
| 18    | 9349057.338 | 740659.006 | 562.018   | PISTA       |
| 19    | 9349065.926 | 740666.175 | 562.367   | PISTA       |
| 20    | 9349075.979 | 740674.527 | 562.711   | PISTA       |
| 21    | 9349088.869 | 740685.195 | 563.135   | PISTA       |
| 22    | 9349100.404 | 740694.819 | 563.439   | PISTA       |
| 23    | 9349034.228 | 740632.497 | 560.552   | PISTA       |
| 24    | 9349044.923 | 740642.036 | 561.189   | PISTA       |
| 25    | 9349057.864 | 740653.124 | 561.802   | PISTA       |
| 26    | 9349071.704 | 740664.083 | 562.348   | PISTA       |
| 27    | 9349088.682 | 740678.744 | 562.953   | PISTA       |
| 28    | 9349100.819 | 740688.918 | 563.259   | PISTA       |
| 29    | 9349112.804 | 740698.854 | 563.556   | PISTA       |
| 30    | 9349113.529 | 740698.021 | 563.061   | CUN         |
| 31    | 9349101.030 | 740687.604 | 562.753   | CUN         |
| 32    | 9349040.925 | 740636.568 | 560.223   | CUN         |
| 33    | 9349087.902 | 740676.687 | 562.396   | CUN         |
| 34    | 9349045.871 | 740640.818 | 560.451   | CUN         |
| 35    | 9349072.288 | 740663.676 | 561.882   | CUN         |
| 36    | 9349052.068 | 740646.188 | 560.738   | CUN         |
| 37    | 9349065.285 | 740657.687 | 561.232   | CUN         |
| 38    | 9349058.554 | 740651.708 | 561.028   | CUN         |
| 39    | 9349041.051 | 740636.130 | 560.735   | BCUN        |
| 40    | 9349048.401 | 740642.377 | 561.054   | BCUN        |
| 41    | 9349055.940 | 740649.011 | 561.431   | BCUN        |
| 42    | 9349065.897 | 740657.601 | 562.305   | BCUN        |
| 43    | 9349074.427 | 740665.235 | 562.434   | BCUN        |
| 44    | 9349086.049 | 740674.668 | 562.826   | BCUN        |
| 45    | 9349098.038 | 740684.575 | 563.105   | BCUN        |
| 46    | 9349108.721 | 740693.540 | 563.511   | BCUN        |
| 47    | 9349113.259 | 740689.620 | 564.351   | CAS         |
| 48    | 9349109.589 | 740684.766 | 564.311   | CAS         |
| 49    | 9349090.010 | 740673.096 | 563.305   | CAS         |
| 50    | 9349085.511 | 740667.830 | 562.921   | CAS         |
| 51    | 9349084.184 | 740666.529 | 562.913   | CAS         |
| 52    | 9349078.472 | 740659.066 | 562.955   | CAS         |
| 53    | 9349068.602 | 740654.907 | 562.579   | CAS         |
| 54    | 9349059.594 | 740646.654 | 562.019   | CAS         |
| 55    | 9349055.964 | 740643.166 | 561.707   | CAS         |
| 56    | 9349050.536 | 740638.416 | 561.574   | CAS         |
| 57    | 9349044.124 | 740632.975 | 561.379   | CAS         |
| 58    | 9349039.158 | 740626.650 | 561.964   | CAS         |
| 59    | 9349032.282 | 740625.158 | 561.156   | POSTE       |
| 60    | 9349042.787 | 740660.029 | 561.832   | POSTE       |
| 61    | 9349046.498 | 740665.389 | 561.728   | POSTE       |
| 62    | 9349058.217 | 740648.551 | 562.308   | POSTE       |
| 63    | 9349074.064 | 740653.892 | 562.923   | POSTE       |

|     |             |            |         |       |
|-----|-------------|------------|---------|-------|
| 64  | 9349068.305 | 740685.499 | 562.682 | POSTE |
| 65  | 9349081.145 | 740669.115 | 562.775 | POSTE |
| 66  | 9349047.355 | 740667.597 | 561.745 | CASA  |
| 67  | 9349047.039 | 740670.109 | 561.702 | CASA  |
| 68  | 9349046.288 | 740678.879 | 561.460 | CASA  |
| 69  | 9349043.122 | 740673.081 | 561.559 | CASA  |
| 70  | 9349042.051 | 740681.056 | 560.620 | CASA  |
| 71  | 9349035.510 | 740678.608 | 559.662 | CASA  |
| 72  | 9349036.195 | 740684.378 | 559.228 | CASA  |
| 73  | 9349035.084 | 740681.854 | 559.228 | EJEC  |
| 74  | 9349048.162 | 740673.318 | 561.511 | EJEC  |
| 75  | 9349086.283 | 740653.411 | 564.207 | CASA  |
| 76  | 9349080.537 | 740648.790 | 563.780 | CASA  |
| 77  | 9349085.996 | 740652.960 | 564.018 | CASA  |
| 78  | 9349087.427 | 740644.510 | 565.051 | CASA  |
| 79  | 9349094.413 | 740647.205 | 564.790 | CASA  |
| 80  | 9349097.498 | 740637.852 | 565.855 | CASA  |
| 81  | 9349112.942 | 740637.199 | 566.961 | CASA  |
| 82  | 9349121.589 | 740632.177 | 567.712 | CASA  |
| 83  | 9349132.088 | 740623.993 | 568.900 | CASA  |
| 84  | 9349137.042 | 740620.781 | 569.276 | CASA  |
| 85  | 9349136.603 | 740620.080 | 569.281 | CASA  |
| 86  | 9349136.600 | 740620.082 | 569.281 | CASA  |
| 87  | 9349127.971 | 740626.278 | 568.285 | BCUN  |
| 88  | 9349127.509 | 740625.556 | 568.372 | BCUN  |
| 89  | 9349120.802 | 740629.786 | 567.603 | BCUN  |
| 90  | 9349121.314 | 740630.345 | 567.560 | BCUN  |
| 91  | 9349107.863 | 740637.885 | 566.270 | BCUN  |
| 92  | 9349108.277 | 740638.658 | 566.275 | BCUN  |
| 93  | 9349098.077 | 740643.856 | 565.216 | BCUN  |
| 94  | 9349098.344 | 740644.690 | 565.209 | BCUN  |
| 95  | 9349088.882 | 740649.587 | 564.269 | BCUN  |
| 96  | 9349089.057 | 740649.903 | 564.280 | BCUN  |
| 97  | 9349076.917 | 740658.194 | 562.901 | BCUN  |
| 98  | 9349072.439 | 740663.195 | 562.345 | BCUN  |
| 99  | 9349078.689 | 740657.800 | 563.034 | BCUN  |
| 100 | 9349073.633 | 740663.615 | 563.214 | KM1   |
| 101 | 9349072.814 | 740663.334 | 562.049 | CUN   |
| 102 | 9349078.954 | 740657.353 | 562.758 | CUN   |
| 103 | 9349087.267 | 740650.921 | 563.662 | CUN   |
| 104 | 9349097.948 | 740644.728 | 564.808 | CUN   |
| 105 | 9349108.123 | 740638.468 | 565.858 | CUN   |
| 106 | 9349120.555 | 740630.620 | 567.207 | CUN   |
| 107 | 9349130.300 | 740624.582 | 568.240 | CUN   |
| 108 | 9349116.518 | 740625.954 | 567.484 | CUN   |
| 109 | 9349130.276 | 740624.549 | 568.232 | CUN   |
| 110 | 9349097.989 | 740638.397 | 565.483 | CUN   |
| 111 | 9349216.074 | 740574.510 | 578.542 | E2    |
| 112 | 9349208.464 | 740579.899 | 577.094 | E2    |
| 113 | 9349216.074 | 740574.510 | 578.542 | CAS   |
| 114 | 9349159.717 | 740597.271 | 572.235 | CAS   |
| 115 | 9349154.865 | 740600.519 | 571.815 | CAS   |
| 116 | 9349150.100 | 740603.690 | 571.183 | CAS   |
| 117 | 9349150.101 | 740603.696 | 571.191 | CAS   |
| 118 | 9349141.666 | 740609.113 | 570.415 | CAS   |
| 119 | 9349137.538 | 740611.712 | 569.841 | CAS   |
| 120 | 9349132.634 | 740614.748 | 569.343 | CAS   |
| 121 | 9349127.949 | 740617.843 | 569.140 | CAS   |
| 122 | 9349123.694 | 740620.744 | 568.327 | CAS   |
| 123 | 9349114.077 | 740627.101 | 567.513 | CAS   |
| 124 | 9349105.760 | 740632.645 | 566.937 | CAS   |
| 125 | 9349106.885 | 740632.956 | 566.447 | BCUN  |
| 126 | 9349107.039 | 740633.275 | 566.456 | BCUN  |
| 127 | 9349114.235 | 740627.680 | 567.299 | BCUN  |



|     |             |            |         |       |
|-----|-------------|------------|---------|-------|
| 128 | 9349114.688 | 740628.381 | 567.262 | BCUN  |
| 129 | 9349114.702 | 740628.370 | 567.257 | BCUN  |
| 130 | 9349124.750 | 740621.036 | 568.350 | BCUN  |
| 131 | 9349125.262 | 740621.675 | 568.356 | BCUN  |
| 132 | 9349138.782 | 740613.150 | 569.866 | BCUN  |
| 133 | 9349138.566 | 740612.216 | 569.859 | BCUN  |
| 134 | 9349151.317 | 740605.320 | 571.172 | BCUN  |
| 135 | 9349150.742 | 740604.705 | 571.147 | BCUN  |
| 136 | 9349162.388 | 740598.699 | 572.302 | BCUN  |
| 137 | 9349161.951 | 740597.771 | 572.302 | BCUN  |
| 138 | 9349161.924 | 740597.782 | 572.298 | BCUN  |
| 139 | 9349162.172 | 740597.952 | 571.929 | CUN   |
| 140 | 9349107.052 | 740633.053 | 566.055 | CUN   |
| 141 | 9349149.259 | 740605.919 | 570.606 | CUN   |
| 142 | 9349114.687 | 740627.808 | 567.106 | CUN   |
| 143 | 9349135.516 | 740614.487 | 569.113 | CUN   |
| 144 | 9349123.758 | 740621.912 | 567.831 | CUN   |
| 145 | 9349126.519 | 740619.794 | 568.589 | POSTE |
| 146 | 9349152.226 | 740603.646 | 571.473 | POSTE |
| 147 | 9349176.982 | 740588.206 | 574.112 | POSTE |
| 148 | 9349202.149 | 740572.526 | 576.585 | POSTE |
| 149 | 9349207.493 | 740560.134 | 578.696 | POSTE |
| 150 | 9349208.403 | 740552.670 | 579.171 | EJE   |
| 151 | 9349210.924 | 740558.101 | 578.646 | EJE   |
| 152 | 9349212.751 | 740564.533 | 578.122 | EJE   |
| 153 | 9349210.695 | 740570.568 | 577.626 | EJE   |
| 154 | 9349075.148 | 740656.189 | 562.973 | EJE   |
| 155 | 9349206.022 | 740575.178 | 576.907 | EJE   |
| 156 | 9349194.176 | 740582.639 | 575.609 | EJE   |
| 157 | 9349090.367 | 740646.693 | 564.515 | EJE   |
| 158 | 9349181.686 | 740590.065 | 574.241 | EJE   |
| 159 | 9349107.001 | 740635.890 | 566.414 | EJE   |
| 160 | 9349165.605 | 740599.780 | 572.555 | EJE   |
| 161 | 9349118.843 | 740628.457 | 567.647 | EJE   |
| 162 | 9349149.763 | 740609.111 | 570.916 | EJE   |
| 163 | 9349193.949 | 740573.083 | 577.736 | CASA  |
| 164 | 9349200.400 | 740565.003 | 578.417 | CASA  |
| 165 | 9349203.380 | 740569.652 | 577.595 | CAR   |
| 166 | 9349205.197 | 740565.325 | 578.985 | CAR   |
| 167 | 9349206.747 | 740561.226 | 579.267 | CAR   |
| 168 | 9349207.632 | 740567.189 | 577.561 | CAR   |
| 169 | 9349215.726 | 740562.658 | 578.595 | CAR   |
| 170 | 9349216.071 | 740567.017 | 578.496 | BM2   |
| 171 | 9349212.740 | 740554.854 | 579.170 | CAR   |
| 172 | 9349206.312 | 740545.169 | 580.153 | CAR   |
| 173 | 9349201.728 | 740549.614 | 579.782 | CAR   |
| 174 | 9349203.399 | 740548.348 | 579.696 | CAR   |
| 175 | 9349204.625 | 740547.473 | 579.768 | CAR   |
| 176 | 9349206.219 | 740546.253 | 579.874 | CAR   |
| 177 | 9349200.168 | 740537.422 | 580.881 | CAR   |
| 178 | 9349199.300 | 740538.136 | 580.738 | CAR   |
| 179 | 9349198.159 | 740538.909 | 580.674 | CAR   |
| 180 | 9349189.110 | 740520.399 | 582.091 | E3    |
| 181 | 9349196.258 | 740525.578 | 581.581 | RE3   |
| 182 | 9349189.110 | 740520.399 | 582.091 | CAR   |
| 183 | 9349197.260 | 740539.895 | 580.624 | CAR   |
| 184 | 9349196.683 | 740540.572 | 580.580 | CAR   |
| 185 | 9349195.816 | 740548.797 | 581.208 | CASA  |
| 186 | 9349182.807 | 740531.438 | 581.620 | CASA  |
| 187 | 9349171.605 | 740524.073 | 581.700 | CASA  |
| 188 | 9349188.982 | 740528.942 | 581.457 | CAR   |
| 189 | 9349192.234 | 740528.349 | 581.372 | CAR   |
| 190 | 9349195.108 | 740527.799 | 581.411 | CAR   |
| 191 | 9349199.352 | 740519.253 | 582.952 | CAR   |

|     |             |            |         |     |
|-----|-------------|------------|---------|-----|
| 192 | 9349198.861 | 740523.710 | 583.871 | CAR |
| 193 | 9349197.217 | 740518.245 | 582.242 | CAR |
| 194 | 9349194.592 | 740516.684 | 582.231 | CAR |
| 195 | 9349193.361 | 740513.174 | 582.359 | CAR |
| 196 | 9349200.897 | 740500.717 | 583.187 | CAR |
| 197 | 9349206.205 | 740505.214 | 582.966 | CAR |
| 198 | 9349202.283 | 740501.684 | 583.018 | CAR |
| 199 | 9349203.932 | 740503.507 | 583.003 | CAR |
| 200 | 9349216.630 | 740492.145 | 583.871 | CAR |
| 201 | 9349216.625 | 740492.140 | 583.871 | CAR |
| 202 | 9349214.647 | 740490.721 | 583.857 | CAR |
| 203 | 9349213.226 | 740489.390 | 583.818 | CAR |
| 204 | 9349227.090 | 740483.253 | 584.846 | CAR |
| 205 | 9349225.489 | 740481.878 | 584.625 | CAR |
| 206 | 9349222.434 | 740479.984 | 584.555 | CAR |
| 207 | 9349232.845 | 740463.190 | 585.548 | E4  |
| 208 | 9349233.412 | 740467.933 | 585.461 | RE4 |
| 209 | 9349232.845 | 740463.190 | 585.548 | CAR |
| 210 | 9349212.598 | 740485.731 | 583.817 | CAR |
| 211 | 9349219.216 | 740463.496 | 584.869 | CS  |
| 212 | 9349215.561 | 740469.231 | 584.559 | CS  |
| 213 | 9349209.583 | 740478.136 | 584.537 | CS  |
| 214 | 9349219.578 | 740476.024 | 584.388 | CAR |
| 215 | 9349220.674 | 740476.511 | 584.476 | CAR |
| 216 | 9349223.098 | 740477.765 | 584.635 | CAR |
| 217 | 9349225.249 | 740478.871 | 584.718 | CAR |
| 218 | 9349227.520 | 740480.361 | 584.524 | CAR |
| 219 | 9349235.555 | 740459.902 | 585.850 | CAR |
| 220 | 9349234.705 | 740459.609 | 585.491 | CAR |
| 221 | 9349233.935 | 740459.471 | 585.705 | CAR |
| 222 | 9349231.476 | 740459.008 | 585.675 | CAR |
| 223 | 9349228.461 | 740458.193 | 585.608 | CAR |
| 224 | 9349233.587 | 740444.678 | 586.221 | CAR |
| 225 | 9349232.050 | 740445.040 | 586.171 | CAR |
| 226 | 9349230.159 | 740445.701 | 586.104 | CAR |
| 227 | 9349226.449 | 740446.753 | 585.884 | CAR |
| 228 | 9349226.466 | 740446.752 | 585.880 | CAR |
| 229 | 9349225.206 | 740445.342 | 585.832 | BAD |
| 230 | 9349228.305 | 740444.408 | 585.966 | BAD |
| 231 | 9349232.879 | 740442.851 | 586.115 | BAD |
| 232 | 9349223.126 | 740437.687 | 586.055 | BAD |
| 233 | 9349224.088 | 740437.161 | 585.916 | BAD |
| 234 | 9349226.117 | 740436.491 | 585.904 | BAD |
| 235 | 9349228.174 | 740435.564 | 585.908 | BAD |
| 236 | 9349229.600 | 740434.692 | 586.148 | BAD |
| 237 | 9349226.925 | 740423.089 | 587.392 | CAR |
| 238 | 9349225.125 | 740423.903 | 587.410 | CAR |
| 239 | 9349221.634 | 740426.168 | 587.444 | CAR |
| 240 | 9349218.955 | 740428.306 | 587.207 | CAR |
| 241 | 9349212.564 | 740413.864 | 588.329 | CAR |
| 242 | 9349212.405 | 740415.383 | 588.403 | CAR |
| 243 | 9349212.099 | 740417.464 | 588.378 | CAR |
| 244 | 9349213.396 | 740415.562 | 588.364 | E5  |
| 245 | 9349210.280 | 740413.022 | 588.576 | RE5 |
| 246 | 9349213.396 | 740415.562 | 588.364 | CAR |
| 247 | 9349208.014 | 740412.316 | 588.570 | CAR |
| 248 | 9349207.742 | 740413.316 | 588.539 | CAR |
| 249 | 9349207.064 | 740415.604 | 588.712 | CAR |
| 250 | 9349206.515 | 740417.511 | 588.672 | CAR |
| 251 | 9349205.585 | 740420.392 | 588.549 | CAR |
| 252 | 9349195.732 | 740410.166 | 589.240 | CAR |
| 253 | 9349195.700 | 740410.538 | 588.958 | CAR |
| 254 | 9349195.665 | 740411.034 | 589.233 | CUN |
| 255 | 9349195.073 | 740414.527 | 589.421 | CAR |

|     |             |            |         |     |
|-----|-------------|------------|---------|-----|
| 256 | 9349194.181 | 740417.708 | 589.280 | CAR |
| 257 | 9349193.675 | 740419.098 | 589.214 | CAR |
| 258 | 9349171.249 | 740405.474 | 590.841 | CUN |
| 259 | 9349171.064 | 740405.614 | 590.456 | CUN |
| 260 | 9349170.884 | 740406.180 | 590.851 | CUN |
| 261 | 9349170.142 | 740409.531 | 591.065 | CAR |
| 262 | 9349168.906 | 740413.109 | 590.980 | CAR |
| 263 | 9349164.192 | 740402.559 | 591.389 | CAR |
| 264 | 9349163.956 | 740402.826 | 591.080 | CAR |
| 265 | 9349163.784 | 740403.329 | 591.404 | CAR |
| 266 | 9349162.415 | 740406.190 | 591.657 | CAR |
| 267 | 9349160.981 | 740409.713 | 591.691 | CAR |
| 268 | 9349160.262 | 740410.716 | 591.716 | CAR |
| 269 | 9349148.644 | 740402.145 | 592.784 | E6  |
| 270 | 9349155.179 | 740407.571 | 592.165 | RE6 |
| 271 | 9349148.644 | 740402.145 | 592.784 | CAR |
| 272 | 9349162.498 | 740401.301 | 591.525 | CAR |
| 273 | 9349161.914 | 740401.820 | 591.527 | CAR |
| 274 | 9349162.321 | 740401.435 | 591.159 | CAR |
| 275 | 9349160.086 | 740404.102 | 591.869 | CAR |
| 276 | 9349158.060 | 740406.550 | 592.004 | CAR |
| 277 | 9349155.816 | 740408.712 | 592.005 | CAR |
| 278 | 9349158.383 | 740396.353 | 592.022 | CAR |
| 279 | 9349158.164 | 740396.444 | 591.687 | CAR |
| 280 | 9349157.723 | 740396.802 | 592.026 | CAR |
| 281 | 9349155.345 | 740398.195 | 592.387 | CAR |
| 282 | 9349153.148 | 740399.405 | 592.636 | CAR |
| 283 | 9349156.610 | 740389.857 | 592.669 | CAR |
| 284 | 9349156.434 | 740389.860 | 592.384 | CAR |
| 285 | 9349155.829 | 740389.963 | 592.745 | CAR |
| 286 | 9349155.829 | 740389.945 | 592.746 | CAR |
| 287 | 9349152.343 | 740390.731 | 593.042 | CAR |
| 288 | 9349149.301 | 740391.523 | 593.277 | CAR |
| 289 | 9349146.281 | 740391.634 | 593.216 | CAR |
| 290 | 9349156.903 | 740382.114 | 593.428 | CAR |
| 291 | 9349156.612 | 740382.121 | 593.055 | CAR |
| 292 | 9349156.084 | 740382.083 | 593.449 | CAR |
| 293 | 9349152.559 | 740381.738 | 593.634 | CAR |
| 294 | 9349149.646 | 740381.612 | 593.775 | CAR |
| 295 | 9349147.112 | 740381.324 | 593.640 | CAR |
| 296 | 9349158.642 | 740372.867 | 594.209 | CAR |
| 297 | 9349158.257 | 740372.836 | 594.066 | CAR |
| 298 | 9349157.859 | 740372.713 | 594.148 | CAR |
| 299 | 9349154.221 | 740372.096 | 594.359 | CAR |
| 300 | 9349150.893 | 740371.338 | 594.407 | CAR |
| 301 | 9349148.469 | 740370.597 | 594.172 | CAR |
| 302 | 9349160.296 | 740360.940 | 594.976 | CAR |
| 303 | 9349158.599 | 740360.566 | 595.185 | CAR |
| 304 | 9349156.431 | 740360.031 | 595.220 | CAR |
| 305 | 9349154.226 | 740359.406 | 595.233 | CAR |
| 306 | 9349152.088 | 740358.778 | 595.057 | CAR |
| 307 | 9349164.479 | 740348.005 | 595.918 | CAR |
| 308 | 9349163.891 | 740347.987 | 595.745 | CAR |
| 309 | 9349163.000 | 740347.894 | 596.010 | CAR |
| 310 | 9349159.908 | 740346.885 | 596.104 | CAR |
| 311 | 9349157.534 | 740346.093 | 596.027 | CAR |
| 312 | 9349155.245 | 740345.339 | 595.894 | CAR |
| 313 | 9349169.683 | 740319.734 | 598.073 | CAR |
| 314 | 9349168.123 | 740319.851 | 598.168 | CAR |
| 315 | 9349165.612 | 740319.930 | 598.123 | CAR |
| 316 | 9349163.862 | 740320.138 | 598.002 | CAR |
| 317 | 9349161.902 | 740320.231 | 597.891 | CAR |
| 318 | 9349160.339 | 740320.309 | 598.267 | CAR |
| 319 | 9349168.747 | 740310.435 | 598.917 | CAR |

|     |             |            |         |     |
|-----|-------------|------------|---------|-----|
| 320 | 9349164.722 | 740313.346 | 598.391 | CAR |
| 321 | 9349160.295 | 740315.692 | 598.172 | CAR |
| 322 | 9349169.038 | 740307.536 | 599.180 | CAR |
| 323 | 9349161.432 | 740319.159 | 598.117 | CAR |
| 324 | 9349169.038 | 740307.536 | 599.180 | CAR |
| 325 | 9349157.609 | 740310.635 | 598.158 | BAD |
| 326 | 9349160.752 | 740307.884 | 598.296 | BAD |
| 327 | 9349164.351 | 740304.502 | 598.604 | BAD |
| 328 | 9349158.412 | 740297.117 | 599.483 | CAR |
| 329 | 9349158.216 | 740297.230 | 599.111 | CAR |
| 330 | 9349157.936 | 740297.556 | 599.341 | CAR |
| 331 | 9349156.969 | 740298.985 | 599.425 | CAR |
| 332 | 9349154.947 | 740301.598 | 599.319 | CAR |
| 333 | 9349153.268 | 740303.332 | 599.197 | CAR |
| 334 | 9349151.504 | 740305.233 | 599.602 | CAR |
| 335 | 9349151.682 | 740292.832 | 599.910 | CAR |
| 336 | 9349151.563 | 740293.027 | 599.554 | CAR |
| 337 | 9349151.421 | 740293.587 | 599.984 | CAR |
| 338 | 9349148.761 | 740298.273 | 599.816 | CAR |
| 339 | 9349146.948 | 740301.442 | 599.767 | CAR |
| 340 | 9349142.126 | 740290.176 | 600.444 | CAR |
| 341 | 9349142.060 | 740290.384 | 600.086 | CAR |
| 342 | 9349141.842 | 740290.991 | 600.403 | CAR |
| 343 | 9349141.218 | 740295.554 | 600.412 | CAR |
| 344 | 9349140.698 | 740298.301 | 600.232 | CAR |
| 345 | 9349140.170 | 740301.476 | 600.459 | CAR |
| 346 | 9349131.652 | 740290.480 | 601.027 | CAR |
| 347 | 9349131.640 | 740290.746 | 600.701 | CAR |
| 348 | 9349131.820 | 740291.352 | 601.027 | CAR |
| 349 | 9349131.786 | 740295.276 | 601.066 | CAR |
| 350 | 9349131.422 | 740300.139 | 600.844 | CAR |
| 351 | 9349131.578 | 740301.860 | 601.062 | CAR |
| 352 | 9349112.387 | 740293.311 | 601.807 | CAR |
| 353 | 9349112.414 | 740293.939 | 602.120 | CAR |
| 354 | 9349112.557 | 740297.042 | 602.405 | CAR |
| 355 | 9349112.798 | 740299.403 | 602.458 | CAR |
| 356 | 9349113.104 | 740301.846 | 602.320 | CAR |
| 357 | 9349105.582 | 740292.840 | 602.671 | CAR |
| 358 | 9349105.539 | 740293.079 | 602.275 | CAR |
| 359 | 9349105.576 | 740293.774 | 602.571 | CAR |
| 360 | 9349105.311 | 740297.454 | 602.919 | CAR |
| 361 | 9349105.499 | 740300.861 | 603.003 | CAR |
| 362 | 9349097.888 | 740291.443 | 603.460 | CAR |
| 363 | 9349097.216 | 740293.050 | 603.522 | CAR |
| 364 | 9349096.452 | 740295.013 | 603.653 | CAR |
| 365 | 9349095.655 | 740296.852 | 603.758 | CAR |
| 366 | 9349095.094 | 740299.040 | 603.733 | CAR |
| 367 | 9349088.859 | 740293.833 | 604.282 | CAR |
| 368 | 9349088.852 | 740293.830 | 604.283 | E7  |
| 369 | 9349083.819 | 740290.144 | 604.564 | RE7 |
| 370 | 9349088.852 | 740293.830 | 604.283 | CAR |
| 371 | 9349085.586 | 740288.534 | 604.581 | CAR |
| 372 | 9349087.268 | 740286.875 | 604.526 | CAR |
| 373 | 9349089.357 | 740285.367 | 604.450 | CAR |
| 374 | 9349091.027 | 740284.215 | 604.326 | CAR |
| 375 | 9349092.665 | 740283.049 | 603.819 | CAR |
| 376 | 9349090.165 | 740276.724 | 604.678 | CAR |
| 377 | 9349089.962 | 740276.798 | 604.417 | CAR |
| 378 | 9349089.507 | 740277.010 | 604.688 | CAR |
| 379 | 9349083.624 | 740280.328 | 605.016 | CAR |
| 380 | 9349079.197 | 740282.791 | 605.090 | CAR |
| 381 | 9349077.095 | 740284.203 | 605.177 | CAR |
| 382 | 9349082.804 | 740263.716 | 606.322 | CAR |
| 383 | 9349082.428 | 740263.886 | 606.054 | CAR |

|     |             |            |         |     |
|-----|-------------|------------|---------|-----|
| 384 | 9349081.933 | 740264.263 | 606.403 | CAR |
| 385 | 9349079.630 | 740265.690 | 606.511 | CAR |
| 386 | 9349076.858 | 740267.719 | 606.347 | CAR |
| 387 | 9349073.837 | 740269.235 | 606.241 | CAR |
| 388 | 9349071.593 | 740270.229 | 606.263 | CAR |
| 389 | 9349075.596 | 740253.518 | 607.318 | CAR |
| 390 | 9349075.236 | 740253.717 | 607.166 | CAR |
| 391 | 9349074.362 | 740254.695 | 607.603 | CAR |
| 392 | 9349070.901 | 740257.561 | 607.460 | CAR |
| 393 | 9349068.187 | 740259.785 | 607.110 | CAR |
| 394 | 9349066.989 | 740260.919 | 607.009 | CAR |
| 395 | 9349067.083 | 740245.348 | 608.066 | CAR |
| 396 | 9349066.597 | 740246.173 | 607.800 | CAR |
| 397 | 9349066.019 | 740247.292 | 608.047 | CAR |
| 398 | 9349063.773 | 740250.878 | 607.956 | CAR |
| 399 | 9349062.413 | 740252.918 | 607.716 | CAR |
| 400 | 9349061.593 | 740254.170 | 607.458 | CAR |
| 401 | 9349056.630 | 740240.820 | 608.267 | CAR |
| 402 | 9349056.520 | 740242.109 | 608.132 | CAR |
| 403 | 9349055.997 | 740243.391 | 608.294 | CAR |
| 404 | 9349054.526 | 740247.408 | 608.253 | CAR |
| 405 | 9349053.319 | 740250.520 | 608.057 | CAR |
| 406 | 9349052.702 | 740252.008 | 607.896 | CAR |
| 407 | 9349029.169 | 740224.988 | 611.399 | E7  |
| 408 | 9349035.992 | 740233.223 | 610.593 | RE7 |
| 409 | 9349029.169 | 740224.988 | 611.399 | CAR |
| 410 | 9349044.167 | 740233.971 | 608.865 | CAR |
| 411 | 9349044.104 | 740234.302 | 608.783 | CAR |
| 412 | 9349043.884 | 740234.969 | 609.005 | CAR |
| 413 | 9349042.806 | 740238.674 | 609.239 | CAR |
| 414 | 9349042.308 | 740241.704 | 609.379 | CAR |
| 415 | 9349041.831 | 740243.956 | 609.281 | CAR |
| 416 | 9349038.922 | 740232.524 | 609.746 | CAR |
| 417 | 9349038.643 | 740233.095 | 609.225 | CAR |
| 418 | 9349038.133 | 740233.911 | 609.614 | CAR |
| 419 | 9349036.803 | 740235.982 | 609.817 | CAR |
| 420 | 9349035.019 | 740238.370 | 610.084 | CAR |
| 421 | 9349032.855 | 740241.710 | 610.113 | CAR |
| 422 | 9349037.192 | 740227.727 | 610.427 | CAR |
| 423 | 9349036.414 | 740227.237 | 610.265 | CAR |
| 424 | 9349035.757 | 740226.984 | 610.682 | CAR |
| 425 | 9349032.790 | 740225.994 | 611.073 | CAR |
| 426 | 9349029.025 | 740223.518 | 611.306 | CAR |
| 427 | 9349028.680 | 740223.158 | 611.040 | CAR |
| 428 | 9349028.418 | 740222.802 | 611.343 | CAR |
| 429 | 9349033.954 | 740216.620 | 611.821 | CAR |
| 430 | 9349034.123 | 740216.761 | 611.454 | CAR |
| 431 | 9349034.493 | 740217.240 | 611.847 | CAR |
| 432 | 9349036.538 | 740219.569 | 611.766 | CAR |
| 433 | 9349038.846 | 740221.659 | 611.523 | CAR |
| 434 | 9349039.879 | 740222.713 | 610.993 | CAR |
| 435 | 9349040.274 | 740223.248 | 611.267 | CAR |
| 436 | 9349046.018 | 740220.258 | 612.411 | CAR |
| 437 | 9349045.591 | 740219.201 | 611.763 | CAR |
| 438 | 9349044.864 | 740217.986 | 612.320 | CAR |
| 439 | 9349043.432 | 740215.128 | 612.538 | CAR |
| 440 | 9349042.491 | 740212.884 | 612.423 | CAR |
| 441 | 9349042.310 | 740212.358 | 612.085 | CAR |
| 442 | 9349042.209 | 740212.126 | 612.424 | CAR |
| 443 | 9349050.692 | 740209.643 | 613.041 | CAR |
| 444 | 9349050.755 | 740209.836 | 612.700 | CAR |
| 445 | 9349050.814 | 740210.413 | 613.033 | CAR |
| 446 | 9349051.058 | 740213.644 | 613.183 | CAR |
| 447 | 9349051.705 | 740216.096 | 612.889 | CAR |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 448 | 9349051.928 | 740216.885 | 612.548 | CAR  |
| 449 | 9349052.009 | 740217.335 | 612.790 | CAR  |
| 450 | 9349060.013 | 740215.558 | 613.722 | CAR  |
| 451 | 9349059.928 | 740214.894 | 613.587 | CAR  |
| 452 | 9349059.669 | 740213.769 | 613.881 | CAR  |
| 453 | 9349059.003 | 740211.110 | 614.068 | CAR  |
| 454 | 9349058.336 | 740208.625 | 613.911 | CAR  |
| 455 | 9349058.140 | 740207.645 | 613.221 | CAR  |
| 456 | 9349058.112 | 740207.423 | 613.721 | CAR  |
| 457 | 9349067.986 | 740205.732 | 614.979 | CAR  |
| 458 | 9349068.104 | 740206.250 | 614.545 | CAR  |
| 459 | 9349068.113 | 740207.149 | 615.144 | CAR  |
| 460 | 9349068.288 | 740210.200 | 615.098 | CAR  |
| 461 | 9349068.297 | 740210.219 | 615.096 | CAR  |
| 462 | 9349068.565 | 740212.732 | 614.907 | CAR  |
| 463 | 9349068.648 | 740213.754 | 614.691 | CAR  |
| 464 | 9349068.640 | 740214.087 | 614.977 | CAR  |
| 465 | 9349075.758 | 740213.792 | 615.711 | CAR  |
| 466 | 9349075.805 | 740213.382 | 615.401 | CAR  |
| 467 | 9349075.890 | 740212.779 | 615.658 | CAR  |
| 468 | 9349076.004 | 740209.683 | 615.932 | CAR  |
| 469 | 9349076.104 | 740206.873 | 615.970 | CAR  |
| 470 | 9349076.415 | 740205.328 | 616.222 | CAR  |
| 471 | 9349086.248 | 740209.137 | 616.794 | E10  |
| 472 | 9349081.685 | 740206.047 | 616.231 | RE10 |
| 473 | 9349086.248 | 740209.137 | 616.794 | CAR  |
| 474 | 9349079.552 | 740214.247 | 616.127 | CAR  |
| 475 | 9349079.595 | 740213.854 | 615.782 | CAR  |
| 476 | 9349079.740 | 740212.805 | 616.081 | CAR  |
| 477 | 9349080.282 | 740210.736 | 616.260 | CAR  |
| 478 | 9349081.007 | 740207.520 | 616.414 | CAR  |
| 479 | 9349081.265 | 740206.530 | 616.077 | CAR  |
| 480 | 9349081.375 | 740205.685 | 616.592 | CAR  |
| 481 | 9349087.907 | 740217.406 | 616.614 | CAR  |
| 482 | 9349088.683 | 740216.027 | 616.692 | CAR  |
| 483 | 9349089.689 | 740213.925 | 616.874 | CAR  |
| 484 | 9349090.900 | 740210.979 | 616.971 | CAR  |
| 485 | 9349091.290 | 740210.257 | 616.712 | CAR  |
| 486 | 9349091.616 | 740209.435 | 617.105 | CAR  |
| 487 | 9349106.406 | 740229.297 | 618.439 | CAR  |
| 488 | 9349107.003 | 740227.834 | 618.284 | CAR  |
| 489 | 9349107.886 | 740225.863 | 618.247 | CAR  |
| 490 | 9349108.870 | 740223.422 | 618.116 | CAR  |
| 491 | 9349109.498 | 740221.844 | 617.824 | CAR  |
| 492 | 9349109.749 | 740221.269 | 618.122 | CAR  |
| 493 | 9349114.179 | 740222.479 | 618.327 | CAR  |
| 494 | 9349114.025 | 740222.850 | 618.119 | CAR  |
| 495 | 9349113.884 | 740223.438 | 618.351 | CAR  |
| 496 | 9349112.939 | 740226.400 | 618.619 | CAR  |
| 497 | 9349112.448 | 740229.195 | 618.752 | CAR  |
| 498 | 9349112.292 | 740230.171 | 618.753 | CAR  |
| 499 | 9349110.979 | 740234.248 | 619.034 | CAR  |
| 500 | 9349117.499 | 740230.364 | 619.123 | E11  |
| 501 | 9349108.124 | 740229.696 | 618.521 | RE11 |
| 502 | 9349117.499 | 740230.364 | 619.123 | CAR  |
| 503 | 9349119.030 | 740221.297 | 618.912 | CAR  |
| 504 | 9349119.134 | 740221.602 | 618.488 | CAR  |
| 505 | 9349119.181 | 740222.321 | 618.835 | CAR  |
| 506 | 9349119.181 | 740225.943 | 619.144 | CAR  |
| 507 | 9349119.693 | 740228.589 | 619.175 | CAR  |
| 508 | 9349121.304 | 740233.488 | 619.354 | CAR  |
| 509 | 9349132.249 | 740212.391 | 620.473 | CAR  |
| 510 | 9349132.466 | 740212.501 | 620.084 | CAR  |
| 511 | 9349132.904 | 740212.995 | 620.517 | CAR  |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 512 | 9349133.824 | 740214.241 | 620.767 | CAR  |
| 513 | 9349135.409 | 740216.266 | 620.707 | CAR  |
| 514 | 9349136.640 | 740217.715 | 620.698 | CAR  |
| 515 | 9349138.578 | 740219.690 | 620.709 | CAR  |
| 516 | 9349144.932 | 740201.527 | 621.884 | CAR  |
| 517 | 9349145.003 | 740201.658 | 621.513 | CAR  |
| 518 | 9349145.268 | 740202.231 | 621.895 | CAR  |
| 519 | 9349147.510 | 740206.113 | 621.981 | CAR  |
| 520 | 9349149.175 | 740208.265 | 621.716 | CAR  |
| 521 | 9349151.155 | 740210.659 | 621.968 | CAR  |
| 522 | 9349162.531 | 740194.824 | 623.452 | CAR  |
| 523 | 9349162.503 | 740195.634 | 623.166 | CAR  |
| 524 | 9349162.625 | 740197.075 | 623.397 | CAR  |
| 525 | 9349162.970 | 740198.918 | 623.394 | CAR  |
| 526 | 9349163.432 | 740201.378 | 623.223 | CAR  |
| 527 | 9349163.850 | 740203.528 | 623.237 | CAR  |
| 528 | 9349176.590 | 740196.182 | 624.317 | E12  |
| 529 | 9349168.112 | 740194.919 | 623.774 | RE12 |
| 530 | 9349176.590 | 740196.182 | 624.317 | CAR  |
| 531 | 9349182.891 | 740195.823 | 624.831 | CAR  |
| 532 | 9349182.883 | 740196.411 | 624.712 | CAR  |
| 533 | 9349231.947 | 740214.185 | 628.833 | CAR  |
| 534 | 9349218.191 | 740207.804 | 627.374 | RE13 |
| 535 | 9349231.947 | 740214.185 | 628.833 | E13  |
| 536 | 9349178.397 | 740195.701 | 624.478 | CAR  |
| 537 | 9349178.402 | 740196.291 | 624.391 | CAR  |
| 538 | 9349178.376 | 740197.120 | 624.537 | CAR  |
| 539 | 9349178.240 | 740198.839 | 624.565 | CAR  |
| 540 | 9349178.192 | 740200.906 | 624.534 | CAR  |
| 541 | 9349178.151 | 740202.729 | 624.440 | CAR  |
| 542 | 9349177.843 | 740203.952 | 624.728 | CAR  |
| 543 | 9349194.781 | 740196.286 | 625.878 | CAR  |
| 544 | 9349194.787 | 740196.848 | 625.549 | CAR  |
| 545 | 9349194.749 | 740197.697 | 625.790 | CAR  |
| 546 | 9349194.663 | 740199.976 | 625.783 | CAR  |
| 547 | 9349194.736 | 740201.978 | 625.711 | CAR  |
| 548 | 9349194.625 | 740203.772 | 625.597 | CAR  |
| 549 | 9349211.970 | 740197.073 | 627.110 | CAR  |
| 550 | 9349211.830 | 740197.566 | 626.827 | CAR  |
| 551 | 9349211.897 | 740198.014 | 626.987 | CAR  |
| 552 | 9349211.730 | 740199.763 | 627.109 | CAR  |
| 553 | 9349211.607 | 740201.755 | 627.017 | CAR  |
| 554 | 9349211.191 | 740203.833 | 626.866 | CAR  |
| 555 | 9349210.722 | 740206.021 | 626.871 | CAR  |
| 556 | 9349222.272 | 740208.845 | 627.944 | ALC  |
| 557 | 9349223.258 | 740209.342 | 627.956 | ALC  |
| 558 | 9349220.965 | 740209.042 | 627.107 | BM3  |
| 559 | 9349223.783 | 740210.728 | 627.113 | ALC  |
| 560 | 9349228.119 | 740201.013 | 628.475 | ALC  |
| 561 | 9349226.999 | 740200.448 | 628.464 | ALC  |
| 562 | 9349227.598 | 740198.900 | 627.969 | ALC  |
| 563 | 9349229.072 | 740199.653 | 627.984 | ALC  |
| 564 | 9349240.397 | 740211.474 | 629.485 | CAR  |
| 565 | 9349240.121 | 740211.591 | 629.124 | CAR  |
| 566 | 9349239.742 | 740211.817 | 629.434 | CAR  |
| 567 | 9349238.821 | 740212.779 | 629.596 | CAR  |
| 568 | 9349237.344 | 740214.246 | 629.468 | CAR  |
| 569 | 9349234.993 | 740216.411 | 629.310 | CAR  |
| 570 | 9349233.056 | 740218.027 | 629.271 | CAR  |
| 571 | 9349249.822 | 740223.247 | 630.613 | CAR  |
| 572 | 9349249.673 | 740223.470 | 630.262 | CAR  |
| 573 | 9349249.128 | 740223.782 | 630.600 | CAR  |
| 574 | 9349246.512 | 740226.275 | 630.752 | CAR  |
| 575 | 9349244.250 | 740228.341 | 630.786 | CAR  |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 576 | 9349241.743 | 740231.140 | 630.673 | CAR  |
| 577 | 9349259.528 | 740229.625 | 631.571 | CAR  |
| 578 | 9349259.437 | 740229.908 | 631.210 | CAR  |
| 579 | 9349259.259 | 740230.300 | 631.569 | CAR  |
| 580 | 9349258.609 | 740231.709 | 631.776 | CAR  |
| 581 | 9349257.610 | 740234.496 | 631.887 | CAR  |
| 582 | 9349254.885 | 740239.871 | 631.951 | CAR  |
| 583 | 9349274.987 | 740240.230 | 633.057 | E14  |
| 584 | 9349267.290 | 740241.791 | 632.718 | RE14 |
| 585 | 9349274.987 | 740240.230 | 633.057 | CAR  |
| 586 | 9349265.591 | 740230.810 | 632.162 | CAR  |
| 587 | 9349265.503 | 740230.991 | 631.762 | CAR  |
| 588 | 9349265.770 | 740235.520 | 632.558 | CAR  |
| 589 | 9349266.225 | 740239.268 | 632.627 | CAR  |
| 590 | 9349267.620 | 740244.706 | 632.666 | CAR  |
| 591 | 9349273.462 | 740229.536 | 632.951 | CAR  |
| 592 | 9349273.582 | 740229.679 | 632.570 | CAR  |
| 593 | 9349273.713 | 740230.213 | 632.959 | CAR  |
| 594 | 9349274.476 | 740233.616 | 633.296 | CAR  |
| 595 | 9349275.851 | 740236.168 | 633.490 | CAR  |
| 596 | 9349277.064 | 740238.847 | 633.245 | CAR  |
| 597 | 9349281.642 | 740223.607 | 633.619 | CAR  |
| 598 | 9349282.105 | 740224.018 | 633.965 | CAR  |
| 599 | 9349284.639 | 740226.584 | 634.304 | CAR  |
| 600 | 9349287.239 | 740229.270 | 634.437 | CAR  |
| 601 | 9349289.940 | 740233.163 | 634.518 | CAR  |
| 602 | 9349286.481 | 740213.933 | 635.252 | CAR  |
| 603 | 9349286.574 | 740214.085 | 634.873 | CAR  |
| 604 | 9349287.036 | 740214.495 | 635.043 | CAR  |
| 605 | 9349290.773 | 740216.368 | 635.384 | CAR  |
| 606 | 9349293.267 | 740217.436 | 635.431 | CAR  |
| 607 | 9349295.871 | 740218.624 | 635.326 | CAR  |
| 608 | 9349301.478 | 740185.911 | 637.887 | E15  |
| 609 | 9349297.715 | 740209.280 | 636.122 | RE15 |
| 610 | 9349301.478 | 740185.911 | 637.887 | CAR  |
| 611 | 9349290.307 | 740194.169 | 636.981 | KM1  |
| 612 | 9349290.715 | 740194.251 | 636.660 | CAR  |
| 613 | 9349290.847 | 740194.469 | 636.770 | CAR  |
| 614 | 9349292.369 | 740194.664 | 637.095 | CAR  |
| 615 | 9349295.957 | 740194.672 | 637.216 | CAR  |
| 616 | 9349298.091 | 740194.991 | 637.241 | CAR  |
| 617 | 9349301.657 | 740195.539 | 637.091 | CAR  |
| 618 | 9349288.739 | 740204.090 | 635.826 | CAR  |
| 619 | 9349289.385 | 740204.187 | 636.167 | CAR  |
| 620 | 9349294.283 | 740205.139 | 636.375 | CAR  |
| 621 | 9349298.066 | 740206.011 | 636.319 | CAR  |
| 622 | 9349301.558 | 740206.522 | 636.283 | CAR  |
| 623 | 9349292.568 | 740176.888 | 638.630 | CAR  |
| 624 | 9349293.011 | 740176.995 | 638.264 | CAR  |
| 625 | 9349293.566 | 740177.073 | 638.401 | CAR  |
| 626 | 9349295.769 | 740177.565 | 638.565 | CAR  |
| 627 | 9349298.210 | 740177.982 | 638.595 | CAR  |
| 628 | 9349300.648 | 740178.355 | 638.560 | CAR  |
| 629 | 9349302.523 | 740178.562 | 638.477 | CAR  |
| 630 | 9349306.433 | 740161.674 | 640.033 | CAR  |
| 631 | 9349301.876 | 740161.725 | 639.761 | CAR  |
| 632 | 9349298.809 | 740161.683 | 639.809 | CAR  |
| 633 | 9349294.847 | 740161.684 | 639.586 | CAR  |
| 634 | 9349293.736 | 740161.715 | 639.122 | CAR  |
| 635 | 9349293.187 | 740161.583 | 639.502 | CAR  |
| 636 | 9349301.983 | 740136.330 | 641.446 | CAR  |
| 637 | 9349300.100 | 740136.899 | 641.497 | CAR  |
| 638 | 9349297.148 | 740138.069 | 641.356 | CAR  |
| 639 | 9349294.778 | 740138.664 | 641.227 | CAR  |



|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 640 | 9349293.523 | 740138.957 | 641.099 | CAR  |
| 641 | 9349292.893 | 740139.029 | 640.948 | CAR  |
| 642 | 9349292.424 | 740139.154 | 641.196 | CAR  |
| 643 | 9349295.304 | 740121.821 | 642.468 | CAR  |
| 644 | 9349294.808 | 740122.420 | 642.158 | CAR  |
| 645 | 9349294.153 | 740123.285 | 642.392 | CAR  |
| 646 | 9349291.920 | 740125.745 | 642.318 | CAR  |
| 647 | 9349290.130 | 740128.449 | 642.028 | CAR  |
| 648 | 9349289.741 | 740128.933 | 641.673 | CAR  |
| 649 | 9349289.339 | 740129.389 | 641.696 | CAR  |
| 650 | 9349287.396 | 740117.759 | 642.818 | E16  |
| 651 | 9349298.453 | 740125.545 | 642.061 | RE16 |
| 652 | 9349287.396 | 740117.759 | 642.818 | CAR  |
| 653 | 9349283.108 | 740116.202 | 643.628 | CAR  |
| 654 | 9349282.974 | 740116.747 | 643.247 | CAR  |
| 655 | 9349282.849 | 740117.493 | 643.440 | CAR  |
| 656 | 9349281.679 | 740124.349 | 642.955 | CAR  |
| 657 | 9349281.306 | 740125.476 | 642.816 | CAR  |
| 658 | 9349267.048 | 740118.843 | 644.388 | CAR  |
| 659 | 9349267.134 | 740119.153 | 644.205 | CAR  |
| 660 | 9349267.696 | 740119.990 | 644.289 | CAR  |
| 661 | 9349269.269 | 740123.282 | 644.074 | CAR  |
| 662 | 9349270.144 | 740125.219 | 643.918 | CAR  |
| 663 | 9349271.185 | 740127.111 | 643.573 | CAR  |
| 664 | 9349255.217 | 740127.829 | 645.039 | CAR  |
| 665 | 9349255.804 | 740128.509 | 645.111 | CAR  |
| 666 | 9349257.976 | 740131.111 | 644.907 | CAR  |
| 667 | 9349260.211 | 740133.760 | 644.894 | CAR  |
| 668 | 9349260.748 | 740134.242 | 644.737 | CAR  |
| 669 | 9349240.279 | 740139.950 | 646.084 | CAR  |
| 670 | 9349240.622 | 740140.408 | 646.089 | CAR  |
| 671 | 9349241.260 | 740141.563 | 646.103 | CAR  |
| 672 | 9349242.245 | 740143.051 | 646.157 | CAR  |
| 673 | 9349243.157 | 740144.549 | 646.205 | CAR  |
| 674 | 9349216.966 | 740152.567 | 647.731 | E17  |
| 675 | 9349224.983 | 740152.718 | 647.531 | E17  |
| 676 | 9349216.966 | 740152.567 | 647.731 | CAR  |
| 677 | 9349224.606 | 740145.276 | 646.993 | CAR  |
| 678 | 9349224.672 | 740145.786 | 646.906 | CAR  |
| 679 | 9349224.673 | 740146.496 | 647.040 | CAR  |
| 680 | 9349225.027 | 740149.362 | 647.269 | CAR  |
| 681 | 9349225.767 | 740151.992 | 647.390 | CAR  |
| 682 | 9349226.082 | 740154.185 | 647.541 | CAR  |
| 683 | 9349203.242 | 740146.016 | 648.473 | CAR  |
| 684 | 9349203.305 | 740146.640 | 648.196 | CAR  |
| 685 | 9349203.461 | 740147.588 | 648.335 | CAR  |
| 686 | 9349203.689 | 740150.701 | 648.388 | CAR  |
| 687 | 9349203.760 | 740153.691 | 648.383 | CAR  |
| 688 | 9349203.779 | 740155.294 | 648.405 | CAR  |
| 689 | 9349189.635 | 740146.207 | 649.280 | CAR  |
| 690 | 9349189.647 | 740146.668 | 649.112 | CAR  |
| 691 | 9349189.826 | 740147.347 | 649.346 | CAR  |
| 692 | 9349190.007 | 740150.514 | 649.230 | CAR  |
| 693 | 9349190.888 | 740154.223 | 649.063 | CAR  |
| 694 | 9349165.338 | 740143.815 | 651.208 | CAR  |
| 695 | 9349165.362 | 740144.524 | 650.892 | CAR  |
| 696 | 9349165.192 | 740145.418 | 651.196 | CAR  |
| 697 | 9349164.934 | 740148.416 | 651.125 | CAR  |
| 698 | 9349164.759 | 740150.262 | 651.101 | CAR  |
| 699 | 9349164.566 | 740151.466 | 651.281 | CAR  |
| 700 | 9349153.655 | 740141.386 | 652.166 | CAR  |
| 701 | 9349153.625 | 740141.679 | 651.755 | CAR  |
| 702 | 9349153.505 | 740142.230 | 652.143 | CAR  |
| 703 | 9349152.948 | 740145.452 | 652.293 | CAR  |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 704 | 9349152.409 | 740147.596 | 652.434 | CAR  |
| 705 | 9349152.168 | 740148.829 | 652.831 | CAR  |
| 706 | 9349132.342 | 740137.904 | 654.416 | E18  |
| 707 | 9349135.686 | 740144.148 | 654.211 | RE18 |
| 708 | 9349135.686 | 740144.148 | 654.211 | CAR  |
| 709 | 9349138.640 | 740129.957 | 654.872 | CAR  |
| 710 | 9349137.950 | 740130.465 | 654.789 | CAR  |
| 711 | 9349137.588 | 740130.320 | 654.318 | CAR  |
| 712 | 9349136.878 | 740130.435 | 654.753 | CAR  |
| 713 | 9349133.155 | 740131.248 | 654.824 | CAR  |
| 714 | 9349129.139 | 740132.496 | 655.021 | CAR  |
| 715 | 9349127.133 | 740133.751 | 655.174 | CAR  |
| 716 | 9349126.544 | 740121.139 | 656.689 | CAR  |
| 717 | 9349128.271 | 740121.883 | 656.361 | CAR  |
| 718 | 9349131.550 | 740122.695 | 656.270 | CAR  |
| 719 | 9349137.569 | 740124.472 | 655.980 | CAR  |
| 720 | 9349138.199 | 740124.694 | 655.543 | CAR  |
| 721 | 9349138.355 | 740124.642 | 656.024 | CAR  |
| 722 | 9349139.878 | 740125.566 | 656.160 | CAR  |
| 723 | 9349141.362 | 740122.673 | 657.403 | CAR  |
| 724 | 9349140.285 | 740121.398 | 656.905 | CAR  |
| 725 | 9349140.159 | 740121.378 | 656.438 | CAR  |
| 726 | 9349139.740 | 740121.067 | 656.866 | CAR  |
| 727 | 9349135.571 | 740118.179 | 657.052 | CAR  |
| 728 | 9349132.234 | 740116.454 | 657.223 | CAR  |
| 729 | 9349130.525 | 740115.259 | 657.731 | CAR  |
| 730 | 9349139.544 | 740112.559 | 658.233 | E19  |
| 731 | 9349132.849 | 740114.591 | 657.845 | RE19 |
| 732 | 9349139.544 | 740112.559 | 658.233 | CAR  |
| 733 | 9349149.422 | 740117.612 | 659.874 | CAR  |
| 734 | 9349149.166 | 740116.574 | 659.180 | CAR  |
| 735 | 9349149.134 | 740116.416 | 658.721 | CAR  |
| 736 | 9349148.923 | 740115.756 | 659.098 | CAR  |
| 737 | 9349149.146 | 740113.407 | 659.324 | CAR  |
| 738 | 9349149.385 | 740110.853 | 659.543 | CAR  |
| 739 | 9349163.464 | 740110.320 | 661.953 | CAR  |
| 740 | 9349163.307 | 740111.651 | 661.453 | CAR  |
| 741 | 9349163.529 | 740113.600 | 661.394 | CAR  |
| 742 | 9349163.633 | 740115.416 | 661.423 | CAR  |
| 743 | 9349163.596 | 740116.023 | 660.980 | CAR  |
| 744 | 9349163.746 | 740116.161 | 661.446 | CAR  |
| 745 | 9349163.715 | 740118.261 | 662.006 | CAR  |
| 746 | 9349178.641 | 740116.644 | 664.013 | CAR  |
| 747 | 9349178.377 | 740115.396 | 663.333 | CAR  |
| 748 | 9349178.392 | 740115.169 | 662.876 | CAR  |
| 749 | 9349178.100 | 740114.360 | 663.303 | CAR  |
| 750 | 9349177.828 | 740112.349 | 663.340 | CAR  |
| 751 | 9349177.885 | 740109.825 | 663.557 | CAR  |
| 752 | 9349187.702 | 740108.068 | 665.071 | CAR  |
| 753 | 9349187.708 | 740109.153 | 664.546 | CAR  |
| 754 | 9349188.111 | 740111.179 | 664.487 | CAR  |
| 755 | 9349188.635 | 740113.120 | 664.405 | CAR  |
| 756 | 9349188.546 | 740113.557 | 663.945 | CAR  |
| 757 | 9349188.716 | 740113.747 | 664.402 | CAR  |
| 758 | 9349188.655 | 740115.067 | 665.279 | CAR  |
| 759 | 9349196.803 | 740110.169 | 665.417 | E20  |
| 760 | 9349191.691 | 740113.894 | 665.250 | RE20 |
| 761 | 9349196.803 | 740110.169 | 665.417 | CAR  |
| 762 | 9349208.143 | 740108.089 | 667.190 | CAR  |
| 763 | 9349207.781 | 740107.332 | 666.549 | CAR  |
| 764 | 9349207.717 | 740107.066 | 666.174 | CAR  |
| 765 | 9349207.307 | 740106.449 | 666.558 | CAR  |
| 766 | 9349206.488 | 740104.022 | 666.636 | CAR  |
| 767 | 9349205.726 | 740102.036 | 666.657 | CAR  |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 768 | 9349205.056 | 740099.439 | 666.969 | CAR  |
| 769 | 9349224.506 | 740091.163 | 669.110 | CAR  |
| 770 | 9349225.218 | 740093.117 | 668.971 | CAR  |
| 771 | 9349226.502 | 740095.460 | 669.052 | CAR  |
| 772 | 9349227.755 | 740098.417 | 668.897 | CAR  |
| 773 | 9349227.991 | 740099.085 | 668.537 | CAR  |
| 774 | 9349228.325 | 740099.707 | 668.923 | CAR  |
| 775 | 9349228.395 | 740100.377 | 669.500 | CAR  |
| 776 | 9349241.552 | 740094.254 | 670.769 | CAR  |
| 777 | 9349241.092 | 740093.848 | 670.490 | CAR  |
| 778 | 9349240.819 | 740093.432 | 670.247 | CAR  |
| 779 | 9349240.320 | 740092.612 | 670.478 | CAR  |
| 780 | 9349239.748 | 740090.139 | 670.543 | CAR  |
| 781 | 9349239.193 | 740088.325 | 670.604 | CAR  |
| 782 | 9349237.762 | 740085.921 | 670.461 | CAR  |
| 783 | 9349253.639 | 740079.214 | 672.833 | CAR  |
| 784 | 9349254.314 | 740081.191 | 672.619 | CAR  |
| 785 | 9349255.321 | 740084.269 | 672.485 | CAR  |
| 786 | 9349256.135 | 740086.899 | 672.498 | CAR  |
| 787 | 9349256.385 | 740087.708 | 672.298 | CAR  |
| 788 | 9349256.414 | 740088.580 | 672.802 | CAR  |
| 789 | 9349259.050 | 740076.505 | 673.666 | CAR  |
| 790 | 9349260.352 | 740078.170 | 673.549 | CAR  |
| 791 | 9349262.539 | 740080.405 | 673.618 | CAR  |
| 792 | 9349264.270 | 740082.085 | 673.733 | CAR  |
| 793 | 9349265.494 | 740082.929 | 673.604 | CAR  |
| 794 | 9349266.584 | 740083.986 | 674.097 | CAR  |
| 795 | 9349273.022 | 740068.161 | 675.674 | E21  |
| 796 | 9349271.593 | 740077.212 | 674.944 | RE21 |
| 797 | 9349273.022 | 740068.161 | 675.674 | CAR  |
| 798 | 9349274.502 | 740058.612 | 677.487 | CAR  |
| 799 | 9349272.818 | 740059.057 | 676.772 | CAR  |
| 800 | 9349268.957 | 740059.326 | 676.597 | CAR  |
| 801 | 9349266.300 | 740059.571 | 676.512 | CAR  |
| 802 | 9349256.808 | 740054.295 | 677.506 | CAR  |
| 803 | 9349260.268 | 740060.884 | 675.805 | CAR  |
| 804 | 9349258.968 | 740053.396 | 677.653 | CAR  |
| 805 | 9349263.334 | 740051.655 | 677.814 | CAR  |
| 806 | 9349268.165 | 740049.938 | 677.948 | CAR  |
| 807 | 9349271.212 | 740048.787 | 678.337 | CAR  |
| 808 | 9349262.060 | 740042.035 | 679.375 | CAR  |
| 809 | 9349261.177 | 740044.111 | 678.939 | CAR  |
| 810 | 9349259.204 | 740046.037 | 678.846 | CAR  |
| 811 | 9349257.191 | 740048.204 | 678.671 | CAR  |
| 812 | 9349254.717 | 740051.001 | 678.108 | CAR  |
| 813 | 9349249.878 | 740050.058 | 679.196 | CAR  |
| 814 | 9349251.012 | 740047.760 | 679.501 | CAR  |
| 815 | 9349252.335 | 740044.604 | 679.617 | CAR  |
| 816 | 9349253.858 | 740041.727 | 679.723 | CAR  |
| 817 | 9349254.571 | 740039.782 | 679.934 | CAR  |
| 818 | 9349245.848 | 740047.096 | 680.320 | E22  |
| 819 | 9349246.186 | 740041.371 | 680.659 | RE22 |
| 820 | 9349245.848 | 740047.096 | 680.320 | CAR  |
| 821 | 9349236.001 | 740044.194 | 681.661 | CAR  |
| 822 | 9349236.299 | 740044.673 | 681.344 | CAR  |
| 823 | 9349237.057 | 740046.001 | 681.512 | CAR  |
| 824 | 9349237.890 | 740047.733 | 681.447 | CAR  |
| 825 | 9349238.383 | 740049.833 | 681.488 | CAR  |
| 826 | 9349238.925 | 740051.691 | 681.188 | CAR  |
| 827 | 9349221.831 | 740058.872 | 683.796 | CAR  |
| 828 | 9349221.341 | 740057.233 | 683.728 | CAR  |
| 829 | 9349220.453 | 740054.822 | 683.814 | CAR  |
| 830 | 9349219.563 | 740052.483 | 683.844 | CAR  |
| 831 | 9349219.229 | 740051.033 | 683.681 | CAR  |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 832 | 9349205.020 | 740055.552 | 685.828 | CAR  |
| 833 | 9349205.256 | 740055.982 | 685.305 | CAR  |
| 834 | 9349205.764 | 740057.128 | 685.422 | CAR  |
| 835 | 9349206.618 | 740059.946 | 685.328 | CAR  |
| 836 | 9349207.326 | 740061.584 | 685.271 | CAR  |
| 837 | 9349207.802 | 740062.959 | 685.034 | CAR  |
| 838 | 9349192.758 | 740068.230 | 687.054 | CAR  |
| 839 | 9349192.388 | 740066.519 | 686.893 | CAR  |
| 840 | 9349192.042 | 740064.188 | 686.874 | CAR  |
| 841 | 9349191.313 | 740061.831 | 686.882 | CAR  |
| 842 | 9349191.069 | 740060.617 | 686.864 | CAR  |
| 843 | 9349180.368 | 740063.124 | 687.773 | CAR  |
| 844 | 9349180.513 | 740064.939 | 688.029 | CAR  |
| 845 | 9349180.910 | 740068.292 | 688.151 | CAR  |
| 846 | 9349181.040 | 740069.578 | 687.822 | CAR  |
| 847 | 9349173.121 | 740068.771 | 688.934 | E23  |
| 848 | 9349166.295 | 740069.439 | 689.927 | RE25 |
| 849 | 9349173.121 | 740068.771 | 688.934 | CAR  |
| 850 | 9349164.130 | 740058.663 | 690.216 | CAR  |
| 851 | 9349163.931 | 740059.485 | 689.513 | CAR  |
| 852 | 9349163.280 | 740061.399 | 689.967 | CAR  |
| 853 | 9349162.381 | 740063.588 | 690.136 | CAR  |
| 854 | 9349161.756 | 740065.457 | 690.173 | CAR  |
| 855 | 9349161.256 | 740066.557 | 689.832 | CAR  |
| 856 | 9349143.730 | 740057.613 | 692.334 | CAR  |
| 857 | 9349144.729 | 740056.515 | 692.244 | CAR  |
| 858 | 9349146.287 | 740054.851 | 692.386 | CAR  |
| 859 | 9349147.940 | 740052.550 | 692.535 | CAR  |
| 860 | 9349148.970 | 740051.078 | 693.402 | CAR  |
| 861 | 9349145.569 | 740049.312 | 692.535 | CEQ  |
| 862 | 9349144.672 | 740050.671 | 692.295 | CEQ  |
| 863 | 9349143.355 | 740052.596 | 692.154 | CEQ  |
| 864 | 9349141.970 | 740054.853 | 691.988 | CEQ  |
| 865 | 9349141.099 | 740056.390 | 691.845 | CEQ  |
| 866 | 9349136.670 | 740054.649 | 692.359 | CEQ  |
| 867 | 9349137.615 | 740053.020 | 692.532 | CEQ  |
| 868 | 9349138.654 | 740050.319 | 692.663 | CEQ  |
| 869 | 9349140.010 | 740047.708 | 692.743 | CEQ  |
| 870 | 9349141.478 | 740045.212 | 693.387 | CEQ  |
| 871 | 9349129.951 | 740042.919 | 693.895 | CAR  |
| 872 | 9349129.919 | 740044.014 | 693.471 | CAR  |
| 873 | 9349129.810 | 740045.487 | 693.843 | CAR  |
| 874 | 9349129.299 | 740047.331 | 693.774 | CAR  |
| 875 | 9349128.447 | 740049.576 | 693.701 | CAR  |
| 876 | 9349127.883 | 740050.875 | 693.285 | CAR  |
| 877 | 9349116.285 | 740048.090 | 694.478 | CAR  |
| 878 | 9349117.029 | 740046.251 | 694.805 | CAR  |
| 879 | 9349117.834 | 740043.845 | 694.902 | CAR  |
| 880 | 9349118.346 | 740041.604 | 694.769 | CAR  |
| 881 | 9349118.764 | 740039.745 | 695.023 | CAR  |
| 882 | 9349103.616 | 740038.548 | 696.479 | CAR  |
| 883 | 9349103.663 | 740039.204 | 695.775 | CAR  |
| 884 | 9349103.797 | 740040.670 | 696.112 | CAR  |
| 885 | 9349103.716 | 740042.410 | 696.077 | CAR  |
| 886 | 9349092.046 | 740038.776 | 697.156 | CAR  |
| 887 | 9349092.527 | 740037.086 | 697.185 | CAR  |
| 888 | 9349074.687 | 740030.358 | 699.160 | E24  |
| 889 | 9349080.568 | 740032.162 | 698.339 | RE24 |
| 890 | 9349074.687 | 740030.358 | 699.160 | CAR  |
| 891 | 9349103.654 | 740044.515 | 695.967 | CAR  |
| 892 | 9349103.527 | 740045.506 | 695.618 | CAR  |
| 893 | 9349090.804 | 740043.778 | 697.367 | CAR  |
| 894 | 9349090.949 | 740042.001 | 697.314 | CAR  |
| 895 | 9349091.283 | 740039.553 | 697.242 | CAR  |

|     |             |            |         |      |
|-----|-------------|------------|---------|------|
| 896 | 9349067.004 | 740020.709 | 700.819 | CAR  |
| 897 | 9349066.752 | 740021.375 | 700.161 | CAR  |
| 898 | 9349065.802 | 740022.828 | 700.360 | CAR  |
| 899 | 9349063.961 | 740024.813 | 700.362 | CAR  |
| 900 | 9349062.625 | 740026.586 | 700.275 | CAR  |
| 901 | 9349061.889 | 740027.393 | 700.152 | CAR  |
| 902 | 9349071.909 | 740039.624 | 698.881 | CAR  |
| 903 | 9349072.767 | 740038.253 | 698.966 | CAR  |
| 904 | 9349074.321 | 740035.677 | 699.059 | CAR  |
| 905 | 9349075.486 | 740034.247 | 698.988 | CAR  |
| 906 | 9349077.142 | 740032.306 | 698.801 | CAR  |
| 907 | 9349078.298 | 740030.782 | 698.969 | CAR  |
| 908 | 9349077.947 | 740030.883 | 698.511 | CAR  |
| 909 | 9349054.506 | 740010.161 | 702.236 | CAR  |
| 910 | 9349053.988 | 740010.804 | 701.806 | CAR  |
| 911 | 9349053.078 | 740011.924 | 701.927 | CAR  |
| 912 | 9349051.369 | 740013.993 | 701.950 | CAR  |
| 913 | 9349049.164 | 740016.432 | 701.652 | CAR  |
| 914 | 9349038.015 | 740008.665 | 703.721 | CAR  |
| 915 | 9349039.207 | 740007.388 | 703.543 | CAR  |
| 916 | 9349040.860 | 740005.421 | 703.529 | CAR  |
| 917 | 9349042.703 | 740003.057 | 703.339 | CAR  |
| 918 | 9349043.633 | 740001.872 | 703.570 | CAR  |
| 919 | 9349033.256 | 739992.506 | 705.562 | CAR  |
| 920 | 9349032.630 | 739993.069 | 705.247 | CAR  |
| 921 | 9349031.372 | 739994.622 | 705.618 | CAR  |
| 922 | 9349029.580 | 739996.302 | 705.742 | CAR  |
| 923 | 9349027.623 | 739998.308 | 705.852 | CAR  |
| 924 | 9349026.907 | 739998.873 | 705.636 | CAR  |
| 925 | 9349020.276 | 739991.937 | 707.239 | CAR  |
| 926 | 9349021.485 | 739991.295 | 707.219 | CAR  |
| 927 | 9349024.702 | 739989.874 | 707.079 | CAR  |
| 928 | 9349027.586 | 739988.766 | 706.799 | CAR  |
| 929 | 9349029.324 | 739988.500 | 706.438 | CAR  |
| 930 | 9349019.583 | 739981.270 | 708.537 | E25  |
| 931 | 9349018.247 | 739986.429 | 708.130 | RE25 |
| 932 | 9349019.583 | 739981.270 | 708.537 | CAR  |
| 933 | 9349022.177 | 739973.201 | 709.142 | CAR  |
| 934 | 9349022.489 | 739973.936 | 708.896 | CAR  |
| 935 | 9349023.866 | 739976.141 | 708.856 | CAR  |
| 936 | 9349026.404 | 739976.831 | 708.687 | CAR  |
| 937 | 9349029.761 | 739978.579 | 708.320 | CAR  |
| 938 | 9349031.442 | 739979.171 | 707.753 | CAR  |
| 939 | 9349037.789 | 739975.311 | 709.341 | CAR  |
| 940 | 9349037.490 | 739974.649 | 708.958 | CAR  |
| 941 | 9349037.009 | 739973.612 | 709.179 | CAR  |
| 942 | 9349035.786 | 739970.583 | 709.436 | CAR  |
| 943 | 9349035.088 | 739967.481 | 709.567 | CAR  |
| 944 | 9349034.754 | 739966.532 | 709.365 | CAR  |
| 945 | 9349034.720 | 739965.916 | 710.135 | CAR  |
| 946 | 9349044.146 | 739974.194 | 709.691 | CAR  |
| 947 | 9349044.726 | 739971.687 | 709.872 | CAR  |
| 948 | 9349045.424 | 739968.984 | 710.071 | CAR  |
| 949 | 9349045.549 | 739967.323 | 710.051 | CAR  |
| 950 | 9349052.061 | 739969.907 | 710.567 | CAR  |
| 951 | 9349051.641 | 739970.499 | 710.281 | CAR  |
| 952 | 9349050.927 | 739971.512 | 710.362 | CAR  |
| 953 | 9349049.589 | 739973.098 | 710.251 | CAR  |
| 954 | 9349051.342 | 739971.128 | 710.454 | E26  |
| 955 | 9349053.464 | 739970.548 | 710.972 | RE26 |
| 956 | 9349051.342 | 739971.128 | 710.454 | CAR  |
| 957 | 9349056.206 | 739973.523 | 710.747 | CAR  |
| 958 | 9349055.707 | 739973.941 | 710.543 | CAR  |
| 959 | 9349054.736 | 739975.095 | 710.608 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 960  | 9349053.390 | 739976.749 | 710.545 | CAR  |
| 961  | 9349052.082 | 739978.613 | 710.458 | CAR  |
| 962  | 9349051.196 | 739979.624 | 710.158 | CAR  |
| 963  | 9349045.740 | 739976.010 | 709.605 | CAR  |
| 964  | 9349043.459 | 739975.347 | 709.409 | CAR  |
| 965  | 9349056.632 | 739986.626 | 711.407 | CAR  |
| 966  | 9349057.501 | 739985.386 | 711.368 | CAR  |
| 967  | 9349059.574 | 739983.281 | 711.303 | CAR  |
| 968  | 9349061.419 | 739981.552 | 711.199 | CAR  |
| 969  | 9349062.456 | 739980.349 | 711.290 | CAR  |
| 970  | 9349067.162 | 739984.107 | 711.587 | CAR  |
| 971  | 9349066.768 | 739984.490 | 711.345 | CAR  |
| 972  | 9349065.817 | 739985.509 | 711.676 | CAR  |
| 973  | 9349064.969 | 739987.775 | 711.885 | CAR  |
| 974  | 9349063.949 | 739990.279 | 712.037 | CAR  |
| 975  | 9349063.258 | 739991.778 | 711.862 | CAR  |
| 976  | 9349068.431 | 739995.274 | 712.523 | CAR  |
| 977  | 9349069.142 | 739993.427 | 712.435 | CAR  |
| 978  | 9349070.671 | 739990.472 | 712.411 | CAR  |
| 979  | 9349071.689 | 739987.689 | 712.181 | CAR  |
| 980  | 9349076.734 | 739996.259 | 713.308 | CAR  |
| 981  | 9349076.707 | 739995.497 | 712.905 | CAR  |
| 982  | 9349076.387 | 739993.434 | 712.977 | CAR  |
| 983  | 9349076.560 | 739991.059 | 712.919 | CAR  |
| 984  | 9349078.007 | 739993.734 | 713.114 | E27  |
| 985  | 9349081.685 | 739995.322 | 713.753 | RE27 |
| 986  | 9349078.007 | 739993.734 | 713.114 | CAR  |
| 987  | 9349076.376 | 739987.423 | 712.603 | CAR  |
| 988  | 9349076.039 | 739986.260 | 712.223 | CAR  |
| 989  | 9349072.146 | 739986.147 | 712.311 | CAR  |
| 990  | 9349087.135 | 739992.705 | 714.012 | CAR  |
| 991  | 9349086.560 | 739992.040 | 713.612 | CAR  |
| 992  | 9349085.934 | 739990.740 | 713.732 | CAR  |
| 993  | 9349084.701 | 739987.684 | 713.646 | CAR  |
| 994  | 9349083.059 | 739984.764 | 713.411 | CAR  |
| 995  | 9349082.347 | 739983.742 | 713.118 | CAR  |
| 996  | 9349087.215 | 739978.937 | 713.994 | CAR  |
| 997  | 9349088.545 | 739980.005 | 714.258 | CAR  |
| 998  | 9349090.871 | 739981.781 | 714.390 | CAR  |
| 999  | 9349093.812 | 739984.005 | 714.486 | CAR  |
| 1000 | 9349095.203 | 739985.065 | 714.473 | CAR  |
| 1001 | 9349100.629 | 739975.115 | 715.438 | CAR  |
| 1002 | 9349099.808 | 739974.781 | 715.183 | CAR  |
| 1003 | 9349097.977 | 739974.344 | 715.342 | CAR  |
| 1004 | 9349095.705 | 739972.937 | 715.324 | CAR  |
| 1005 | 9349093.448 | 739971.379 | 715.323 | CAR  |
| 1006 | 9349091.344 | 739969.955 | 715.058 | CAR  |
| 1007 | 9349094.256 | 739962.171 | 715.984 | CAR  |
| 1008 | 9349095.780 | 739962.966 | 716.319 | CAR  |
| 1009 | 9349098.749 | 739964.339 | 716.303 | CAR  |
| 1010 | 9349101.096 | 739965.386 | 716.192 | CAR  |
| 1011 | 9349102.558 | 739965.742 | 716.476 | CAR  |
| 1012 | 9349107.166 | 739957.485 | 717.079 | CAR  |
| 1013 | 9349106.462 | 739957.187 | 716.929 | CAR  |
| 1014 | 9349104.812 | 739956.304 | 717.249 | CAR  |
| 1015 | 9349103.027 | 739955.073 | 717.348 | CAR  |
| 1016 | 9349100.238 | 739953.738 | 717.393 | CAR  |
| 1017 | 9349098.666 | 739952.596 | 717.014 | CAR  |
| 1018 | 9349105.124 | 739944.813 | 718.079 | CAR  |
| 1019 | 9349106.454 | 739946.444 | 718.417 | CAR  |
| 1020 | 9349108.678 | 739948.578 | 718.334 | CAR  |
| 1021 | 9349110.884 | 739950.983 | 718.151 | CAR  |
| 1022 | 9349112.085 | 739951.960 | 717.888 | CAR  |
| 1023 | 9349118.379 | 739945.722 | 719.527 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1024 | 9349117.590 | 739943.149 | 719.675 | CAR  |
| 1025 | 9349116.844 | 739940.988 | 719.709 | CAR  |
| 1026 | 9349116.370 | 739939.560 | 719.466 | CAR  |
| 1027 | 9349122.276 | 739938.408 | 720.275 | CAR  |
| 1028 | 9349122.296 | 739939.872 | 720.273 | CAR  |
| 1029 | 9349122.316 | 739942.676 | 720.174 | CAR  |
| 1030 | 9349122.988 | 739945.610 | 719.995 | CAR  |
| 1031 | 9349123.424 | 739947.939 | 719.772 | CAR  |
| 1032 | 9349121.184 | 739939.573 | 720.191 | E28  |
| 1033 | 9349126.168 | 739937.005 | 720.712 | RE28 |
| 1034 | 9349121.184 | 739939.573 | 720.191 | CAR  |
| 1035 | 9349119.939 | 739949.141 | 718.945 | CAR  |
| 1036 | 9349126.453 | 739945.965 | 719.849 | CEQ  |
| 1037 | 9349127.075 | 739943.408 | 720.134 | CEQ  |
| 1038 | 9349127.963 | 739939.284 | 720.368 | CEQ  |
| 1039 | 9349128.381 | 739937.604 | 720.336 | CEQ  |
| 1040 | 9349130.729 | 739942.190 | 720.625 | CEQ  |
| 1041 | 9349129.502 | 739944.883 | 720.464 | CEQ  |
| 1042 | 9349128.395 | 739947.483 | 720.257 | CEQ  |
| 1043 | 9349127.814 | 739949.265 | 720.281 | CEQ  |
| 1044 | 9349133.286 | 739953.664 | 720.935 | CAR  |
| 1045 | 9349134.091 | 739952.624 | 720.923 | CAR  |
| 1046 | 9349135.850 | 739951.301 | 721.005 | CAR  |
| 1047 | 9349136.972 | 739950.265 | 721.148 | CAR  |
| 1048 | 9349137.801 | 739949.824 | 721.165 | CAR  |
| 1049 | 9349136.267 | 739962.407 | 721.074 | CAR  |
| 1050 | 9349137.596 | 739961.938 | 721.238 | CAR  |
| 1051 | 9349139.304 | 739961.417 | 721.274 | CAR  |
| 1052 | 9349140.645 | 739961.193 | 721.380 | CAR  |
| 1053 | 9349141.481 | 739960.876 | 721.525 | CAR  |
| 1054 | 9349147.861 | 739968.964 | 722.053 | CAR  |
| 1055 | 9349146.581 | 739970.140 | 721.990 | CAR  |
| 1056 | 9349144.118 | 739971.873 | 721.854 | CAR  |
| 1057 | 9349141.999 | 739973.401 | 721.759 | CAR  |
| 1058 | 9349156.512 | 739979.555 | 722.620 | CAR  |
| 1059 | 9349154.662 | 739981.261 | 722.709 | CAR  |
| 1060 | 9349153.381 | 739983.208 | 722.692 | CAR  |
| 1061 | 9349152.193 | 739985.283 | 722.777 | CAR  |
| 1062 | 9349158.063 | 739990.876 | 723.342 | CAR  |
| 1063 | 9349158.539 | 739989.296 | 723.341 | CAR  |
| 1064 | 9349159.726 | 739986.717 | 723.226 | CAR  |
| 1065 | 9349160.715 | 739984.251 | 723.010 | CAR  |
| 1066 | 9349161.110 | 739983.269 | 722.828 | CAR  |
| 1067 | 9349166.376 | 739990.497 | 723.883 | E29  |
| 1068 | 9349168.543 | 739994.394 | 723.717 | RE29 |
| 1069 | 9349166.376 | 739990.497 | 723.883 | CAR  |
| 1070 | 9349175.808 | 739988.516 | 724.175 | CAR  |
| 1071 | 9349174.536 | 739986.655 | 724.461 | CAR  |
| 1072 | 9349173.246 | 739983.985 | 724.317 | CAR  |
| 1073 | 9349171.220 | 739981.219 | 724.014 | CAR  |
| 1074 | 9349171.003 | 739980.582 | 723.641 | CAR  |
| 1075 | 9349170.628 | 739980.167 | 724.273 | CAR  |
| 1076 | 9349176.931 | 739975.452 | 724.696 | CAR  |
| 1077 | 9349177.004 | 739975.656 | 724.317 | CAR  |
| 1078 | 9349177.523 | 739976.118 | 724.717 | CAR  |
| 1079 | 9349179.700 | 739978.831 | 724.942 | CAR  |
| 1080 | 9349182.000 | 739981.376 | 725.027 | CAR  |
| 1081 | 9349191.733 | 739973.155 | 725.734 | CAR  |
| 1082 | 9349190.508 | 739972.197 | 725.875 | CAR  |
| 1083 | 9349188.811 | 739970.399 | 725.875 | CAR  |
| 1084 | 9349187.242 | 739968.683 | 725.764 | CAR  |
| 1085 | 9349186.566 | 739967.681 | 725.625 | CAR  |
| 1086 | 9349186.156 | 739967.102 | 725.211 | CAR  |
| 1087 | 9349191.627 | 739961.492 | 726.249 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1088 | 9349191.766 | 739961.803 | 725.803 | CAR  |
| 1089 | 9349192.237 | 739962.287 | 726.190 | CAR  |
| 1090 | 9349194.818 | 739964.862 | 726.478 | CAR  |
| 1091 | 9349196.875 | 739967.147 | 726.495 | CAR  |
| 1092 | 9349204.106 | 739961.686 | 727.225 | CAR  |
| 1093 | 9349202.540 | 739961.122 | 727.162 | CAR  |
| 1094 | 9349200.535 | 739959.077 | 727.074 | CAR  |
| 1095 | 9349197.587 | 739956.798 | 726.709 | CAR  |
| 1096 | 9349197.243 | 739956.301 | 726.370 | CAR  |
| 1097 | 9349197.014 | 739956.034 | 726.993 | CAR  |
| 1098 | 9349202.181 | 739949.289 | 727.416 | CAR  |
| 1099 | 9349205.873 | 739951.439 | 727.686 | CAR  |
| 1100 | 9349209.150 | 739953.301 | 727.811 | CAR  |
| 1101 | 9349210.803 | 739954.245 | 728.203 | CAR  |
| 1102 | 9349211.016 | 739940.816 | 728.682 | E30  |
| 1103 | 9349212.554 | 739940.587 | 729.143 | RE30 |
| 1104 | 9349211.016 | 739940.816 | 728.682 | CAR  |
| 1105 | 9349207.663 | 739933.836 | 729.078 | CAR  |
| 1106 | 9349206.561 | 739934.762 | 729.079 | CAR  |
| 1107 | 9349204.005 | 739936.551 | 728.888 | CAR  |
| 1108 | 9349200.545 | 739939.350 | 728.399 | CAR  |
| 1109 | 9349200.005 | 739939.724 | 728.189 | CAR  |
| 1110 | 9349199.881 | 739939.864 | 728.564 | CAR  |
| 1111 | 9349194.273 | 739937.036 | 729.453 | CAR  |
| 1112 | 9349194.605 | 739936.787 | 728.899 | CAR  |
| 1113 | 9349194.826 | 739936.145 | 729.248 | CAR  |
| 1114 | 9349196.298 | 739932.947 | 729.515 | CAR  |
| 1115 | 9349197.425 | 739929.243 | 729.816 | CAR  |
| 1116 | 9349198.012 | 739927.925 | 729.648 | CAR  |
| 1117 | 9349184.432 | 739928.909 | 730.373 | CAR  |
| 1118 | 9349184.538 | 739929.024 | 729.945 | CAR  |
| 1119 | 9349185.039 | 739930.164 | 730.363 | CAR  |
| 1120 | 9349185.211 | 739932.872 | 730.389 | CAR  |
| 1121 | 9349185.763 | 739936.081 | 730.350 | CAR  |
| 1122 | 9349179.433 | 739933.774 | 730.816 | CAR  |
| 1123 | 9349179.119 | 739931.013 | 730.621 | CAR  |
| 1124 | 9349179.118 | 739930.379 | 730.238 | CAR  |
| 1125 | 9349179.090 | 739930.166 | 730.723 | CAR  |
| 1126 | 9349168.574 | 739931.027 | 731.705 | KM2  |
| 1127 | 9349168.380 | 739931.590 | 731.180 | CAR  |
| 1128 | 9349168.159 | 739932.761 | 731.527 | CAR  |
| 1129 | 9349154.959 | 739928.285 | 732.823 | E30  |
| 1130 | 9349163.260 | 739929.352 | 732.357 | RE30 |
| 1131 | 9349154.959 | 739928.285 | 732.823 | CAR  |
| 1132 | 9349182.611 | 739937.743 | 730.393 | CAR  |
| 1133 | 9349177.190 | 739938.410 | 730.796 | CAR  |
| 1134 | 9349168.865 | 739936.499 | 731.728 | CAR  |
| 1135 | 9349168.216 | 739939.108 | 731.432 | CAR  |
| 1136 | 9349162.995 | 739933.796 | 732.074 | CAR  |
| 1137 | 9349161.419 | 739936.094 | 732.310 | CAR  |
| 1138 | 9349160.544 | 739937.630 | 732.172 | CAR  |
| 1139 | 9349160.307 | 739938.273 | 732.572 | CAR  |
| 1140 | 9349155.102 | 739923.974 | 732.880 | CAR  |
| 1141 | 9349154.940 | 739924.175 | 732.532 | CAR  |
| 1142 | 9349154.505 | 739924.399 | 732.878 | CAR  |
| 1143 | 9349151.620 | 739927.366 | 733.115 | CAR  |
| 1144 | 9349150.198 | 739929.454 | 733.236 | CAR  |
| 1145 | 9349149.408 | 739930.480 | 732.814 | CAR  |
| 1146 | 9349148.707 | 739930.868 | 733.420 | CAR  |
| 1147 | 9349148.650 | 739915.700 | 733.490 | CAR  |
| 1148 | 9349148.239 | 739916.030 | 733.395 | CAR  |
| 1149 | 9349147.548 | 739916.717 | 733.771 | CAR  |
| 1150 | 9349144.297 | 739919.200 | 733.925 | CAR  |
| 1151 | 9349142.368 | 739920.989 | 733.997 | CAR  |



|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1152 | 9349141.435 | 739921.718 | 733.569 | CAR  |
| 1153 | 9349140.845 | 739922.112 | 733.960 | CAR  |
| 1154 | 9349133.068 | 739908.974 | 734.994 | CAR  |
| 1155 | 9349134.891 | 739908.025 | 734.883 | CAR  |
| 1156 | 9349137.207 | 739906.787 | 734.797 | CAR  |
| 1157 | 9349140.367 | 739905.169 | 734.697 | CAR  |
| 1158 | 9349141.673 | 739904.545 | 734.267 | CAR  |
| 1159 | 9349142.376 | 739904.234 | 734.867 | CAR  |
| 1160 | 9349126.333 | 739894.300 | 736.263 | CAR  |
| 1161 | 9349126.801 | 739894.063 | 735.726 | CAR  |
| 1162 | 9349127.974 | 739893.772 | 736.103 | CAR  |
| 1163 | 9349129.895 | 739893.048 | 735.984 | CAR  |
| 1164 | 9349133.825 | 739891.113 | 735.821 | CAR  |
| 1165 | 9349134.330 | 739890.740 | 735.507 | CAR  |
| 1166 | 9349134.652 | 739890.646 | 736.135 | CAR  |
| 1167 | 9349132.068 | 739884.106 | 736.430 | CAR  |
| 1168 | 9349132.043 | 739884.395 | 736.032 | CAR  |
| 1169 | 9349131.409 | 739884.703 | 736.413 | CAR  |
| 1170 | 9349127.603 | 739885.972 | 736.607 | CAR  |
| 1171 | 9349124.461 | 739886.888 | 736.905 | CAR  |
| 1172 | 9349123.473 | 739887.170 | 736.755 | CAR  |
| 1173 | 9349123.255 | 739875.537 | 737.486 | CAR  |
| 1174 | 9349124.323 | 739876.014 | 737.520 | CAR  |
| 1175 | 9349127.557 | 739876.586 | 737.313 | CAR  |
| 1176 | 9349125.930 | 739873.328 | 737.649 | E32  |
| 1177 | 9349125.632 | 739870.504 | 737.931 | RE32 |
| 1178 | 9349125.930 | 739873.328 | 737.649 | CAR  |
| 1179 | 9349133.059 | 739873.691 | 737.379 | CAR  |
| 1180 | 9349133.649 | 739873.950 | 737.010 | CAR  |
| 1181 | 9349133.820 | 739873.952 | 737.363 | CAR  |
| 1182 | 9349138.673 | 739868.145 | 738.203 | CAR  |
| 1183 | 9349138.474 | 739868.112 | 737.813 | CAR  |
| 1184 | 9349138.038 | 739867.781 | 738.180 | CAR  |
| 1185 | 9349134.837 | 739864.811 | 738.383 | CAR  |
| 1186 | 9349132.287 | 739862.669 | 738.513 | CAR  |
| 1187 | 9349131.491 | 739861.607 | 738.506 | CAR  |
| 1188 | 9349144.875 | 739865.015 | 738.554 | CAR  |
| 1189 | 9349144.059 | 739862.888 | 738.897 | CAR  |
| 1190 | 9349143.257 | 739860.147 | 739.081 | CAR  |
| 1191 | 9349142.683 | 739857.820 | 739.304 | CAR  |
| 1192 | 9349142.672 | 739857.140 | 739.234 | CAR  |
| 1193 | 9349153.814 | 739855.849 | 739.834 | CAR  |
| 1194 | 9349153.995 | 739857.175 | 739.785 | CAR  |
| 1195 | 9349154.186 | 739859.454 | 739.727 | CAR  |
| 1196 | 9349154.342 | 739861.818 | 739.589 | CAR  |
| 1197 | 9349163.769 | 739853.910 | 740.716 | CAR  |
| 1198 | 9349163.853 | 739854.438 | 740.450 | CAR  |
| 1199 | 9349164.047 | 739856.493 | 740.501 | CAR  |
| 1200 | 9349175.285 | 739850.579 | 741.356 | CAR  |
| 1201 | 9349175.366 | 739850.915 | 741.262 | CAR  |
| 1202 | 9349175.655 | 739851.402 | 741.485 | CAR  |
| 1203 | 9349176.765 | 739853.276 | 741.610 | CAR  |
| 1204 | 9349188.621 | 739847.155 | 742.908 | E33  |
| 1205 | 9349192.625 | 739842.662 | 743.129 | RE33 |
| 1206 | 9349188.621 | 739847.155 | 742.908 | CAR  |
| 1207 | 9349165.693 | 739859.636 | 740.567 | CAR  |
| 1208 | 9349166.519 | 739863.250 | 740.478 | CAR  |
| 1209 | 9349167.274 | 739864.864 | 740.865 | CAR  |
| 1210 | 9349173.392 | 739857.584 | 741.281 | CAR  |
| 1211 | 9349175.677 | 739861.094 | 741.300 | CAR  |
| 1212 | 9349176.204 | 739862.240 | 741.377 | CAR  |
| 1213 | 9349177.055 | 739849.795 | 741.418 | CAR  |
| 1214 | 9349177.495 | 739850.432 | 741.727 | CAR  |
| 1215 | 9349180.662 | 739852.107 | 742.073 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1216 | 9349183.451 | 739854.140 | 742.305 | CAR  |
| 1217 | 9349185.989 | 739855.071 | 742.537 | CAR  |
| 1218 | 9349190.147 | 739843.895 | 742.067 | CEQ  |
| 1219 | 9349185.215 | 739838.901 | 743.163 | CEQ  |
| 1220 | 9349181.428 | 739836.747 | 743.381 | CEQ  |
| 1221 | 9349179.341 | 739836.427 | 743.808 | CAR  |
| 1222 | 9349190.641 | 739841.319 | 743.194 | CAR  |
| 1223 | 9349189.711 | 739841.183 | 743.082 | CAR  |
| 1224 | 9349190.506 | 739841.045 | 742.857 | CAR  |
| 1225 | 9349187.901 | 739830.920 | 743.834 | CAR  |
| 1226 | 9349187.821 | 739831.097 | 743.461 | CAR  |
| 1227 | 9349185.952 | 739831.972 | 743.861 | CAR  |
| 1228 | 9349182.763 | 739832.818 | 743.812 | CAR  |
| 1229 | 9349179.077 | 739833.786 | 743.600 | CAR  |
| 1230 | 9349178.428 | 739834.036 | 743.679 | CAR  |
| 1231 | 9349180.886 | 739823.796 | 744.415 | CAR  |
| 1232 | 9349180.764 | 739823.988 | 744.124 | CAR  |
| 1233 | 9349180.510 | 739824.310 | 744.307 | CAR  |
| 1234 | 9349178.323 | 739827.463 | 744.378 | CAR  |
| 1235 | 9349175.997 | 739830.221 | 744.244 | CAR  |
| 1236 | 9349175.465 | 739831.353 | 744.183 | CAR  |
| 1237 | 9349171.313 | 739822.872 | 744.980 | E34  |
| 1238 | 9349167.944 | 739821.280 | 745.134 | RE34 |
| 1239 | 9349171.313 | 739822.872 | 744.980 | CAR  |
| 1240 | 9349174.451 | 739830.872 | 744.301 | CAR  |
| 1241 | 9349174.169 | 739831.498 | 743.904 | CAR  |
| 1242 | 9349174.188 | 739831.641 | 744.317 | CAR  |
| 1243 | 9349167.935 | 739829.140 | 744.926 | CAR  |
| 1244 | 9349167.715 | 739829.630 | 744.519 | CAR  |
| 1245 | 9349167.754 | 739829.994 | 744.973 | CAR  |
| 1246 | 9349157.609 | 739828.984 | 745.796 | CAR  |
| 1247 | 9349157.765 | 739828.723 | 745.271 | CAR  |
| 1248 | 9349157.894 | 739828.034 | 745.737 | CAR  |
| 1249 | 9349158.075 | 739824.581 | 745.805 | CAR  |
| 1250 | 9349157.865 | 739822.181 | 745.797 | CAR  |
| 1251 | 9349157.714 | 739821.085 | 746.020 | CAR  |
| 1252 | 9349144.398 | 739820.654 | 746.942 | CAR  |
| 1253 | 9349144.354 | 739822.151 | 746.864 | CAR  |
| 1254 | 9349144.099 | 739825.011 | 746.892 | CAR  |
| 1255 | 9349143.903 | 739828.187 | 746.855 | CAR  |
| 1256 | 9349143.922 | 739828.674 | 746.398 | CAR  |
| 1257 | 9349143.892 | 739828.882 | 746.866 | CAR  |
| 1258 | 9349130.688 | 739820.120 | 748.024 | CAR  |
| 1259 | 9349130.893 | 739821.969 | 747.889 | CAR  |
| 1260 | 9349130.880 | 739821.942 | 747.889 | CAR  |
| 1261 | 9349130.543 | 739824.810 | 747.897 | CAR  |
| 1262 | 9349130.451 | 739827.960 | 747.799 | CAR  |
| 1263 | 9349130.402 | 739828.479 | 747.300 | CAR  |
| 1264 | 9349130.404 | 739828.721 | 747.793 | CAR  |
| 1265 | 9349114.027 | 739827.879 | 749.234 | CAR  |
| 1266 | 9349114.264 | 739826.973 | 749.143 | CAR  |
| 1267 | 9349114.656 | 739823.417 | 749.171 | CAR  |
| 1268 | 9349114.622 | 739820.815 | 749.162 | CAR  |
| 1269 | 9349114.530 | 739819.614 | 749.287 | CAR  |
| 1270 | 9349096.631 | 739818.872 | 750.937 | CAR  |
| 1271 | 9349096.513 | 739819.414 | 750.647 | CAR  |
| 1272 | 9349097.061 | 739822.772 | 750.719 | CAR  |
| 1273 | 9349097.485 | 739826.669 | 750.483 | CAR  |
| 1274 | 9349097.470 | 739827.294 | 750.038 | CAR  |
| 1275 | 9349097.541 | 739827.541 | 750.493 | CAR  |
| 1276 | 9349087.827 | 739828.725 | 751.564 | CAR  |
| 1277 | 9349087.897 | 739828.375 | 751.068 | CAR  |
| 1278 | 9349087.831 | 739827.902 | 751.518 | CAR  |
| 1279 | 9349087.263 | 739824.132 | 751.685 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1280 | 9349086.990 | 739820.476 | 751.752 | CAR  |
| 1281 | 9349086.701 | 739819.135 | 752.033 | CAR  |
| 1282 | 9349073.376 | 739826.815 | 753.308 | E35  |
| 1283 | 9349070.830 | 739823.717 | 754.096 | RE35 |
| 1284 | 9349073.376 | 739826.815 | 753.308 | CEQ  |
| 1285 | 9349063.818 | 739824.472 | 754.490 | CEQ  |
| 1286 | 9349070.372 | 739829.049 | 753.482 | CEQ  |
| 1287 | 9349075.798 | 739831.246 | 752.666 | CEQ  |
| 1288 | 9349080.432 | 739833.224 | 751.959 | CEQ  |
| 1289 | 9349063.660 | 739835.314 | 754.063 | CAR  |
| 1290 | 9349065.731 | 739836.734 | 753.695 | CAR  |
| 1291 | 9349069.594 | 739839.457 | 753.473 | CAR  |
| 1292 | 9349072.593 | 739841.326 | 753.323 | CAR  |
| 1293 | 9349073.032 | 739841.594 | 752.846 | CAR  |
| 1294 | 9349073.186 | 739841.739 | 753.312 | CAR  |
| 1295 | 9349060.833 | 739849.830 | 754.678 | CAR  |
| 1296 | 9349061.574 | 739849.883 | 754.262 | CAR  |
| 1297 | 9349065.334 | 739850.871 | 754.336 | CAR  |
| 1298 | 9349068.658 | 739851.339 | 754.230 | CAR  |
| 1299 | 9349069.110 | 739851.568 | 753.776 | CAR  |
| 1300 | 9349069.371 | 739851.726 | 754.242 | CAR  |
| 1301 | 9349067.190 | 739869.769 | 755.474 | CAR  |
| 1302 | 9349066.589 | 739869.360 | 755.166 | CAR  |
| 1303 | 9349065.526 | 739869.151 | 755.466 | CAR  |
| 1304 | 9349062.306 | 739868.271 | 755.483 | CAR  |
| 1305 | 9349062.300 | 739868.291 | 755.481 | CAR  |
| 1306 | 9349059.563 | 739867.415 | 755.317 | CAR  |
| 1307 | 9349058.385 | 739867.210 | 755.259 | CAR  |
| 1308 | 9349058.387 | 739867.213 | 755.252 | CAR  |
| 1309 | 9349053.686 | 739879.291 | 756.400 | CAR  |
| 1310 | 9349053.918 | 739879.405 | 756.068 | CAR  |
| 1311 | 9349054.517 | 739879.722 | 756.347 | CAR  |
| 1312 | 9349058.329 | 739881.745 | 756.516 | CAR  |
| 1313 | 9349061.649 | 739883.159 | 756.539 | CAR  |
| 1314 | 9349062.328 | 739883.475 | 756.296 | CAR  |
| 1315 | 9349055.065 | 739894.800 | 757.476 | CAR  |
| 1316 | 9349054.828 | 739894.213 | 757.135 | CAR  |
| 1317 | 9349054.205 | 739893.530 | 757.446 | CAR  |
| 1318 | 9349051.925 | 739890.540 | 757.338 | CAR  |
| 1319 | 9349050.252 | 739887.546 | 757.091 | CAR  |
| 1320 | 9349048.094 | 739898.638 | 758.073 | E36  |
| 1321 | 9349047.340 | 739900.985 | 758.355 | RE36 |
| 1322 | 9349048.094 | 739898.638 | 758.073 | CAR  |
| 1323 | 9349035.931 | 739891.424 | 758.343 | CAR  |
| 1324 | 9349036.045 | 739891.604 | 757.965 | CAR  |
| 1325 | 9349036.389 | 739892.557 | 758.305 | CAR  |
| 1326 | 9349037.240 | 739897.693 | 758.644 | CAR  |
| 1327 | 9349038.381 | 739902.521 | 758.717 | CAR  |
| 1328 | 9349038.182 | 739903.153 | 758.255 | CAR  |
| 1329 | 9349038.377 | 739903.477 | 758.702 | CAR  |
| 1330 | 9349022.951 | 739901.222 | 759.570 | CAR  |
| 1331 | 9349023.156 | 739900.964 | 759.095 | CAR  |
| 1332 | 9349023.407 | 739900.419 | 759.562 | CAR  |
| 1333 | 9349024.250 | 739896.617 | 759.593 | CAR  |
| 1334 | 9349025.220 | 739891.786 | 759.380 | CAR  |
| 1335 | 9349025.571 | 739889.912 | 759.437 | CAR  |
| 1336 | 9349009.640 | 739895.939 | 760.583 | CAR  |
| 1337 | 9349009.742 | 739895.746 | 760.124 | CAR  |
| 1338 | 9349010.164 | 739895.151 | 760.551 | CAR  |
| 1339 | 9349011.043 | 739892.423 | 760.543 | CAR  |
| 1340 | 9349012.038 | 739888.558 | 760.528 | CAR  |
| 1341 | 9349012.105 | 739887.063 | 760.347 | CAR  |
| 1342 | 9348999.961 | 739884.137 | 761.587 | CAR  |
| 1343 | 9348999.799 | 739885.805 | 761.458 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1344 | 9348999.635 | 739890.067 | 761.413 | CAR  |
| 1345 | 9348999.655 | 739893.838 | 761.280 | CAR  |
| 1346 | 9348999.816 | 739894.392 | 760.797 | CAR  |
| 1347 | 9348999.773 | 739894.608 | 761.253 | CAR  |
| 1348 | 9348987.614 | 739888.471 | 762.108 | CAR  |
| 1349 | 9348989.036 | 739889.893 | 762.300 | CAR  |
| 1350 | 9348990.723 | 739893.467 | 762.241 | CAR  |
| 1351 | 9348992.627 | 739896.642 | 762.046 | CAR  |
| 1352 | 9348993.070 | 739897.272 | 761.521 | CAR  |
| 1353 | 9348985.439 | 739892.697 | 762.624 | E37  |
| 1354 | 9348982.240 | 739893.755 | 763.073 | RE37 |
| 1355 | 9348985.439 | 739892.697 | 762.624 | CAR  |
| 1356 | 9348992.311 | 739898.493 | 762.234 | CAR  |
| 1357 | 9348987.137 | 739903.913 | 762.952 | CAR  |
| 1358 | 9348987.005 | 739903.742 | 762.480 | CAR  |
| 1359 | 9348986.524 | 739903.272 | 762.953 | CAR  |
| 1360 | 9348983.900 | 739901.151 | 763.105 | CAR  |
| 1361 | 9348981.302 | 739899.422 | 763.156 | CAR  |
| 1362 | 9348980.614 | 739898.897 | 762.987 | CAR  |
| 1363 | 9348980.047 | 739898.630 | 763.422 | CAR  |
| 1364 | 9348972.244 | 739915.056 | 764.584 | CAR  |
| 1365 | 9348973.073 | 739915.239 | 764.235 | CAR  |
| 1366 | 9348973.981 | 739915.715 | 764.402 | CAR  |
| 1367 | 9348975.839 | 739916.705 | 764.383 | CAR  |
| 1368 | 9348977.745 | 739917.693 | 764.285 | CAR  |
| 1369 | 9348978.234 | 739918.002 | 763.831 | CAR  |
| 1370 | 9348978.412 | 739918.195 | 764.301 | CAR  |
| 1371 | 9348972.623 | 739929.772 | 765.343 | CAR  |
| 1372 | 9348972.456 | 739929.682 | 764.911 | CAR  |
| 1373 | 9348971.968 | 739929.198 | 765.332 | CAR  |
| 1374 | 9348969.850 | 739927.834 | 765.345 | CAR  |
| 1375 | 9348967.999 | 739926.912 | 765.307 | CAR  |
| 1376 | 9348967.137 | 739926.346 | 765.110 | CAR  |
| 1377 | 9348966.631 | 739926.298 | 765.617 | CAR  |
| 1378 | 9348960.848 | 739934.253 | 766.296 | CAR  |
| 1379 | 9348961.634 | 739934.814 | 766.082 | CAR  |
| 1380 | 9348962.668 | 739935.745 | 766.283 | CAR  |
| 1381 | 9348964.583 | 739937.824 | 766.458 | CAR  |
| 1382 | 9348966.654 | 739939.220 | 766.412 | CAR  |
| 1383 | 9348967.189 | 739939.584 | 765.955 | CAR  |
| 1384 | 9348967.286 | 739939.824 | 766.412 | CAR  |
| 1385 | 9348956.222 | 739943.147 | 767.623 | E38  |
| 1386 | 9348958.589 | 739945.578 | 767.582 | RE38 |
| 1387 | 9348956.222 | 739943.147 | 767.623 | CAR  |
| 1388 | 9348949.606 | 739940.899 | 768.848 | CAR  |
| 1389 | 9348950.540 | 739940.522 | 768.287 | CAR  |
| 1390 | 9348951.703 | 739938.545 | 768.108 | CAR  |
| 1391 | 9348953.392 | 739935.452 | 767.824 | CAR  |
| 1392 | 9348954.294 | 739934.207 | 767.441 | CAR  |
| 1393 | 9348954.151 | 739927.160 | 768.868 | CAR  |
| 1394 | 9348953.625 | 739927.207 | 768.670 | CAR  |
| 1395 | 9348952.723 | 739927.157 | 768.983 | CAR  |
| 1396 | 9348948.617 | 739926.724 | 769.474 | CAR  |
| 1397 | 9348945.619 | 739927.047 | 769.645 | CAR  |
| 1398 | 9348943.716 | 739927.457 | 770.374 | CAR  |
| 1399 | 9348949.270 | 739916.570 | 770.627 | CAR  |
| 1400 | 9348950.073 | 739917.182 | 770.315 | CAR  |
| 1401 | 9348952.347 | 739918.170 | 770.179 | CAR  |
| 1402 | 9348955.805 | 739919.376 | 769.906 | CAR  |
| 1403 | 9348956.286 | 739919.541 | 769.732 | CAR  |
| 1404 | 9348957.643 | 739915.011 | 770.339 | CAR  |
| 1405 | 9348954.386 | 739913.862 | 770.539 | CAR  |
| 1406 | 9348951.789 | 739912.981 | 770.843 | CAR  |
| 1407 | 9348956.643 | 739905.602 | 771.191 | E39  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1408 | 9348954.634 | 739904.860 | 772.092 | RE39 |
| 1409 | 9348956.643 | 739905.602 | 771.191 | CAR  |
| 1410 | 9348961.538 | 739894.470 | 772.008 | CAR  |
| 1411 | 9348962.881 | 739895.275 | 771.974 | CAR  |
| 1412 | 9348964.861 | 739895.853 | 771.948 | CAR  |
| 1413 | 9348966.623 | 739897.110 | 771.778 | CAR  |
| 1414 | 9348967.220 | 739897.385 | 771.616 | CAR  |
| 1415 | 9348968.017 | 739898.034 | 771.964 | CAR  |
| 1416 | 9348977.913 | 739881.484 | 773.521 | CAR  |
| 1417 | 9348977.301 | 739881.287 | 773.158 | CAR  |
| 1418 | 9348976.233 | 739880.844 | 773.302 | CAR  |
| 1419 | 9348974.571 | 739879.720 | 773.402 | CAR  |
| 1420 | 9348973.054 | 739878.276 | 773.333 | CAR  |
| 1421 | 9348972.300 | 739877.795 | 773.136 | CAR  |
| 1422 | 9348987.793 | 739869.101 | 774.524 | CAR  |
| 1423 | 9348986.394 | 739867.990 | 774.698 | CAR  |
| 1424 | 9348984.969 | 739866.735 | 774.786 | CAR  |
| 1425 | 9348983.516 | 739865.577 | 774.718 | CAR  |
| 1426 | 9348982.577 | 739864.907 | 774.522 | CAR  |
| 1427 | 9349009.533 | 739839.513 | 777.874 | CAR  |
| 1428 | 9349005.113 | 739837.331 | 777.798 | CAR  |
| 1429 | 9349002.342 | 739835.756 | 777.778 | CAR  |
| 1430 | 9349007.217 | 739827.639 | 778.225 | CAR  |
| 1431 | 9349009.921 | 739829.476 | 778.383 | CAR  |
| 1432 | 9349013.315 | 739831.601 | 778.277 | CAR  |
| 1433 | 9349014.912 | 739816.406 | 779.077 | CAR  |
| 1434 | 9349016.314 | 739817.484 | 779.084 | CAR  |
| 1435 | 9349018.406 | 739818.401 | 779.075 | CAR  |
| 1436 | 9349020.966 | 739819.628 | 778.968 | CAR  |
| 1437 | 9349028.534 | 739801.767 | 780.017 | CAR  |
| 1438 | 9349025.914 | 739800.427 | 780.140 | CAR  |
| 1439 | 9349037.897 | 739786.298 | 781.266 | E40  |
| 1440 | 9349040.094 | 739786.149 | 781.583 | RE40 |
| 1441 | 9349037.897 | 739786.298 | 781.266 | CAR  |
| 1442 | 9349020.887 | 739801.485 | 779.640 | CAR  |
| 1443 | 9349021.970 | 739801.915 | 779.989 | CAR  |
| 1444 | 9349027.715 | 739793.035 | 780.575 | CAR  |
| 1445 | 9349026.709 | 739791.980 | 780.343 | CAR  |
| 1446 | 9349035.947 | 739778.314 | 781.697 | CAR  |
| 1447 | 9349036.163 | 739778.599 | 781.364 | CAR  |
| 1448 | 9349037.151 | 739779.137 | 781.692 | CAR  |
| 1449 | 9349039.354 | 739780.487 | 781.678 | CAR  |
| 1450 | 9349041.878 | 739782.249 | 781.774 | CAR  |
| 1451 | 9349056.008 | 739768.590 | 783.211 | CAR  |
| 1452 | 9349053.835 | 739765.867 | 783.163 | CAR  |
| 1453 | 9349052.032 | 739763.772 | 783.228 | CAR  |
| 1454 | 9349051.276 | 739763.084 | 783.122 | CAR  |
| 1455 | 9349067.165 | 739761.798 | 783.951 | CAR  |
| 1456 | 9349066.486 | 739760.504 | 784.051 | CAR  |
| 1457 | 9349065.515 | 739758.709 | 784.107 | CAR  |
| 1458 | 9349064.411 | 739756.875 | 784.157 | CAR  |
| 1459 | 9349063.720 | 739755.907 | 783.985 | CAR  |
| 1460 | 9349079.880 | 739747.563 | 785.405 | CAR  |
| 1461 | 9349080.293 | 739749.005 | 785.417 | CAR  |
| 1462 | 9349081.239 | 739751.248 | 785.416 | CAR  |
| 1463 | 9349082.354 | 739753.844 | 785.291 | CAR  |
| 1464 | 9349089.989 | 739743.037 | 786.214 | CAR  |
| 1465 | 9349090.386 | 739744.405 | 786.456 | CAR  |
| 1466 | 9349091.312 | 739746.169 | 786.477 | CAR  |
| 1467 | 9349092.882 | 739748.490 | 786.611 | CAR  |
| 1468 | 9349100.663 | 739731.995 | 788.424 | E41  |
| 1469 | 9349103.128 | 739729.097 | 789.000 | RE41 |
| 1470 | 9349100.663 | 739731.995 | 788.424 | CAR  |
| 1471 | 9349090.243 | 739727.412 | 789.033 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1472 | 9349090.058 | 739728.738 | 789.135 | CAR  |
| 1473 | 9349089.793 | 739731.669 | 788.985 | CAR  |
| 1474 | 9349089.349 | 739735.634 | 788.739 | CAR  |
| 1475 | 9349089.467 | 739738.474 | 787.942 | CAR  |
| 1476 | 9349075.682 | 739741.517 | 790.355 | CAR  |
| 1477 | 9349075.413 | 739739.718 | 790.474 | CAR  |
| 1478 | 9349074.549 | 739736.235 | 790.607 | CAR  |
| 1479 | 9349073.931 | 739733.124 | 790.721 | CAR  |
| 1480 | 9349073.789 | 739732.080 | 790.961 | CAR  |
| 1481 | 9349064.219 | 739744.071 | 791.600 | CAR  |
| 1482 | 9349063.930 | 739742.397 | 791.738 | CAR  |
| 1483 | 9349063.275 | 739740.492 | 791.820 | CAR  |
| 1484 | 9349062.536 | 739738.677 | 791.873 | CAR  |
| 1485 | 9349062.061 | 739737.972 | 791.771 | CAR  |
| 1486 | 9349045.859 | 739745.393 | 793.099 | CAR  |
| 1487 | 9349047.106 | 739748.098 | 793.108 | CAR  |
| 1488 | 9349047.943 | 739750.725 | 792.938 | CAR  |
| 1489 | 9349048.224 | 739751.306 | 793.147 | CAR  |
| 1490 | 9349030.173 | 739753.954 | 793.898 | CAR  |
| 1491 | 9349030.855 | 739754.542 | 793.977 | CAR  |
| 1492 | 9349031.577 | 739755.550 | 793.854 | CAR  |
| 1493 | 9349032.664 | 739757.044 | 793.838 | CAR  |
| 1494 | 9349023.523 | 739757.851 | 794.505 | CAR  |
| 1495 | 9349023.968 | 739758.075 | 793.896 | CAR  |
| 1496 | 9349024.977 | 739759.677 | 794.067 | CAR  |
| 1497 | 9349027.271 | 739756.485 | 794.002 | E42  |
| 1498 | 9349029.084 | 739753.376 | 794.546 | RE42 |
| 1499 | 9349027.271 | 739756.485 | 794.002 | CAR  |
| 1500 | 9349013.015 | 739768.166 | 794.210 | CAR  |
| 1501 | 9349014.081 | 739769.217 | 794.343 | CAR  |
| 1502 | 9349015.422 | 739770.816 | 794.357 | CAR  |
| 1503 | 9349017.210 | 739773.129 | 794.242 | CAR  |
| 1504 | 9349010.097 | 739781.934 | 794.713 | CAR  |
| 1505 | 9349007.933 | 739779.247 | 794.643 | CAR  |
| 1506 | 9349005.676 | 739777.037 | 794.727 | CAR  |
| 1507 | 9349005.262 | 739776.431 | 794.572 | CAR  |
| 1508 | 9349004.895 | 739776.079 | 795.200 | CAR  |
| 1509 | 9348993.632 | 739789.050 | 795.420 | CAR  |
| 1510 | 9348994.565 | 739789.593 | 795.558 | CAR  |
| 1511 | 9348996.010 | 739790.671 | 795.501 | CAR  |
| 1512 | 9348998.329 | 739792.730 | 795.459 | CAR  |
| 1513 | 9348986.362 | 739807.866 | 797.463 | CAR  |
| 1514 | 9348984.103 | 739804.373 | 797.501 | CAR  |
| 1515 | 9348982.330 | 739801.695 | 797.328 | CAR  |
| 1516 | 9348981.820 | 739800.412 | 797.072 | CAR  |
| 1517 | 9348981.649 | 739800.032 | 797.627 | CAR  |
| 1518 | 9348977.613 | 739803.222 | 798.035 | CAR  |
| 1519 | 9348979.105 | 739806.104 | 798.064 | CAR  |
| 1520 | 9348980.890 | 739809.023 | 797.969 | CAR  |
| 1521 | 9348978.399 | 739803.838 | 797.953 | E43  |
| 1522 | 9348978.255 | 739811.088 | 798.211 | RE43 |
| 1523 | 9348978.399 | 739803.838 | 797.953 | ALC  |
| 1524 | 9348959.642 | 739805.402 | 799.511 | ALC  |
| 1525 | 9348958.957 | 739805.814 | 799.209 | ALC  |
| 1526 | 9348958.401 | 739806.209 | 799.521 | ALC  |
| 1527 | 9348958.979 | 739807.381 | 799.965 | ALC  |
| 1528 | 9348960.299 | 739806.700 | 799.877 | ALC  |
| 1529 | 9348961.071 | 739809.647 | 799.923 | ALC  |
| 1530 | 9348963.195 | 739814.121 | 799.363 | ALC  |
| 1531 | 9348963.808 | 739813.544 | 799.610 | ALC  |
| 1532 | 9348964.570 | 739813.295 | 799.614 | ALC  |
| 1533 | 9348949.199 | 739815.725 | 800.815 | CAR  |
| 1534 | 9348950.530 | 739816.491 | 801.048 | CAR  |
| 1535 | 9348952.597 | 739818.045 | 800.944 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1536 | 9348954.821 | 739820.059 | 800.855 | CAR  |
| 1537 | 9348955.789 | 739820.881 | 801.011 | CAR  |
| 1538 | 9348942.492 | 739826.349 | 802.058 | CAR  |
| 1539 | 9348943.989 | 739826.861 | 802.388 | CAR  |
| 1540 | 9348946.099 | 739828.126 | 802.256 | CAR  |
| 1541 | 9348948.368 | 739829.002 | 802.120 | CAR  |
| 1542 | 9348952.065 | 739822.493 | 801.274 | E44  |
| 1543 | 9348954.590 | 739822.414 | 801.214 | RE44 |
| 1544 | 9348952.065 | 739822.493 | 801.274 | CAR  |
| 1545 | 9348936.315 | 739839.079 | 803.918 | CAR  |
| 1546 | 9348938.020 | 739839.407 | 804.269 | CAR  |
| 1547 | 9348940.404 | 739840.673 | 804.275 | CAR  |
| 1548 | 9348943.949 | 739842.242 | 804.207 | CAR  |
| 1549 | 9348938.606 | 739861.200 | 807.454 | CAR  |
| 1550 | 9348937.269 | 739860.609 | 807.393 | CAR  |
| 1551 | 9348935.268 | 739859.753 | 807.245 | CAR  |
| 1552 | 9348932.687 | 739858.961 | 806.912 | CAR  |
| 1553 | 9348931.886 | 739858.793 | 807.543 | CAR  |
| 1554 | 9348926.459 | 739870.977 | 808.743 | CAR  |
| 1555 | 9348927.644 | 739871.625 | 808.981 | CAR  |
| 1556 | 9348929.203 | 739872.876 | 809.053 | CAR  |
| 1557 | 9348931.430 | 739874.201 | 809.096 | CAR  |
| 1558 | 9348923.625 | 739885.536 | 810.697 | CAR  |
| 1559 | 9348922.706 | 739884.576 | 810.655 | CAR  |
| 1560 | 9348921.188 | 739882.905 | 810.573 | CAR  |
| 1561 | 9348919.860 | 739881.031 | 810.451 | CAR  |
| 1562 | 9348918.697 | 739888.073 | 811.322 | E45  |
| 1563 | 9348916.231 | 739890.631 | 811.777 | RE45 |
| 1564 | 9348918.697 | 739888.073 | 811.322 | CAR  |
| 1565 | 9348915.403 | 739889.429 | 811.788 | CAR  |
| 1566 | 9348914.037 | 739887.303 | 811.690 | CAR  |
| 1567 | 9348912.748 | 739885.278 | 811.583 | CAR  |
| 1568 | 9348912.281 | 739884.338 | 811.160 | CAR  |
| 1569 | 9348891.184 | 739897.299 | 815.731 | KM3  |
| 1570 | 9348902.640 | 739888.284 | 812.969 | CAR  |
| 1571 | 9348903.174 | 739889.255 | 813.274 | CAR  |
| 1572 | 9348903.973 | 739892.422 | 813.471 | CAR  |
| 1573 | 9348904.397 | 739895.143 | 813.596 | CAR  |
| 1574 | 9348891.372 | 739895.953 | 815.660 | CAR  |
| 1575 | 9348891.619 | 739893.903 | 815.511 | CAR  |
| 1576 | 9348891.358 | 739890.778 | 815.368 | CAR  |
| 1577 | 9348891.110 | 739889.723 | 815.063 | CAR  |
| 1578 | 9348884.098 | 739889.044 | 816.721 | CAR  |
| 1579 | 9348883.471 | 739892.037 | 816.867 | CAR  |
| 1580 | 9348883.045 | 739895.084 | 816.929 | CAR  |
| 1581 | 9348874.418 | 739890.786 | 818.446 | E46  |
| 1582 | 9348877.179 | 739892.638 | 817.824 | RE46 |
| 1583 | 9348874.418 | 739890.786 | 818.446 | CAR  |
| 1584 | 9348885.155 | 739895.448 | 816.608 | CAR  |
| 1585 | 9348885.448 | 739892.731 | 816.511 | CAR  |
| 1586 | 9348885.999 | 739889.590 | 816.329 | CAR  |
| 1587 | 9348885.765 | 739888.626 | 816.143 | CAR  |
| 1588 | 9348868.600 | 739885.688 | 819.680 | CAR  |
| 1589 | 9348871.452 | 739883.441 | 819.447 | CAR  |
| 1590 | 9348873.266 | 739882.023 | 819.275 | CAR  |
| 1591 | 9348874.124 | 739881.461 | 818.991 | CAR  |
| 1592 | 9348874.568 | 739881.057 | 819.624 | CAR  |
| 1593 | 9348862.793 | 739875.703 | 821.275 | CAR  |
| 1594 | 9348864.514 | 739875.610 | 821.253 | CAR  |
| 1595 | 9348866.894 | 739874.913 | 821.125 | CAR  |
| 1596 | 9348869.936 | 739874.413 | 820.901 | CAR  |
| 1597 | 9348871.156 | 739874.126 | 820.599 | CAR  |
| 1598 | 9348871.752 | 739869.458 | 821.684 | CAR  |
| 1599 | 9348870.189 | 739869.308 | 821.916 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1600 | 9348867.484 | 739868.765 | 822.050 | CAR  |
| 1601 | 9348864.582 | 739868.183 | 822.233 | CAR  |
| 1602 | 9348870.982 | 739867.896 | 822.169 | E47  |
| 1603 | 9348868.375 | 739858.575 | 823.490 | RE47 |
| 1604 | 9348870.982 | 739867.896 | 822.169 | CAR  |
| 1605 | 9348878.573 | 739864.117 | 823.502 | CAR  |
| 1606 | 9348877.901 | 739862.531 | 823.764 | CAR  |
| 1607 | 9348877.428 | 739860.343 | 823.868 | CAR  |
| 1608 | 9348876.926 | 739857.854 | 824.025 | CAR  |
| 1609 | 9348876.767 | 739856.822 | 823.734 | CAR  |
| 1610 | 9348885.912 | 739855.200 | 824.723 | CAR  |
| 1611 | 9348886.398 | 739856.486 | 825.113 | CAR  |
| 1612 | 9348887.295 | 739858.798 | 825.224 | CAR  |
| 1613 | 9348888.025 | 739861.238 | 825.263 | CAR  |
| 1614 | 9348894.182 | 739859.279 | 826.003 | CAR  |
| 1615 | 9348893.497 | 739858.023 | 826.030 | CAR  |
| 1616 | 9348892.694 | 739856.116 | 825.929 | CAR  |
| 1617 | 9348891.808 | 739853.969 | 825.873 | CAR  |
| 1618 | 9348891.018 | 739852.915 | 825.385 | CAR  |
| 1619 | 9348896.857 | 739847.336 | 826.631 | CAR  |
| 1620 | 9348897.481 | 739848.357 | 827.030 | CAR  |
| 1621 | 9348899.430 | 739850.040 | 827.121 | CAR  |
| 1622 | 9348902.012 | 739851.758 | 827.200 | CAR  |
| 1623 | 9348904.244 | 739853.163 | 826.876 | CAR  |
| 1624 | 9348904.811 | 739843.070 | 828.422 | E48  |
| 1625 | 9348906.609 | 739844.606 | 828.083 | RE48 |
| 1626 | 9348904.811 | 739843.070 | 828.422 | CAR  |
| 1627 | 9348899.086 | 739837.925 | 828.508 | CAR  |
| 1628 | 9348900.734 | 739838.412 | 828.831 | CAR  |
| 1629 | 9348902.503 | 739838.437 | 828.947 | CAR  |
| 1630 | 9348905.179 | 739838.286 | 829.102 | CAR  |
| 1631 | 9348903.085 | 739823.401 | 831.317 | CAR  |
| 1632 | 9348900.815 | 739824.284 | 831.271 | CAR  |
| 1633 | 9348898.655 | 739824.807 | 831.157 | CAR  |
| 1634 | 9348897.418 | 739824.941 | 830.570 | CAR  |
| 1635 | 9348896.877 | 739825.014 | 831.226 | CAR  |
| 1636 | 9348894.367 | 739816.594 | 832.285 | CAR  |
| 1637 | 9348895.680 | 739816.270 | 832.629 | CAR  |
| 1638 | 9348897.660 | 739815.500 | 832.744 | CAR  |
| 1639 | 9348900.181 | 739814.581 | 832.845 | CAR  |
| 1640 | 9348896.959 | 739804.246 | 834.417 | CAR  |
| 1641 | 9348895.158 | 739805.377 | 834.381 | CAR  |
| 1642 | 9348892.935 | 739806.883 | 834.289 | CAR  |
| 1643 | 9348890.703 | 739808.230 | 834.110 | CAR  |
| 1644 | 9348889.727 | 739808.693 | 833.793 | CAR  |
| 1645 | 9348892.375 | 739801.997 | 834.930 | CAR  |
| 1646 | 9348892.378 | 739802.006 | 834.928 | CAR  |
| 1647 | 9348892.362 | 739802.000 | 834.929 | E49  |
| 1648 | 9348893.444 | 739799.304 | 835.331 | RE49 |
| 1649 | 9348877.901 | 739862.531 | 823.764 | CAR  |
| 1650 | 9348871.678 | 739860.859 | 824.127 | CAR  |
| 1651 | 9348871.587 | 739862.251 | 824.462 | CAR  |
| 1652 | 9348871.331 | 739864.183 | 824.394 | CAR  |
| 1653 | 9348870.609 | 739867.396 | 824.297 | CAR  |
| 1654 | 9348870.539 | 739868.277 | 823.888 | CAR  |
| 1655 | 9348860.998 | 739868.287 | 825.630 | CAR  |
| 1656 | 9348861.150 | 739867.839 | 825.272 | CAR  |
| 1657 | 9348861.162 | 739866.888 | 825.554 | CAR  |
| 1658 | 9348861.067 | 739864.042 | 825.660 | CAR  |
| 1659 | 9348861.213 | 739861.704 | 825.554 | CAR  |
| 1660 | 9348861.303 | 739860.917 | 825.066 | CAR  |
| 1661 | 9348846.901 | 739860.147 | 827.367 | CAR  |
| 1662 | 9348847.000 | 739861.765 | 827.445 | CAR  |
| 1663 | 9348846.731 | 739863.934 | 827.399 | CAR  |



|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1664 | 9348846.371 | 739866.463 | 827.285 | CAR  |
| 1665 | 9348846.445 | 739867.711 | 826.855 | CAR  |
| 1666 | 9348834.219 | 739868.889 | 828.280 | CAR  |
| 1667 | 9348834.352 | 739867.691 | 828.682 | CAR  |
| 1668 | 9348834.381 | 739866.076 | 828.783 | CAR  |
| 1669 | 9348834.397 | 739863.504 | 828.906 | CAR  |
| 1670 | 9348834.270 | 739860.432 | 829.031 | CAR  |
| 1671 | 9348834.376 | 739859.062 | 828.307 | CAR  |
| 1672 | 9348829.617 | 739868.508 | 828.820 | CAR  |
| 1673 | 9348829.109 | 739867.257 | 829.283 | CAR  |
| 1674 | 9348828.704 | 739864.710 | 829.495 | CAR  |
| 1675 | 9348827.600 | 739861.460 | 829.659 | CAR  |
| 1676 | 9348827.110 | 739859.952 | 828.903 | CAR  |
| 1677 | 9348815.878 | 739866.669 | 830.203 | CAR  |
| 1678 | 9348816.807 | 739868.102 | 830.765 | CAR  |
| 1679 | 9348818.012 | 739870.632 | 830.660 | CAR  |
| 1680 | 9348818.811 | 739872.466 | 830.563 | CAR  |
| 1681 | 9348821.931 | 739870.783 | 830.154 | E50  |
| 1682 | 9348813.440 | 739867.530 | 831.022 | RE50 |
| 1683 | 9348821.931 | 739870.783 | 830.154 | CAR  |
| 1684 | 9348818.472 | 739876.167 | 830.378 | CAR  |
| 1685 | 9348817.635 | 739875.285 | 830.719 | CAR  |
| 1686 | 9348815.471 | 739873.776 | 830.928 | CAR  |
| 1687 | 9348813.680 | 739871.989 | 831.108 | CAR  |
| 1688 | 9348811.510 | 739870.834 | 830.564 | CAR  |
| 1689 | 9348806.485 | 739880.207 | 831.205 | CAR  |
| 1690 | 9348808.027 | 739880.764 | 831.656 | CAR  |
| 1691 | 9348810.389 | 739882.129 | 831.518 | CAR  |
| 1692 | 9348812.648 | 739884.032 | 831.285 | CAR  |
| 1693 | 9348814.534 | 739885.247 | 831.525 | CAR  |
| 1694 | 9348800.637 | 739890.680 | 831.864 | CAR  |
| 1695 | 9348802.562 | 739891.434 | 832.062 | CAR  |
| 1696 | 9348805.145 | 739892.643 | 832.010 | CAR  |
| 1697 | 9348808.550 | 739894.380 | 831.961 | CAR  |
| 1698 | 9348804.781 | 739902.546 | 832.481 | CAR  |
| 1699 | 9348802.772 | 739901.413 | 832.355 | CAR  |
| 1700 | 9348800.401 | 739899.859 | 832.376 | CAR  |
| 1701 | 9348798.109 | 739898.554 | 832.333 | CAR  |
| 1702 | 9348797.210 | 739898.027 | 832.171 | CAR  |
| 1703 | 9348790.966 | 739908.356 | 832.822 | CAR  |
| 1704 | 9348793.097 | 739909.683 | 832.880 | CAR  |
| 1705 | 9348795.039 | 739911.134 | 832.965 | CAR  |
| 1706 | 9348797.413 | 739912.906 | 833.054 | CAR  |
| 1707 | 9348791.851 | 739918.549 | 833.438 | CAR  |
| 1708 | 9348790.693 | 739917.357 | 833.422 | CAR  |
| 1709 | 9348789.581 | 739915.842 | 833.325 | CAR  |
| 1710 | 9348787.926 | 739913.587 | 833.245 | CAR  |
| 1711 | 9348787.182 | 739912.503 | 833.133 | CAR  |
| 1712 | 9348786.522 | 739912.114 | 833.654 | CAR  |
| 1713 | 9348784.422 | 739921.483 | 833.786 | E51  |
| 1714 | 9348780.551 | 739922.902 | 834.375 | RE51 |
| 1715 | 9348784.422 | 739921.483 | 833.786 | CAR  |
| 1716 | 9348777.434 | 739914.153 | 833.864 | CAR  |
| 1717 | 9348776.961 | 739915.375 | 834.018 | CAR  |
| 1718 | 9348775.789 | 739917.677 | 834.087 | CAR  |
| 1719 | 9348774.814 | 739921.491 | 834.319 | CAR  |
| 1720 | 9348767.096 | 739917.681 | 834.666 | CAR  |
| 1721 | 9348768.515 | 739916.442 | 834.756 | CAR  |
| 1722 | 9348770.962 | 739914.191 | 834.645 | CAR  |
| 1723 | 9348773.583 | 739911.877 | 834.246 | CAR  |
| 1724 | 9348774.222 | 739911.262 | 834.625 | CAR  |
| 1725 | 9348771.912 | 739907.723 | 834.729 | CAR  |
| 1726 | 9348770.244 | 739908.385 | 835.000 | CAR  |
| 1727 | 9348768.401 | 739908.961 | 835.152 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1728 | 9348766.069 | 739910.055 | 835.170 | CAR  |
| 1729 | 9348765.080 | 739910.254 | 835.309 | CAR  |
| 1730 | 9348766.042 | 739911.889 | 835.044 | E52  |
| 1731 | 9348766.056 | 739907.456 | 835.450 | RE52 |
| 1732 | 9348766.042 | 739911.889 | 835.044 | CAR  |
| 1733 | 9348768.445 | 739906.800 | 835.316 | CAR  |
| 1734 | 9348770.856 | 739906.570 | 835.076 | CAR  |
| 1735 | 9348772.204 | 739906.610 | 834.795 | CAR  |
| 1736 | 9348773.507 | 739898.598 | 835.727 | CAR  |
| 1737 | 9348771.669 | 739897.826 | 836.101 | CAR  |
| 1738 | 9348769.509 | 739897.028 | 836.229 | CAR  |
| 1739 | 9348767.917 | 739896.749 | 836.258 | CAR  |
| 1740 | 9348766.432 | 739896.617 | 836.349 | CAR  |
| 1741 | 9348771.535 | 739885.464 | 837.334 | CAR  |
| 1742 | 9348772.945 | 739886.214 | 837.226 | CAR  |
| 1743 | 9348775.242 | 739887.235 | 837.169 | CAR  |
| 1744 | 9348777.914 | 739888.321 | 837.021 | CAR  |
| 1745 | 9348783.334 | 739877.960 | 838.031 | CAR  |
| 1746 | 9348782.040 | 739877.552 | 838.162 | CAR  |
| 1747 | 9348780.074 | 739876.452 | 838.168 | CAR  |
| 1748 | 9348777.887 | 739875.389 | 838.117 | CAR  |
| 1749 | 9348777.043 | 739875.037 | 838.091 | CAR  |
| 1750 | 9348784.266 | 739860.238 | 839.222 | CAR  |
| 1751 | 9348785.773 | 739861.098 | 839.403 | CAR  |
| 1752 | 9348787.736 | 739862.452 | 839.387 | CAR  |
| 1753 | 9348790.400 | 739863.961 | 839.179 | CAR  |
| 1754 | 9348788.541 | 739850.173 | 840.136 | CAR  |
| 1755 | 9348790.062 | 739851.191 | 840.230 | CAR  |
| 1756 | 9348792.392 | 739852.050 | 840.243 | CAR  |
| 1757 | 9348794.898 | 739853.231 | 840.136 | CAR  |
| 1758 | 9348796.571 | 739853.905 | 840.118 | CAR  |
| 1759 | 9348801.478 | 739843.528 | 840.934 | CAR  |
| 1760 | 9348798.915 | 739842.569 | 841.131 | CAR  |
| 1761 | 9348795.879 | 739841.562 | 841.176 | CAR  |
| 1762 | 9348793.246 | 739840.661 | 841.254 | CAR  |
| 1763 | 9348792.024 | 739840.086 | 841.027 | CAR  |
| 1764 | 9348803.553 | 739831.590 | 842.241 | CAR  |
| 1765 | 9348801.335 | 739831.499 | 842.239 | CAR  |
| 1766 | 9348799.044 | 739830.956 | 842.249 | CAR  |
| 1767 | 9348796.279 | 739830.195 | 842.327 | CAR  |
| 1768 | 9348794.401 | 739829.757 | 842.053 | CAR  |
| 1769 | 9348797.296 | 739819.986 | 843.497 | CAR  |
| 1770 | 9348803.338 | 739821.314 | 843.422 | CAR  |
| 1771 | 9348803.633 | 739816.773 | 844.026 | E53  |
| 1772 | 9348803.364 | 739811.088 | 844.659 | RE53 |
| 1773 | 9348803.633 | 739816.773 | 844.026 | CAR  |
| 1774 | 9348800.991 | 739810.921 | 844.886 | CAR  |
| 1775 | 9348798.149 | 739810.360 | 844.849 | CAR  |
| 1776 | 9348796.554 | 739809.894 | 844.518 | CAR  |
| 1777 | 9348795.780 | 739804.628 | 845.794 | CAR  |
| 1778 | 9348797.546 | 739804.321 | 845.952 | CAR  |
| 1779 | 9348800.276 | 739803.819 | 846.050 | CAR  |
| 1780 | 9348803.234 | 739803.541 | 846.204 | CAR  |
| 1781 | 9348801.756 | 739794.321 | 847.366 | CAR  |
| 1782 | 9348798.800 | 739796.134 | 847.251 | CAR  |
| 1783 | 9348795.921 | 739799.145 | 846.915 | CAR  |
| 1784 | 9348793.270 | 739801.857 | 846.933 | CAR  |
| 1785 | 9348795.365 | 739790.148 | 847.892 | E54  |
| 1786 | 9348792.845 | 739787.316 | 848.194 | RE54 |
| 1787 | 9348795.365 | 739790.148 | 847.892 | CAR  |
| 1788 | 9348787.975 | 739789.035 | 848.169 | CAR  |
| 1789 | 9348789.486 | 739790.789 | 848.307 | CAR  |
| 1790 | 9348790.545 | 739794.852 | 848.045 | CAR  |
| 1791 | 9348791.309 | 739799.467 | 847.681 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1792 | 9348792.212 | 739802.566 | 847.331 | CAR  |
| 1793 | 9348787.136 | 739812.765 | 849.807 | CAR  |
| 1794 | 9348784.959 | 739810.953 | 849.967 | CAR  |
| 1795 | 9348782.207 | 739809.139 | 850.061 | CAR  |
| 1796 | 9348779.789 | 739807.507 | 849.739 | CAR  |
| 1797 | 9348779.033 | 739806.803 | 850.070 | CAR  |
| 1798 | 9348772.489 | 739819.491 | 852.006 | CAR  |
| 1799 | 9348773.042 | 739819.554 | 851.899 | CAR  |
| 1800 | 9348774.884 | 739820.145 | 852.089 | CAR  |
| 1801 | 9348777.118 | 739821.306 | 852.138 | CAR  |
| 1802 | 9348779.160 | 739822.377 | 852.107 | CAR  |
| 1803 | 9348781.162 | 739823.458 | 851.879 | CAR  |
| 1804 | 9348775.952 | 739831.670 | 853.621 | CAR  |
| 1805 | 9348774.239 | 739830.472 | 853.559 | CAR  |
| 1806 | 9348772.068 | 739829.276 | 853.580 | CAR  |
| 1807 | 9348769.235 | 739827.703 | 853.191 | CAR  |
| 1808 | 9348768.681 | 739827.086 | 853.393 | CAR  |
| 1809 | 9348762.466 | 739840.579 | 855.708 | CAR  |
| 1810 | 9348763.396 | 739840.905 | 855.370 | CAR  |
| 1811 | 9348764.557 | 739841.420 | 855.591 | CAR  |
| 1812 | 9348766.159 | 739842.446 | 855.644 | CAR  |
| 1813 | 9348768.517 | 739843.759 | 855.652 | CAR  |
| 1814 | 9348762.297 | 739855.995 | 857.616 | CAR  |
| 1815 | 9348761.113 | 739855.116 | 857.620 | CAR  |
| 1816 | 9348759.381 | 739853.930 | 857.582 | CAR  |
| 1817 | 9348757.186 | 739852.773 | 857.193 | CAR  |
| 1818 | 9348756.460 | 739852.422 | 857.853 | CAR  |
| 1819 | 9348750.050 | 739864.469 | 858.792 | CAR  |
| 1820 | 9348751.471 | 739865.314 | 859.229 | CAR  |
| 1821 | 9348753.045 | 739866.336 | 859.255 | CAR  |
| 1822 | 9348755.116 | 739867.707 | 859.313 | CAR  |
| 1823 | 9348756.939 | 739868.380 | 859.446 | CAR  |
| 1824 | 9348748.731 | 739883.220 | 860.923 | CAR  |
| 1825 | 9348746.687 | 739881.317 | 860.920 | CAR  |
| 1826 | 9348744.428 | 739879.235 | 860.878 | CAR  |
| 1827 | 9348742.252 | 739876.850 | 860.723 | CAR  |
| 1828 | 9348741.532 | 739875.757 | 860.327 | CAR  |
| 1829 | 9348736.964 | 739882.596 | 861.523 | CAR  |
| 1830 | 9348739.160 | 739884.706 | 861.646 | CAR  |
| 1831 | 9348741.688 | 739886.852 | 861.544 | CAR  |
| 1832 | 9348744.265 | 739889.898 | 861.676 | CAR  |
| 1833 | 9348731.803 | 739896.712 | 862.978 | E55  |
| 1834 | 9348741.106 | 739891.692 | 861.916 | RE55 |
| 1835 | 9348731.803 | 739896.712 | 862.978 | CAR  |
| 1836 | 9348725.131 | 739897.351 | 863.359 | CAR  |
| 1837 | 9348724.739 | 739895.336 | 863.352 | CAR  |
| 1838 | 9348724.117 | 739893.199 | 863.268 | CAR  |
| 1839 | 9348722.852 | 739890.071 | 863.055 | CAR  |
| 1840 | 9348722.187 | 739888.553 | 862.515 | CAR  |
| 1841 | 9348712.263 | 739889.617 | 863.486 | CAR  |
| 1842 | 9348712.544 | 739891.362 | 863.923 | CAR  |
| 1843 | 9348712.377 | 739894.429 | 864.090 | CAR  |
| 1844 | 9348712.024 | 739897.830 | 864.130 | CAR  |
| 1845 | 9348702.332 | 739889.156 | 864.334 | CAR  |
| 1846 | 9348702.405 | 739891.039 | 864.745 | CAR  |
| 1847 | 9348701.847 | 739893.553 | 864.819 | CAR  |
| 1848 | 9348701.344 | 739896.396 | 864.824 | CAR  |
| 1849 | 9348701.292 | 739899.188 | 864.829 | CAR  |
| 1850 | 9348688.714 | 739895.018 | 865.617 | CAR  |
| 1851 | 9348689.333 | 739893.167 | 865.655 | CAR  |
| 1852 | 9348690.105 | 739890.919 | 865.705 | CAR  |
| 1853 | 9348691.173 | 739887.951 | 865.712 | CAR  |
| 1854 | 9348691.598 | 739886.755 | 865.471 | CAR  |
| 1855 | 9348663.990 | 739878.808 | 867.473 | CEQ  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1856 | 9348665.146 | 739880.915 | 867.302 | CEQ  |
| 1857 | 9348665.785 | 739883.177 | 867.196 | CEQ  |
| 1858 | 9348666.699 | 739885.719 | 867.106 | CEQ  |
| 1859 | 9348667.643 | 739888.726 | 866.987 | CEQ  |
| 1860 | 9348654.720 | 739882.094 | 868.176 | CAR  |
| 1861 | 9348656.229 | 739879.487 | 868.146 | CAR  |
| 1862 | 9348657.337 | 739877.308 | 868.100 | CAR  |
| 1863 | 9348657.942 | 739876.412 | 867.882 | CAR  |
| 1864 | 9348648.830 | 739874.066 | 868.597 | CAR  |
| 1865 | 9348648.046 | 739876.030 | 868.665 | CAR  |
| 1866 | 9348647.318 | 739878.500 | 868.707 | CAR  |
| 1867 | 9348646.637 | 739880.189 | 868.884 | CAR  |
| 1868 | 9348633.439 | 739875.159 | 869.631 | CAR  |
| 1869 | 9348634.752 | 739873.103 | 869.404 | CAR  |
| 1870 | 9348636.500 | 739870.762 | 869.374 | CAR  |
| 1871 | 9348625.496 | 739868.800 | 869.726 | E56  |
| 1872 | 9348626.040 | 739874.385 | 869.904 | RE56 |
| 1873 | 9348625.496 | 739868.800 | 869.726 | CAR  |
| 1874 | 9348630.022 | 739872.309 | 869.630 | CAR  |
| 1875 | 9348635.167 | 739868.787 | 869.426 | CAR  |
| 1876 | 9348638.445 | 739867.030 | 869.080 | CAR  |
| 1877 | 9348639.065 | 739866.448 | 868.808 | CAR  |
| 1878 | 9348639.531 | 739866.151 | 869.362 | CAR  |
| 1879 | 9348620.477 | 739861.340 | 870.063 | CAR  |
| 1880 | 9348622.965 | 739859.860 | 870.103 | CAR  |
| 1881 | 9348625.862 | 739858.117 | 870.112 | CAR  |
| 1882 | 9348628.553 | 739856.425 | 869.913 | CAR  |
| 1883 | 9348630.038 | 739855.668 | 869.562 | CAR  |
| 1884 | 9348626.157 | 739845.116 | 870.019 | CAR  |
| 1885 | 9348624.919 | 739845.695 | 870.325 | CAR  |
| 1886 | 9348621.780 | 739846.701 | 870.519 | CAR  |
| 1887 | 9348618.280 | 739847.349 | 870.562 | CAR  |
| 1888 | 9348616.055 | 739847.963 | 870.571 | CAR  |
| 1889 | 9348616.109 | 739841.114 | 870.716 | CAR  |
| 1890 | 9348618.609 | 739840.969 | 870.731 | CAR  |
| 1891 | 9348621.490 | 739840.510 | 870.630 | CAR  |
| 1892 | 9348625.126 | 739839.757 | 870.202 | CAR  |
| 1893 | 9348616.760 | 739832.646 | 870.903 | CAR  |
| 1894 | 9348618.875 | 739833.225 | 870.854 | CAR  |
| 1895 | 9348621.099 | 739833.364 | 870.794 | CAR  |
| 1896 | 9348624.119 | 739833.336 | 870.633 | CAR  |
| 1897 | 9348625.167 | 739833.454 | 870.368 | CAR  |
| 1898 | 9348623.255 | 739831.188 | 870.755 | E57  |
| 1899 | 9348617.626 | 739825.893 | 871.394 | RE57 |
| 1900 | 9348623.255 | 739831.188 | 870.755 | CAR  |
| 1901 | 9348621.873 | 739825.804 | 870.901 | CAR  |
| 1902 | 9348626.162 | 739826.411 | 870.588 | CAR  |
| 1903 | 9348631.143 | 739807.627 | 871.077 | CAR  |
| 1904 | 9348627.842 | 739806.296 | 871.387 | CAR  |
| 1905 | 9348624.486 | 739805.261 | 871.403 | CAR  |
| 1906 | 9348626.671 | 739793.635 | 871.548 | CAR  |
| 1907 | 9348630.773 | 739793.975 | 871.638 | CAR  |
| 1908 | 9348634.727 | 739795.039 | 871.339 | CAR  |
| 1909 | 9348638.734 | 739780.647 | 871.646 | CAR  |
| 1910 | 9348635.227 | 739779.167 | 872.069 | CAR  |
| 1911 | 9348632.053 | 739777.745 | 872.021 | CAR  |
| 1912 | 9348629.148 | 739776.585 | 871.977 | CAR  |
| 1913 | 9348633.205 | 739762.517 | 872.496 | CAR  |
| 1914 | 9348636.174 | 739763.152 | 872.450 | CAR  |
| 1915 | 9348639.326 | 739763.915 | 872.504 | CAR  |
| 1916 | 9348641.700 | 739764.366 | 872.426 | CAR  |
| 1917 | 9348642.916 | 739764.733 | 872.101 | CAR  |
| 1918 | 9348646.477 | 739749.565 | 872.870 | CAR  |
| 1919 | 9348643.035 | 739748.216 | 872.965 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1920 | 9348638.630 | 739747.282 | 872.818 | CAR  |
| 1921 | 9348641.614 | 739734.401 | 873.152 | CAR  |
| 1922 | 9348646.136 | 739735.074 | 873.323 | CAR  |
| 1923 | 9348650.268 | 739736.036 | 873.358 | CAR  |
| 1924 | 9348653.782 | 739720.430 | 873.689 | CAR  |
| 1925 | 9348650.307 | 739719.282 | 873.838 | CAR  |
| 1926 | 9348646.132 | 739717.809 | 873.624 | CAR  |
| 1927 | 9348647.399 | 739704.613 | 874.128 | CAR  |
| 1928 | 9348651.683 | 739705.594 | 874.243 | CAR  |
| 1929 | 9348655.841 | 739706.814 | 874.149 | CAR  |
| 1930 | 9348659.191 | 739692.869 | 874.593 | CAR  |
| 1931 | 9348655.597 | 739691.857 | 874.776 | CAR  |
| 1932 | 9348652.146 | 739690.937 | 874.716 | CAR  |
| 1933 | 9348649.537 | 739690.142 | 874.654 | CAR  |
| 1934 | 9348653.335 | 739673.609 | 875.346 | CAR  |
| 1935 | 9348655.577 | 739674.435 | 875.395 | CAR  |
| 1936 | 9348658.623 | 739675.215 | 875.392 | CAR  |
| 1937 | 9348661.190 | 739675.809 | 875.376 | CAR  |
| 1938 | 9348662.495 | 739676.162 | 875.182 | CAR  |
| 1939 | 9348664.672 | 739662.150 | 875.827 | CAR  |
| 1940 | 9348660.991 | 739661.147 | 876.194 | CAR  |
| 1941 | 9348657.983 | 739660.294 | 876.113 | CAR  |
| 1942 | 9348655.936 | 739659.675 | 876.125 | CAR  |
| 1943 | 9348667.316 | 739648.038 | 876.781 | CAR  |
| 1944 | 9348665.659 | 739648.054 | 876.906 | CAR  |
| 1945 | 9348663.223 | 739647.803 | 876.933 | CAR  |
| 1946 | 9348660.346 | 739647.191 | 876.920 | CAR  |
| 1947 | 9348658.064 | 739646.872 | 876.931 | CAR  |
| 1948 | 9348660.881 | 739631.058 | 877.961 | CAR  |
| 1949 | 9348663.287 | 739631.561 | 877.991 | CAR  |
| 1950 | 9348665.952 | 739632.421 | 877.942 | CAR  |
| 1951 | 9348668.710 | 739633.030 | 877.874 | CAR  |
| 1952 | 9348673.234 | 739615.871 | 878.559 | CAR  |
| 1953 | 9348671.453 | 739615.534 | 879.106 | CAR  |
| 1954 | 9348668.616 | 739615.052 | 879.022 | CAR  |
| 1955 | 9348666.149 | 739614.783 | 879.019 | CAR  |
| 1956 | 9348663.365 | 739614.388 | 878.845 | CAR  |
| 1957 | 9348670.115 | 739593.824 | 880.138 | CAR  |
| 1958 | 9348671.851 | 739594.495 | 880.398 | CAR  |
| 1959 | 9348673.966 | 739595.255 | 880.548 | CAR  |
| 1960 | 9348676.336 | 739596.089 | 880.631 | CAR  |
| 1961 | 9348677.587 | 739596.468 | 880.167 | CAR  |
| 1962 | 9348677.429 | 739592.455 | 880.852 | CAR  |
| 1963 | 9348674.497 | 739591.793 | 880.738 | CAR  |
| 1964 | 9348671.897 | 739591.054 | 880.598 | CAR  |
| 1965 | 9348670.176 | 739590.593 | 880.235 | CAR  |
| 1966 | 9348677.046 | 739587.273 | 881.235 | E58  |
| 1967 | 9348680.550 | 739585.380 | 881.470 | RE58 |
| 1968 | 9348677.046 | 739587.273 | 881.235 | CAR  |
| 1969 | 9348680.422 | 739577.044 | 881.470 | CAR  |
| 1970 | 9348678.999 | 739577.142 | 881.862 | CAR  |
| 1971 | 9348676.509 | 739577.053 | 881.671 | CAR  |
| 1972 | 9348673.190 | 739576.881 | 881.421 | CAR  |
| 1973 | 9348670.909 | 739576.649 | 881.268 | CAR  |
| 1974 | 9348671.059 | 739557.803 | 882.623 | CAR  |
| 1975 | 9348674.693 | 739557.947 | 882.948 | CAR  |
| 1976 | 9348674.029 | 739531.709 | 884.284 | CAR  |
| 1977 | 9348678.908 | 739557.510 | 882.596 | CAR  |
| 1978 | 9348674.036 | 739531.722 | 884.292 | CAR  |
| 1979 | 9348672.895 | 739532.412 | 884.559 | CAR  |
| 1980 | 9348670.836 | 739533.067 | 884.529 | CAR  |
| 1981 | 9348667.538 | 739533.423 | 884.155 | CAR  |
| 1982 | 9348666.237 | 739533.978 | 884.383 | CAR  |
| 1983 | 9348663.961 | 739517.358 | 885.386 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 1984 | 9348667.178 | 739516.844 | 885.657 | CAR  |
| 1985 | 9348669.506 | 739516.396 | 885.663 | CAR  |
| 1986 | 9348670.676 | 739516.218 | 885.310 | CAR  |
| 1987 | 9348666.476 | 739486.254 | 887.840 | KM4  |
| 1988 | 9348666.716 | 739490.686 | 887.182 | E59  |
| 1989 | 9348668.597 | 739496.065 | 887.172 | RE59 |
| 1990 | 9348666.716 | 739490.686 | 887.182 | CAR  |
| 1991 | 9348664.452 | 739486.399 | 887.853 | CAR  |
| 1992 | 9348661.447 | 739487.334 | 887.811 | CAR  |
| 1993 | 9348658.256 | 739488.107 | 887.650 | CAR  |
| 1994 | 9348656.964 | 739488.542 | 887.673 | CAR  |
| 1995 | 9348663.875 | 739461.161 | 889.257 | CEQ  |
| 1996 | 9348662.356 | 739461.774 | 888.995 | CEQ  |
| 1997 | 9348659.525 | 739464.765 | 888.874 | CEQ  |
| 1998 | 9348656.401 | 739467.867 | 888.731 | CEQ  |
| 1999 | 9348654.679 | 739470.377 | 888.457 | CEQ  |
| 2000 | 9348659.795 | 739438.618 | 890.659 | CEQ  |
| 2001 | 9348658.582 | 739439.027 | 891.046 | CEQ  |
| 2002 | 9348656.014 | 739439.625 | 890.906 | CEQ  |
| 2003 | 9348652.517 | 739440.348 | 890.692 | CEQ  |
| 2004 | 9348651.221 | 739440.515 | 891.060 | CEQ  |
| 2005 | 9348648.485 | 739416.623 | 892.234 | CEQ  |
| 2006 | 9348647.150 | 739418.953 | 892.564 | CEQ  |
| 2007 | 9348645.315 | 739421.038 | 892.408 | CEQ  |
| 2008 | 9348644.397 | 739422.985 | 892.333 | CEQ  |
| 2009 | 9348647.311 | 739416.349 | 892.266 | E60  |
| 2010 | 9348642.932 | 739412.155 | 893.166 | RE60 |
| 2011 | 9348647.311 | 739416.349 | 892.266 | CAR  |
| 2012 | 9348641.069 | 739413.603 | 893.100 | CAR  |
| 2013 | 9348639.509 | 739415.889 | 892.944 | CAR  |
| 2014 | 9348637.662 | 739417.934 | 892.853 | CAR  |
| 2015 | 9348637.276 | 739419.055 | 892.558 | CAR  |
| 2016 | 9348618.421 | 739397.029 | 895.015 | CAR  |
| 2017 | 9348617.945 | 739398.061 | 895.203 | CAR  |
| 2018 | 9348616.848 | 739399.908 | 895.210 | CAR  |
| 2019 | 9348615.711 | 739401.885 | 895.068 | CAR  |
| 2020 | 9348615.428 | 739402.490 | 894.897 | CAR  |
| 2021 | 9348615.104 | 739402.803 | 895.061 | CAR  |
| 2022 | 9348597.641 | 739390.559 | 896.670 | CAR  |
| 2023 | 9348598.193 | 739389.332 | 896.804 | CAR  |
| 2024 | 9348599.140 | 739387.787 | 896.846 | CAR  |
| 2025 | 9348600.489 | 739385.640 | 896.878 | CAR  |
| 2026 | 9348600.837 | 739384.623 | 897.253 | CAR  |
| 2027 | 9348576.057 | 739377.785 | 898.410 | CAR  |
| 2028 | 9348576.395 | 739377.045 | 898.078 | CAR  |
| 2029 | 9348576.601 | 739376.684 | 898.215 | CAR  |
| 2030 | 9348577.723 | 739374.618 | 898.248 | CAR  |
| 2031 | 9348578.587 | 739372.291 | 898.290 | CAR  |
| 2032 | 9348579.181 | 739371.271 | 897.972 | CAR  |
| 2033 | 9348579.378 | 739370.628 | 898.349 | CAR  |
| 2034 | 9348561.437 | 739362.473 | 899.428 | CAR  |
| 2035 | 9348561.347 | 739363.686 | 899.677 | CAR  |
| 2036 | 9348560.611 | 739365.639 | 899.594 | CAR  |
| 2037 | 9348559.452 | 739367.923 | 899.374 | CAR  |
| 2038 | 9348540.636 | 739359.133 | 901.098 | CAR  |
| 2039 | 9348541.234 | 739357.727 | 901.155 | CAR  |
| 2040 | 9348542.628 | 739356.297 | 901.159 | CAR  |
| 2041 | 9348542.939 | 739355.519 | 901.001 | CAR  |
| 2042 | 9348543.374 | 739354.998 | 901.229 | CAR  |
| 2043 | 9348525.694 | 739348.328 | 902.448 | CAR  |
| 2044 | 9348525.863 | 739349.595 | 902.690 | CAR  |
| 2045 | 9348525.748 | 739351.529 | 902.546 | CAR  |
| 2046 | 9348523.214 | 739347.965 | 902.703 | E61  |
| 2047 | 9348520.186 | 739345.708 | 903.814 | RE61 |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2048 | 9348523.214 | 739347.965 | 902.703 | CAR  |
| 2049 | 9348555.091 | 739366.314 | 899.683 | CAR  |
| 2050 | 9348537.510 | 739358.712 | 901.235 | CAR  |
| 2051 | 9348537.331 | 739359.253 | 901.088 | CAR  |
| 2052 | 9348517.882 | 739347.526 | 902.912 | ALC  |
| 2053 | 9348513.704 | 739348.213 | 903.165 | ALC  |
| 2054 | 9348513.942 | 739351.718 | 903.297 | ALC  |
| 2055 | 9348517.383 | 739351.707 | 903.013 | ALC  |
| 2056 | 9348517.756 | 739355.968 | 902.727 | ALC  |
| 2057 | 9348514.486 | 739355.985 | 902.892 | ALC  |
| 2058 | 9348497.886 | 739353.489 | 904.269 | CAR  |
| 2059 | 9348498.069 | 739354.101 | 904.230 | CAR  |
| 2060 | 9348498.671 | 739355.150 | 904.581 | CAR  |
| 2061 | 9348499.607 | 739357.282 | 904.449 | CAR  |
| 2062 | 9348500.476 | 739359.758 | 904.297 | CAR  |
| 2063 | 9348500.969 | 739360.514 | 904.042 | CAR  |
| 2064 | 9348501.454 | 739361.323 | 904.210 | CAR  |
| 2065 | 9348489.384 | 739367.143 | 905.219 | CAR  |
| 2066 | 9348489.146 | 739366.360 | 905.051 | CAR  |
| 2067 | 9348488.713 | 739365.319 | 905.305 | CAR  |
| 2068 | 9348487.589 | 739363.073 | 905.414 | CAR  |
| 2069 | 9348486.475 | 739360.950 | 905.535 | CAR  |
| 2070 | 9348486.093 | 739359.959 | 905.396 | CAR  |
| 2071 | 9348468.131 | 739369.013 | 906.922 | CAR  |
| 2072 | 9348468.352 | 739369.414 | 906.583 | CAR  |
| 2073 | 9348468.774 | 739370.703 | 907.022 | CAR  |
| 2074 | 9348470.246 | 739373.312 | 906.909 | CAR  |
| 2075 | 9348471.212 | 739375.431 | 906.791 | CAR  |
| 2076 | 9348471.689 | 739376.018 | 906.556 | CAR  |
| 2077 | 9348471.947 | 739376.452 | 906.845 | CAR  |
| 2078 | 9348456.458 | 739387.440 | 908.222 | CAR  |
| 2079 | 9348456.357 | 739386.800 | 908.077 | CAR  |
| 2080 | 9348454.768 | 739384.469 | 908.355 | CAR  |
| 2081 | 9348453.429 | 739382.582 | 908.516 | CAR  |
| 2082 | 9348452.534 | 739381.417 | 908.256 | CAR  |
| 2083 | 9348438.924 | 739391.520 | 909.653 | CAR  |
| 2084 | 9348439.140 | 739392.081 | 909.448 | CAR  |
| 2085 | 9348439.594 | 739393.043 | 909.666 | CAR  |
| 2086 | 9348440.468 | 739394.865 | 909.789 | CAR  |
| 2087 | 9348441.646 | 739397.218 | 909.931 | CAR  |
| 2088 | 9348424.338 | 739398.356 | 911.379 | E62  |
| 2089 | 9348425.751 | 739401.666 | 911.575 | RE62 |
| 2090 | 9348424.338 | 739398.356 | 911.379 | CAR  |
| 2091 | 9348439.415 | 739399.686 | 909.960 | CAR  |
| 2092 | 9348439.747 | 739400.546 | 910.251 | CAR  |
| 2093 | 9348426.723 | 739400.257 | 910.911 | CAR  |
| 2094 | 9348427.419 | 739399.355 | 911.133 | CAR  |
| 2095 | 9348428.887 | 739396.380 | 910.775 | CAR  |
| 2096 | 9348429.443 | 739394.075 | 910.558 | CAR  |
| 2097 | 9348429.499 | 739393.083 | 910.241 | CAR  |
| 2098 | 9348423.411 | 739385.485 | 911.579 | CAR  |
| 2099 | 9348422.841 | 739385.956 | 911.325 | CAR  |
| 2100 | 9348422.075 | 739386.217 | 911.637 | CAR  |
| 2101 | 9348419.493 | 739386.883 | 911.902 | CAR  |
| 2102 | 9348416.650 | 739386.914 | 912.234 | CAR  |
| 2103 | 9348415.479 | 739387.027 | 912.081 | CAR  |
| 2104 | 9348414.835 | 739386.952 | 912.313 | CAR  |
| 2105 | 9348416.852 | 739382.453 | 912.542 | E63  |
| 2106 | 9348416.852 | 739382.453 | 912.542 | CAR  |
| 2107 | 9348425.941 | 739378.505 | 912.472 | CAR  |
| 2108 | 9348425.470 | 739378.388 | 912.336 | CAR  |
| 2109 | 9348424.621 | 739378.054 | 912.561 | CAR  |
| 2110 | 9348422.020 | 739376.935 | 912.785 | CAR  |
| 2111 | 9348420.390 | 739375.002 | 913.048 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2112 | 9348419.999 | 739374.334 | 913.087 | CAR  |
| 2113 | 9348439.550 | 739357.860 | 914.979 | CAR  |
| 2114 | 9348439.636 | 739358.785 | 914.656 | CAR  |
| 2115 | 9348440.256 | 739359.503 | 914.841 | CAR  |
| 2116 | 9348441.394 | 739361.350 | 914.804 | CAR  |
| 2117 | 9348442.804 | 739363.559 | 914.761 | CAR  |
| 2118 | 9348443.350 | 739364.538 | 914.593 | CAR  |
| 2119 | 9348443.731 | 739364.996 | 914.869 | CAR  |
| 2120 | 9348460.432 | 739355.408 | 916.423 | CAR  |
| 2121 | 9348460.172 | 739354.906 | 916.224 | CAR  |
| 2122 | 9348459.881 | 739354.299 | 916.285 | CAR  |
| 2123 | 9348458.857 | 739352.191 | 916.249 | CAR  |
| 2124 | 9348457.645 | 739349.999 | 916.179 | CAR  |
| 2125 | 9348457.087 | 739349.035 | 915.896 | CAR  |
| 2126 | 9348456.979 | 739348.520 | 916.436 | CAR  |
| 2127 | 9348472.592 | 739337.626 | 917.735 | CAR  |
| 2128 | 9348472.709 | 739338.378 | 917.463 | CAR  |
| 2129 | 9348473.394 | 739339.239 | 917.648 | CAR  |
| 2130 | 9348474.883 | 739341.055 | 917.743 | CAR  |
| 2131 | 9348476.478 | 739343.020 | 917.859 | CAR  |
| 2132 | 9348477.333 | 739343.926 | 918.048 | CAR  |
| 2133 | 9348493.395 | 739329.835 | 919.485 | CAR  |
| 2134 | 9348492.685 | 739329.311 | 919.207 | CAR  |
| 2135 | 9348492.116 | 739328.800 | 919.340 | CAR  |
| 2136 | 9348490.328 | 739327.184 | 919.303 | CAR  |
| 2137 | 9348488.610 | 739325.241 | 919.339 | CAR  |
| 2138 | 9348487.699 | 739324.654 | 919.055 | CAR  |
| 2139 | 9348487.461 | 739324.344 | 919.173 | CAR  |
| 2140 | 9348502.971 | 739311.650 | 920.891 | CAR  |
| 2141 | 9348504.210 | 739313.396 | 920.749 | CAR  |
| 2142 | 9348505.691 | 739315.516 | 920.598 | CAR  |
| 2143 | 9348506.214 | 739316.195 | 920.441 | CAR  |
| 2144 | 9348506.827 | 739316.976 | 920.566 | CAR  |
| 2145 | 9348517.684 | 739303.885 | 921.996 | E64  |
| 2146 | 9348523.602 | 739300.507 | 923.011 | RE64 |
| 2147 | 9348517.684 | 739303.885 | 921.996 | ALC  |
| 2148 | 9348514.741 | 739302.910 | 921.682 | ALC  |
| 2149 | 9348514.486 | 739303.819 | 921.671 | ALC  |
| 2150 | 9348512.743 | 739303.957 | 921.553 | ALC  |
| 2151 | 9348510.915 | 739303.884 | 921.404 | ALC  |
| 2152 | 9348512.038 | 739313.134 | 920.669 | ALC  |
| 2153 | 9348513.392 | 739312.662 | 920.890 | ALC  |
| 2154 | 9348514.783 | 739312.660 | 920.488 | ALC  |
| 2155 | 9348523.954 | 739301.486 | 922.395 | CAR  |
| 2156 | 9348523.982 | 739301.667 | 922.015 | CAR  |
| 2157 | 9348524.016 | 739302.275 | 922.393 | CAR  |
| 2158 | 9348524.946 | 739304.868 | 922.337 | CAR  |
| 2159 | 9348525.403 | 739307.574 | 922.240 | CAR  |
| 2160 | 9348525.587 | 739308.825 | 921.852 | CAR  |
| 2161 | 9348542.815 | 739307.351 | 923.416 | CAR  |
| 2162 | 9348542.651 | 739306.805 | 923.213 | CAR  |
| 2163 | 9348542.623 | 739305.801 | 923.450 | CAR  |
| 2164 | 9348541.817 | 739303.333 | 923.460 | CAR  |
| 2165 | 9348541.186 | 739300.817 | 923.434 | CAR  |
| 2166 | 9348541.095 | 739300.175 | 923.112 | CAR  |
| 2167 | 9348540.919 | 739299.960 | 923.478 | CAR  |
| 2168 | 9348554.219 | 739299.107 | 924.319 | CAR  |
| 2169 | 9348553.961 | 739299.321 | 923.983 | CAR  |
| 2170 | 9348554.016 | 739299.879 | 924.266 | CAR  |
| 2171 | 9348553.905 | 739302.540 | 924.305 | CAR  |
| 2172 | 9348553.941 | 739305.256 | 924.228 | CAR  |
| 2173 | 9348553.936 | 739306.260 | 923.989 | CAR  |
| 2174 | 9348576.833 | 739307.651 | 925.752 | CAR  |
| 2175 | 9348577.013 | 739306.818 | 925.595 | CAR  |



|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2176 | 9348577.080 | 739305.946 | 925.750 | CAR  |
| 2177 | 9348577.732 | 739302.640 | 926.021 | CAR  |
| 2178 | 9348577.517 | 739297.982 | 925.794 | CAR  |
| 2179 | 9348577.548 | 739297.980 | 925.782 | CAR  |
| 2180 | 9348577.544 | 739297.785 | 926.136 | CAR  |
| 2181 | 9348588.511 | 739300.481 | 926.918 | CAR  |
| 2182 | 9348588.378 | 739300.629 | 926.563 | CAR  |
| 2183 | 9348588.144 | 739301.024 | 926.809 | CAR  |
| 2184 | 9348586.727 | 739304.595 | 926.696 | CAR  |
| 2185 | 9348585.242 | 739308.115 | 926.337 | CAR  |
| 2186 | 9348584.300 | 739309.032 | 926.083 | CAR  |
| 2187 | 9348591.798 | 739303.792 | 926.921 | E65  |
| 2188 | 9348596.674 | 739305.195 | 927.954 | RE65 |
| 2189 | 9348591.798 | 739303.792 | 926.921 | CAR  |
| 2190 | 9348595.999 | 739306.236 | 927.178 | CAR  |
| 2191 | 9348595.458 | 739307.231 | 927.467 | CAR  |
| 2192 | 9348593.856 | 739309.914 | 927.232 | CAR  |
| 2193 | 9348591.775 | 739312.541 | 926.997 | CAR  |
| 2194 | 9348591.075 | 739313.480 | 926.786 | CAR  |
| 2195 | 9348602.719 | 739326.760 | 928.673 | CAR  |
| 2196 | 9348603.100 | 739326.545 | 928.496 | CAR  |
| 2197 | 9348603.827 | 739325.695 | 928.723 | CAR  |
| 2198 | 9348606.230 | 739323.985 | 928.597 | CAR  |
| 2199 | 9348608.517 | 739322.441 | 928.595 | CAR  |
| 2200 | 9348609.136 | 739321.844 | 928.365 | CAR  |
| 2201 | 9348609.489 | 739321.786 | 928.513 | CAR  |
| 2202 | 9348616.306 | 739328.474 | 929.095 | CAR  |
| 2203 | 9348615.863 | 739328.558 | 928.991 | CAR  |
| 2204 | 9348615.132 | 739329.272 | 929.174 | CAR  |
| 2205 | 9348611.247 | 739333.096 | 929.537 | CAR  |
| 2206 | 9348610.433 | 739334.320 | 929.516 | CAR  |
| 2207 | 9348615.815 | 739336.604 | 929.966 | E66  |
| 2208 | 9348614.930 | 739339.957 | 930.249 | RE66 |
| 2209 | 9348615.815 | 739336.604 | 929.966 | CAR  |
| 2210 | 9348620.779 | 739340.538 | 930.318 | CAR  |
| 2211 | 9348620.924 | 739339.911 | 930.159 | CAR  |
| 2212 | 9348621.382 | 739339.031 | 930.385 | CAR  |
| 2213 | 9348622.743 | 739336.707 | 930.117 | CAR  |
| 2214 | 9348624.118 | 739334.282 | 929.949 | CAR  |
| 2215 | 9348624.244 | 739333.672 | 929.744 | CAR  |
| 2216 | 9348640.865 | 739332.282 | 931.338 | CAR  |
| 2217 | 9348640.901 | 739332.658 | 931.148 | CAR  |
| 2218 | 9348640.966 | 739333.486 | 931.392 | CAR  |
| 2219 | 9348641.363 | 739336.371 | 931.493 | CAR  |
| 2220 | 9348641.886 | 739339.174 | 931.651 | CAR  |
| 2221 | 9348642.378 | 739340.193 | 931.399 | CAR  |
| 2222 | 9348642.427 | 739340.920 | 931.515 | CAR  |
| 2223 | 9348658.860 | 739336.420 | 932.650 | CAR  |
| 2224 | 9348658.678 | 739335.939 | 932.445 | CAR  |
| 2225 | 9348657.533 | 739332.978 | 932.670 | CAR  |
| 2226 | 9348657.046 | 739329.789 | 932.769 | CAR  |
| 2227 | 9348656.724 | 739328.626 | 932.365 | CAR  |
| 2228 | 9348676.331 | 739324.364 | 934.221 | CAR  |
| 2229 | 9348676.542 | 739327.042 | 934.092 | CAR  |
| 2230 | 9348677.179 | 739330.109 | 933.956 | CAR  |
| 2231 | 9348677.533 | 739331.073 | 933.783 | CAR  |
| 2232 | 9348677.586 | 739331.473 | 933.916 | CAR  |
| 2233 | 9348692.800 | 739330.326 | 935.172 | CAR  |
| 2234 | 9348692.805 | 739329.516 | 934.994 | CAR  |
| 2235 | 9348692.658 | 739326.147 | 935.244 | CAR  |
| 2236 | 9348692.829 | 739323.137 | 935.470 | CAR  |
| 2237 | 9348693.143 | 739321.477 | 935.194 | CAR  |
| 2238 | 9348711.040 | 739326.074 | 936.622 | CAR  |
| 2239 | 9348710.556 | 739326.572 | 936.258 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2240 | 9348710.101 | 739327.298 | 936.574 | CAR  |
| 2241 | 9348709.096 | 739329.289 | 936.419 | CAR  |
| 2242 | 9348708.291 | 739331.609 | 936.254 | CAR  |
| 2243 | 9348699.243 | 739322.846 | 935.741 | ALC  |
| 2244 | 9348700.818 | 739323.009 | 935.798 | ALC  |
| 2245 | 9348700.446 | 739325.887 | 935.877 | ALC  |
| 2246 | 9348698.283 | 739326.181 | 935.677 | ALC  |
| 2247 | 9348697.864 | 739330.199 | 935.228 | ALC  |
| 2248 | 9348699.644 | 739330.786 | 935.211 | ALC  |
| 2249 | 9348716.479 | 739328.621 | 936.765 | E67  |
| 2250 | 9348714.395 | 739326.483 | 937.238 | RE67 |
| 2251 | 9348716.479 | 739328.621 | 936.765 | CAR  |
| 2252 | 9348732.589 | 739337.412 | 938.232 | CAR  |
| 2253 | 9348732.237 | 739338.073 | 937.913 | CAR  |
| 2254 | 9348731.582 | 739338.998 | 938.217 | CAR  |
| 2255 | 9348730.374 | 739340.903 | 938.107 | CAR  |
| 2256 | 9348728.893 | 739343.532 | 937.956 | CAR  |
| 2257 | 9348728.211 | 739344.310 | 937.692 | CAR  |
| 2258 | 9348727.945 | 739344.626 | 937.913 | CAR  |
| 2259 | 9348741.865 | 739357.524 | 939.474 | CAR  |
| 2260 | 9348742.822 | 739356.471 | 939.324 | CAR  |
| 2261 | 9348744.997 | 739354.412 | 939.470 | CAR  |
| 2262 | 9348747.172 | 739352.289 | 939.654 | CAR  |
| 2263 | 9348747.924 | 739351.387 | 939.248 | CAR  |
| 2264 | 9348748.394 | 739351.064 | 939.893 | CAR  |
| 2265 | 9348761.574 | 739370.145 | 941.124 | CAR  |
| 2266 | 9348761.029 | 739370.315 | 940.897 | CAR  |
| 2267 | 9348760.354 | 739370.809 | 941.067 | CAR  |
| 2268 | 9348758.585 | 739372.174 | 940.963 | CAR  |
| 2269 | 9348756.445 | 739373.531 | 940.886 | CAR  |
| 2270 | 9348755.707 | 739373.939 | 940.770 | CAR  |
| 2271 | 9348755.274 | 739374.234 | 940.888 | CAR  |
| 2272 | 9348760.935 | 739381.933 | 941.477 | CAR  |
| 2273 | 9348761.864 | 739381.336 | 941.575 | CAR  |
| 2274 | 9348763.790 | 739380.035 | 941.652 | CAR  |
| 2275 | 9348765.309 | 739379.049 | 941.737 | CAR  |
| 2276 | 9348766.007 | 739378.328 | 941.454 | CAR  |
| 2277 | 9348766.499 | 739378.092 | 942.106 | CAR  |
| 2278 | 9348773.307 | 739392.251 | 942.775 | CAR  |
| 2279 | 9348772.619 | 739392.248 | 942.560 | CAR  |
| 2280 | 9348771.685 | 739392.558 | 942.830 | CAR  |
| 2281 | 9348769.902 | 739393.339 | 942.721 | CAR  |
| 2282 | 9348770.178 | 739393.203 | 942.752 | CAR  |
| 2283 | 9348771.567 | 739392.445 | 942.838 | E68  |
| 2284 | 9348775.285 | 739397.767 | 943.444 | RE68 |
| 2285 | 9348771.567 | 739392.445 | 942.838 | CAR  |
| 2286 | 9348778.093 | 739404.438 | 943.708 | CAR  |
| 2287 | 9348777.592 | 739404.641 | 943.478 | CAR  |
| 2288 | 9348776.940 | 739404.958 | 943.696 | CAR  |
| 2289 | 9348774.726 | 739406.218 | 943.769 | CAR  |
| 2290 | 9348772.221 | 739407.569 | 943.934 | CAR  |
| 2291 | 9348771.283 | 739408.179 | 943.716 | CAR  |
| 2292 | 9348771.014 | 739408.276 | 943.918 | CAR  |
| 2293 | 9348777.335 | 739418.945 | 944.762 | CAR  |
| 2294 | 9348777.927 | 739418.439 | 944.525 | CAR  |
| 2295 | 9348778.774 | 739417.895 | 944.739 | CAR  |
| 2296 | 9348781.125 | 739416.467 | 944.643 | CAR  |
| 2297 | 9348783.168 | 739415.102 | 944.576 | CAR  |
| 2298 | 9348784.212 | 739414.141 | 944.142 | CAR  |
| 2299 | 9348784.644 | 739413.890 | 944.567 | CAR  |
| 2300 | 9348793.959 | 739431.379 | 946.013 | CAR  |
| 2301 | 9348791.783 | 739432.945 | 946.063 | CAR  |
| 2302 | 9348790.899 | 739433.333 | 945.851 | CAR  |
| 2303 | 9348789.881 | 739433.970 | 946.050 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2304 | 9348803.803 | 739444.588 | 947.389 | E69  |
| 2305 | 9348798.243 | 739443.823 | 947.124 | RE69 |
| 2306 | 9348771.567 | 739392.445 | 942.838 | CAR  |
| 2307 | 9348803.790 | 739444.607 | 947.388 | CAR  |
| 2308 | 9348798.218 | 739443.836 | 947.125 | CAR  |
| 2309 | 9348803.790 | 739444.607 | 947.388 | CAR  |
| 2310 | 9348797.992 | 739428.644 | 945.673 | CAR  |
| 2311 | 9348797.079 | 739429.903 | 945.962 | CAR  |
| 2312 | 9348795.179 | 739432.001 | 946.096 | CAR  |
| 2313 | 9348811.733 | 739442.588 | 947.716 | CAR  |
| 2314 | 9348811.731 | 739442.287 | 947.674 | CAR  |
| 2315 | 9348811.509 | 739441.475 | 947.791 | CAR  |
| 2316 | 9348810.910 | 739437.946 | 947.481 | CAR  |
| 2317 | 9348810.025 | 739433.539 | 947.125 | CAR  |
| 2318 | 9348809.992 | 739432.870 | 946.807 | CAR  |
| 2319 | 9348810.018 | 739432.761 | 947.165 | CAR  |
| 2320 | 9348815.334 | 739429.171 | 947.904 | CAR  |
| 2321 | 9348815.441 | 739429.517 | 947.512 | CAR  |
| 2322 | 9348815.883 | 739429.892 | 947.880 | CAR  |
| 2323 | 9348818.531 | 739432.621 | 948.119 | CAR  |
| 2324 | 9348820.947 | 739434.909 | 948.409 | CAR  |
| 2325 | 9348821.795 | 739436.921 | 948.297 | CAR  |
| 2326 | 9348828.679 | 739427.044 | 949.373 | CAS  |
| 2327 | 9348829.472 | 739423.415 | 949.188 | CAS  |
| 2328 | 9348826.541 | 739429.244 | 948.689 | CAR  |
| 2329 | 9348826.258 | 739429.227 | 948.397 | CAR  |
| 2330 | 9348825.846 | 739429.019 | 948.665 | CAR  |
| 2331 | 9348821.803 | 739427.329 | 948.591 | CAR  |
| 2332 | 9348818.504 | 739425.007 | 948.459 | CAR  |
| 2333 | 9348817.949 | 739424.862 | 948.079 | CAR  |
| 2334 | 9348817.822 | 739424.780 | 948.452 | CAR  |
| 2335 | 9348823.532 | 739432.099 | 948.623 | E70  |
| 2336 | 9348828.094 | 739428.297 | 949.027 | RE70 |
| 2337 | 9348823.532 | 739432.099 | 948.623 | CAR  |
| 2338 | 9348815.502 | 739415.374 | 949.537 | CAR  |
| 2339 | 9348815.789 | 739415.191 | 949.169 | CAR  |
| 2340 | 9348816.241 | 739414.930 | 949.477 | CAR  |
| 2341 | 9348818.904 | 739413.513 | 949.603 | CAR  |
| 2342 | 9348822.059 | 739411.567 | 949.750 | CAR  |
| 2343 | 9348822.582 | 739411.163 | 949.550 | CAR  |
| 2344 | 9348823.010 | 739411.056 | 949.818 | CAR  |
| 2345 | 9348813.632 | 739397.399 | 950.973 | CAR  |
| 2346 | 9348813.082 | 739397.907 | 950.567 | CAR  |
| 2347 | 9348812.498 | 739398.389 | 950.825 | CAR  |
| 2348 | 9348810.183 | 739399.648 | 950.779 | CAR  |
| 2349 | 9348807.988 | 739400.851 | 950.713 | CAR  |
| 2350 | 9348807.452 | 739401.333 | 950.517 | CAR  |
| 2351 | 9348806.970 | 739401.657 | 950.628 | CAR  |
| 2352 | 9348797.999 | 739388.252 | 951.843 | CAR  |
| 2353 | 9348798.503 | 739387.976 | 951.718 | CAR  |
| 2354 | 9348799.147 | 739387.571 | 951.912 | CAR  |
| 2355 | 9348801.144 | 739386.097 | 951.953 | CAR  |
| 2356 | 9348803.057 | 739384.620 | 952.036 | CAR  |
| 2357 | 9348803.820 | 739383.869 | 951.757 | CAR  |
| 2358 | 9348804.381 | 739383.525 | 952.107 | CAR  |
| 2359 | 9348791.504 | 739365.313 | 953.534 | CAR  |
| 2360 | 9348791.196 | 739365.647 | 953.347 | CAR  |
| 2361 | 9348790.257 | 739366.072 | 953.653 | CAR  |
| 2362 | 9348788.427 | 739367.063 | 953.648 | CAR  |
| 2363 | 9348786.171 | 739368.621 | 953.595 | CAR  |
| 2364 | 9348779.877 | 739358.924 | 954.373 | CAR  |
| 2365 | 9348782.124 | 739357.525 | 954.475 | CAR  |
| 2366 | 9348784.123 | 739356.441 | 954.446 | CAR  |
| 2367 | 9348784.871 | 739356.096 | 954.189 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2368 | 9348785.502 | 739355.692 | 954.761 | CAR  |
| 2369 | 9348778.165 | 739342.386 | 955.588 | CAR  |
| 2370 | 9348777.603 | 739342.830 | 955.312 | CAR  |
| 2371 | 9348776.582 | 739343.201 | 955.562 | CAR  |
| 2372 | 9348774.401 | 739344.176 | 955.584 | CAR  |
| 2373 | 9348772.094 | 739345.045 | 955.543 | CAR  |
| 2374 | 9348765.338 | 739331.195 | 956.484 | CAR  |
| 2375 | 9348768.283 | 739330.441 | 956.540 | CAR  |
| 2376 | 9348770.730 | 739329.480 | 956.431 | CAR  |
| 2377 | 9348771.812 | 739328.993 | 956.689 | CAR  |
| 2378 | 9348765.990 | 739316.739 | 957.356 | CAR  |
| 2379 | 9348763.223 | 739317.785 | 957.485 | CAR  |
| 2380 | 9348760.644 | 739318.877 | 957.392 | CAR  |
| 2381 | 9348759.719 | 739319.323 | 957.483 | CAR  |
| 2382 | 9348752.621 | 739299.711 | 958.845 | CAR  |
| 2383 | 9348753.405 | 739299.499 | 958.593 | CAR  |
| 2384 | 9348753.908 | 739299.189 | 958.771 | CAR  |
| 2385 | 9348756.119 | 739298.331 | 958.907 | CAR  |
| 2386 | 9348749.393 | 739292.670 | 959.171 | E71  |
| 2387 | 9348745.746 | 739289.301 | 959.765 | RE71 |
| 2388 | 9348749.393 | 739292.670 | 959.171 | CAR  |
| 2389 | 9348744.457 | 739291.084 | 959.851 | KM5  |
| 2390 | 9348761.079 | 739302.146 | 958.649 | CAR  |
| 2391 | 9348762.289 | 739301.770 | 958.333 | CAR  |
| 2392 | 9348762.857 | 739301.351 | 958.497 | CAR  |
| 2393 | 9348760.697 | 739292.277 | 960.852 | BM4  |
| 2394 | 9348752.936 | 739283.089 | 960.034 | CAR  |
| 2395 | 9348752.591 | 739283.429 | 959.834 | CAR  |
| 2396 | 9348751.920 | 739284.193 | 960.080 | CAR  |
| 2397 | 9348750.005 | 739286.228 | 959.936 | CAR  |
| 2398 | 9348746.301 | 739288.672 | 959.573 | CAR  |
| 2399 | 9348734.882 | 739280.914 | 960.555 | CAR  |
| 2400 | 9348735.465 | 739280.079 | 960.773 | CAR  |
| 2401 | 9348737.368 | 739277.801 | 960.920 | CAR  |
| 2402 | 9348739.317 | 739275.457 | 961.048 | CAR  |
| 2403 | 9348740.145 | 739274.327 | 960.689 | CAR  |
| 2404 | 9348740.488 | 739273.807 | 961.276 | CAR  |
| 2405 | 9348719.999 | 739265.019 | 962.485 | CAR  |
| 2406 | 9348719.961 | 739265.485 | 962.179 | CAR  |
| 2407 | 9348719.668 | 739266.480 | 962.431 | CAR  |
| 2408 | 9348718.812 | 739268.741 | 962.381 | CAR  |
| 2409 | 9348717.488 | 739271.605 | 962.307 | CAR  |
| 2410 | 9348717.302 | 739272.237 | 962.083 | CAR  |
| 2411 | 9348717.063 | 739272.870 | 962.253 | CAR  |
| 2412 | 9348704.186 | 739266.818 | 963.643 | CAR  |
| 2413 | 9348704.595 | 739266.342 | 963.474 | CAR  |
| 2414 | 9348705.067 | 739265.545 | 963.582 | CAR  |
| 2415 | 9348706.887 | 739262.718 | 963.462 | CAR  |
| 2416 | 9348708.423 | 739260.564 | 963.310 | CAR  |
| 2417 | 9348709.048 | 739259.749 | 962.982 | CAR  |
| 2418 | 9348709.366 | 739259.069 | 963.528 | CAR  |
| 2419 | 9348696.487 | 739249.320 | 964.447 | CAR  |
| 2420 | 9348694.094 | 739252.848 | 964.649 | CAR  |
| 2421 | 9348691.366 | 739256.222 | 964.787 | CAR  |
| 2422 | 9348690.900 | 739256.686 | 964.623 | CAR  |
| 2423 | 9348690.481 | 739257.006 | 964.704 | CAR  |
| 2424 | 9348679.386 | 739243.997 | 965.712 | CAR  |
| 2425 | 9348680.144 | 739243.621 | 965.589 | CAR  |
| 2426 | 9348681.033 | 739243.149 | 965.721 | CAR  |
| 2427 | 9348683.465 | 739242.009 | 965.621 | CAR  |
| 2428 | 9348685.776 | 739240.742 | 965.526 | CAR  |
| 2429 | 9348685.875 | 739241.084 | 965.507 | E72  |
| 2430 | 9348680.161 | 739244.725 | 965.636 | RE72 |
| 2431 | 9348685.875 | 739241.084 | 965.507 | ALC  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2432 | 9348675.795 | 739220.770 | 966.804 | ALC  |
| 2433 | 9348674.694 | 739220.779 | 967.061 | ALC  |
| 2434 | 9348673.725 | 739219.475 | 967.145 | ALC  |
| 2435 | 9348674.233 | 739219.181 | 966.843 | ALC  |
| 2436 | 9348672.505 | 739222.294 | 967.107 | ALC  |
| 2437 | 9348671.515 | 739220.849 | 967.214 | ALC  |
| 2438 | 9348669.632 | 739224.033 | 966.988 | ALC  |
| 2439 | 9348670.189 | 739225.712 | 966.887 | ALC  |
| 2440 | 9348657.257 | 739205.539 | 968.695 | CAR  |
| 2441 | 9348657.900 | 739205.384 | 968.404 | CAR  |
| 2442 | 9348658.849 | 739204.885 | 968.607 | CAR  |
| 2443 | 9348661.153 | 739203.713 | 968.667 | CAR  |
| 2444 | 9348663.231 | 739202.696 | 968.598 | CAR  |
| 2445 | 9348664.204 | 739202.331 | 968.293 | CAR  |
| 2446 | 9348664.680 | 739201.876 | 968.902 | CAR  |
| 2447 | 9348652.061 | 739181.886 | 970.447 | CAR  |
| 2448 | 9348651.466 | 739182.369 | 970.110 | CAR  |
| 2449 | 9348650.777 | 739183.131 | 970.433 | CAR  |
| 2450 | 9348648.568 | 739184.681 | 970.392 | CAR  |
| 2451 | 9348646.761 | 739186.170 | 970.182 | CAR  |
| 2452 | 9348646.072 | 739186.630 | 970.010 | CAR  |
| 2453 | 9348645.774 | 739186.846 | 970.174 | CAR  |
| 2454 | 9348635.268 | 739172.691 | 971.702 | CAR  |
| 2455 | 9348636.095 | 739172.619 | 971.466 | CAR  |
| 2456 | 9348637.515 | 739171.942 | 971.665 | CAR  |
| 2457 | 9348639.939 | 739170.770 | 971.734 | CAR  |
| 2458 | 9348641.723 | 739169.667 | 971.752 | CAR  |
| 2459 | 9348642.280 | 739169.271 | 971.562 | CAR  |
| 2460 | 9348642.733 | 739169.147 | 971.347 | CAR  |
| 2461 | 9348642.795 | 739169.017 | 971.611 | CAR  |
| 2462 | 9348626.674 | 739144.978 | 973.727 | CAR  |
| 2463 | 9348626.602 | 739145.194 | 973.332 | CAR  |
| 2464 | 9348626.166 | 739145.547 | 973.715 | CAR  |
| 2465 | 9348623.355 | 739148.012 | 973.620 | CAR  |
| 2466 | 9348621.283 | 739149.915 | 973.461 | CAR  |
| 2467 | 9348620.813 | 739150.277 | 973.256 | CAR  |
| 2468 | 9348620.576 | 739150.609 | 973.447 | CAR  |
| 2469 | 9348608.174 | 739136.187 | 974.638 | CAR  |
| 2470 | 9348609.388 | 739135.376 | 974.788 | CAR  |
| 2471 | 9348611.372 | 739133.750 | 974.932 | CAR  |
| 2472 | 9348613.472 | 739132.089 | 974.867 | CAR  |
| 2473 | 9348614.034 | 739131.840 | 974.482 | CAR  |
| 2474 | 9348614.131 | 739131.678 | 974.846 | CAR  |
| 2475 | 9348598.026 | 739115.515 | 976.357 | CAR  |
| 2476 | 9348597.826 | 739115.712 | 975.969 | CAR  |
| 2477 | 9348597.242 | 739116.128 | 976.347 | CAR  |
| 2478 | 9348595.706 | 739117.886 | 976.377 | CAR  |
| 2479 | 9348590.487 | 739111.818 | 976.879 | CAR  |
| 2480 | 9348592.166 | 739110.670 | 976.794 | CAR  |
| 2481 | 9348592.695 | 739110.338 | 976.445 | CAR  |
| 2482 | 9348592.814 | 739110.168 | 976.794 | CAR  |
| 2483 | 9348580.949 | 739092.914 | 978.476 | E73  |
| 2484 | 9348578.558 | 739095.959 | 978.861 | RE73 |
| 2485 | 9348580.949 | 739092.914 | 978.476 | CAR  |
| 2486 | 9348583.057 | 739110.337 | 977.380 | CAR  |
| 2487 | 9348586.225 | 739108.487 | 977.244 | CAR  |
| 2488 | 9348588.269 | 739100.123 | 977.698 | CAR  |
| 2489 | 9348587.680 | 739100.051 | 977.636 | CAR  |
| 2490 | 9348583.872 | 739100.270 | 977.885 | CAR  |
| 2491 | 9348578.534 | 739100.030 | 978.064 | CAR  |
| 2492 | 9348593.381 | 739092.518 | 978.597 | CAR  |
| 2493 | 9348593.197 | 739092.343 | 978.338 | CAR  |
| 2494 | 9348592.300 | 739091.685 | 978.840 | CAR  |
| 2495 | 9348589.791 | 739088.741 | 979.135 | CAR  |

|      |             |            |         |      |
|------|-------------|------------|---------|------|
| 2496 | 9348588.546 | 739086.560 | 979.331 | CAR  |
| 2497 | 9348587.892 | 739085.352 | 979.409 | CAR  |
| 2498 | 9348602.707 | 739084.922 | 980.283 | CAR  |
| 2499 | 9348602.321 | 739085.495 | 980.553 | CAR  |
| 2500 | 9348601.830 | 739087.999 | 980.251 | CAR  |
| 2501 | 9348600.845 | 739090.418 | 979.949 | CAR  |
| 2502 | 9348600.363 | 739091.284 | 979.841 | CAR  |
| 2503 | 9348607.603 | 739087.689 | 980.793 | E74  |
| 2504 | 9348605.753 | 739085.290 | 980.979 | RE74 |
| 2505 | 9348607.603 | 739087.689 | 980.793 | CAR  |
| 2506 | 9348605.170 | 739089.894 | 980.489 | CAR  |
| 2507 | 9348603.890 | 739091.840 | 980.362 | CAR  |
| 2508 | 9348603.262 | 739093.304 | 980.222 | CAR  |
| 2509 | 9348615.092 | 739092.252 | 981.495 | CAR  |
| 2510 | 9348614.614 | 739092.615 | 980.979 | CAR  |
| 2511 | 9348613.832 | 739093.070 | 981.201 | CAR  |
| 2512 | 9348611.534 | 739095.356 | 981.027 | CAR  |
| 2513 | 9348609.844 | 739097.997 | 980.889 | CAR  |
| 2514 | 9348609.038 | 739098.799 | 980.669 | CAR  |
| 2515 | 9348615.446 | 739108.432 | 981.509 | CAR  |
| 2516 | 9348615.816 | 739108.055 | 981.520 | CAR  |
| 2517 | 9348619.008 | 739106.638 | 981.755 | CAR  |
| 2518 | 9348621.513 | 739105.425 | 981.935 | CAR  |
| 2519 | 9348622.275 | 739105.023 | 981.821 | CAR  |
| 2520 | 9348631.788 | 739122.193 | 982.900 | CAR  |
| 2521 | 9348631.040 | 739122.475 | 983.187 | CAR  |
| 2522 | 9348628.888 | 739123.792 | 983.185 | CAR  |
| 2523 | 9348627.065 | 739125.112 | 983.229 | CAR  |
| 2524 | 9348626.452 | 739125.616 | 983.016 | CAR  |
| 2525 | 9348636.779 | 739137.864 | 984.394 | CAR  |
| 2526 | 9348637.419 | 739136.973 | 984.415 | CAR  |
| 2527 | 9348638.500 | 739135.250 | 984.321 | CAR  |
| 2528 | 9348640.142 | 739134.298 | 984.235 | CAR  |
| 2529 | 9348640.573 | 739133.756 | 984.073 | CAR  |
| 2530 | 9348643.099 | 739136.371 | 984.482 | E75  |
| 2531 | 9348638.244 | 739139.477 | 984.554 | RE75 |
| 2532 | 9348643.099 | 739136.371 | 984.482 | CAR  |
| 2533 | 9348644.381 | 739144.092 | 984.850 | CAR  |
| 2534 | 9348644.736 | 739143.228 | 984.931 | CAR  |
| 2535 | 9348646.498 | 739141.707 | 984.911 | CAR  |
| 2536 | 9348648.076 | 739139.999 | 984.853 | CAR  |
| 2537 | 9348648.827 | 739138.727 | 984.841 | CAR  |
| 2538 | 9348658.464 | 739151.334 | 985.743 | CAR  |
| 2539 | 9348658.514 | 739150.971 | 985.606 | CAR  |
| 2540 | 9348658.842 | 739150.121 | 985.850 | CAR  |
| 2541 | 9348659.696 | 739147.335 | 985.971 | CAR  |
| 2542 | 9348660.348 | 739145.104 | 985.913 | CAR  |
| 2543 | 9348660.301 | 739144.208 | 985.572 | CAR  |
| 2544 | 9348660.219 | 739143.465 | 985.860 | CAR  |
| 2545 | 9348672.535 | 739147.531 | 986.894 | CAR  |
| 2546 | 9348671.182 | 739149.871 | 986.792 | CAR  |
| 2547 | 9348670.258 | 739152.122 | 986.679 | CAR  |
| 2548 | 9348669.607 | 739153.268 | 986.854 | CAR  |
| 2549 | 9348690.457 | 739155.899 | 988.352 | CAR  |
| 2550 | 9348689.960 | 739156.410 | 988.543 | CAR  |
| 2551 | 9348688.303 | 739158.474 | 988.336 | CAR  |
| 2552 | 9348686.784 | 739160.683 | 988.185 | CAR  |
| 2553 | 9348686.069 | 739161.492 | 987.906 | CAR  |
| 2554 | 9348685.775 | 739161.953 | 988.097 | CAR  |
| 2555 | 9348692.622 | 739167.626 | 988.809 | CAR  |
| 2556 | 9348693.377 | 739166.622 | 988.962 | CAR  |
| 2557 | 9348695.776 | 739164.157 | 989.218 | CAR  |
| 2558 | 9348697.376 | 739162.384 | 989.287 | CAR  |
| 2559 | 9348698.116 | 739161.691 | 989.133 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2560 | 9348707.835 | 739174.567 | 990.256  | E76  |
| 2561 | 9348705.126 | 739169.395 | 989.979  | RE76 |
| 2562 | 9348707.835 | 739174.567 | 990.256  | CAR  |
| 2563 | 9348714.698 | 739184.847 | 991.449  | CAR  |
| 2564 | 9348714.527 | 739184.892 | 991.081  | CAR  |
| 2565 | 9348714.102 | 739185.203 | 991.348  | CAR  |
| 2566 | 9348711.457 | 739187.037 | 991.427  | CAR  |
| 2567 | 9348709.284 | 739188.718 | 991.308  | CAR  |
| 2568 | 9348708.523 | 739189.529 | 991.151  | CAR  |
| 2569 | 9348713.420 | 739197.610 | 992.138  | CAR  |
| 2570 | 9348714.298 | 739196.714 | 992.140  | CAR  |
| 2571 | 9348716.685 | 739195.183 | 992.267  | CAR  |
| 2572 | 9348719.509 | 739193.523 | 992.095  | CAR  |
| 2573 | 9348719.783 | 739193.275 | 991.879  | CAR  |
| 2574 | 9348719.923 | 739193.199 | 992.253  | CAR  |
| 2575 | 9348729.234 | 739206.511 | 993.562  | CAR  |
| 2576 | 9348729.185 | 739206.712 | 993.205  | CAR  |
| 2577 | 9348728.670 | 739207.212 | 993.491  | CAR  |
| 2578 | 9348726.111 | 739209.904 | 993.686  | CAR  |
| 2579 | 9348724.627 | 739211.459 | 993.767  | CAR  |
| 2580 | 9348724.111 | 739212.098 | 993.582  | CAR  |
| 2581 | 9348732.509 | 739219.385 | 994.617  | CAR  |
| 2582 | 9348732.502 | 739219.379 | 994.616  | CAR  |
| 2583 | 9348732.847 | 739218.097 | 994.786  | CAR  |
| 2584 | 9348733.702 | 739215.528 | 994.616  | CAR  |
| 2585 | 9348736.062 | 739222.113 | 995.112  | E77  |
| 2586 | 9348733.713 | 739223.147 | 995.245  | RE77 |
| 2587 | 9348736.062 | 739222.113 | 995.112  | CAR  |
| 2588 | 9348735.985 | 739211.434 | 994.366  | CAR  |
| 2589 | 9348736.022 | 739210.763 | 994.231  | CAR  |
| 2590 | 9348736.067 | 739210.413 | 994.077  | CAR  |
| 2591 | 9348735.992 | 739210.273 | 994.424  | CAR  |
| 2592 | 9348745.702 | 739205.229 | 995.929  | CAR  |
| 2593 | 9348745.938 | 739205.147 | 995.592  | CAR  |
| 2594 | 9348746.527 | 739205.588 | 995.933  | CAR  |
| 2595 | 9348750.704 | 739207.881 | 996.265  | CAR  |
| 2596 | 9348753.511 | 739209.574 | 996.483  | CAR  |
| 2597 | 9348754.915 | 739210.268 | 996.296  | CAR  |
| 2598 | 9348757.402 | 739203.441 | 996.919  | CAR  |
| 2599 | 9348756.767 | 739203.138 | 996.828  | CAR  |
| 2600 | 9348752.529 | 739202.283 | 996.763  | CAR  |
| 2601 | 9348747.732 | 739201.137 | 996.540  | CAR  |
| 2602 | 9348747.157 | 739201.059 | 996.187  | CAR  |
| 2603 | 9348747.078 | 739201.089 | 996.523  | CAR  |
| 2604 | 9348758.134 | 739200.490 | 997.149  | E78  |
| 2605 | 9348758.770 | 739202.876 | 997.047  | RE78 |
| 2606 | 9348758.134 | 739200.490 | 997.149  | CAR  |
| 2607 | 9348755.235 | 739186.540 | 997.766  | CAR  |
| 2608 | 9348754.466 | 739186.725 | 997.829  | CAR  |
| 2609 | 9348751.206 | 739187.139 | 997.853  | CAR  |
| 2610 | 9348746.602 | 739188.898 | 997.666  | CAR  |
| 2611 | 9348746.038 | 739188.964 | 997.341  | CAR  |
| 2612 | 9348745.883 | 739189.050 | 997.703  | CAR  |
| 2613 | 9348744.180 | 739170.100 | 998.855  | CAR  |
| 2614 | 9348744.926 | 739169.919 | 999.213  | CAR  |
| 2615 | 9348747.951 | 739169.277 | 999.291  | CAR  |
| 2616 | 9348750.437 | 739168.490 | 999.223  | CAR  |
| 2617 | 9348751.177 | 739168.370 | 999.134  | CAR  |
| 2618 | 9348749.371 | 739153.483 | 1000.510 | CAR  |
| 2619 | 9348747.813 | 739153.932 | 1000.572 | CAR  |
| 2620 | 9348745.134 | 739154.186 | 1000.614 | CAR  |
| 2621 | 9348742.732 | 739154.343 | 1000.564 | CAR  |
| 2622 | 9348741.704 | 739154.561 | 1000.387 | CAR  |
| 2623 | 9348738.673 | 739135.681 | 1002.035 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2624 | 9348739.036 | 739135.824 | 1001.756 | CAR  |
| 2625 | 9348739.965 | 739135.865 | 1002.062 | CAR  |
| 2626 | 9348743.077 | 739135.101 | 1002.164 | CAR  |
| 2627 | 9348746.054 | 739134.279 | 1002.125 | CAR  |
| 2628 | 9348746.636 | 739134.180 | 1001.963 | CAR  |
| 2629 | 9348744.222 | 739116.917 | 1003.400 | CAR  |
| 2630 | 9348742.308 | 739117.451 | 1003.598 | CAR  |
| 2631 | 9348739.641 | 739118.275 | 1003.642 | CAR  |
| 2632 | 9348737.124 | 739118.436 | 1003.629 | CAR  |
| 2633 | 9348735.737 | 739118.753 | 1003.089 | CAR  |
| 2634 | 9348733.346 | 739106.793 | 1004.432 | CAR  |
| 2635 | 9348733.723 | 739106.808 | 1003.977 | CAR  |
| 2636 | 9348735.130 | 739106.903 | 1004.489 | CAR  |
| 2637 | 9348738.253 | 739105.635 | 1004.635 | CAR  |
| 2638 | 9348741.237 | 739105.172 | 1004.611 | CAR  |
| 2639 | 9348742.241 | 739104.823 | 1004.431 | CAR  |
| 2640 | 9348735.755 | 739087.218 | 1006.157 | CAR  |
| 2641 | 9348734.787 | 739087.946 | 1006.217 | CAR  |
| 2642 | 9348732.101 | 739089.445 | 1006.057 | CAR  |
| 2643 | 9348728.805 | 739090.527 | 1005.944 | CAR  |
| 2644 | 9348727.945 | 739091.119 | 1005.720 | CAR  |
| 2645 | 9348732.592 | 739080.448 | 1006.726 | E79  |
| 2646 | 9348729.691 | 739077.445 | 1007.011 | RE79 |
| 2647 | 9348732.592 | 739080.448 | 1006.726 | CAR  |
| 2648 | 9348727.612 | 739079.665 | 1007.122 | CAR  |
| 2649 | 9348724.826 | 739081.674 | 1006.985 | CAR  |
| 2650 | 9348722.320 | 739084.026 | 1006.888 | CAR  |
| 2651 | 9348721.282 | 739085.031 | 1006.451 | CAR  |
| 2652 | 9348710.609 | 739080.010 | 1008.221 | CAR  |
| 2653 | 9348710.729 | 739079.399 | 1007.826 | CAR  |
| 2654 | 9348710.987 | 739078.415 | 1008.192 | CAR  |
| 2655 | 9348711.357 | 739074.954 | 1008.352 | CAR  |
| 2656 | 9348711.089 | 739071.257 | 1008.591 | CAR  |
| 2657 | 9348710.729 | 739070.420 | 1008.307 | CAR  |
| 2658 | 9348704.651 | 739070.480 | 1008.796 | CAR  |
| 2659 | 9348704.708 | 739071.529 | 1009.044 | CAR  |
| 2660 | 9348704.328 | 739074.534 | 1008.965 | CAR  |
| 2661 | 9348703.402 | 739077.596 | 1008.845 | CAR  |
| 2662 | 9348703.491 | 739078.362 | 1008.596 | CAR  |
| 2663 | 9348679.249 | 739081.827 | 1011.069 | CAR  |
| 2664 | 9348679.332 | 739081.432 | 1010.829 | CAR  |
| 2665 | 9348679.348 | 739080.780 | 1011.083 | CAR  |
| 2666 | 9348678.619 | 739077.398 | 1011.164 | CAR  |
| 2667 | 9348677.514 | 739074.565 | 1011.110 | CAR  |
| 2668 | 9348677.191 | 739073.747 | 1010.897 | CAR  |
| 2669 | 9348677.095 | 739073.119 | 1011.074 | CAR  |
| 2670 | 9348663.609 | 739075.092 | 1012.083 | CAR  |
| 2671 | 9348664.163 | 739076.255 | 1012.323 | CAR  |
| 2672 | 9348664.684 | 739078.776 | 1012.335 | CAR  |
| 2673 | 9348664.475 | 739081.964 | 1012.402 | CAR  |
| 2674 | 9348647.440 | 739079.861 | 1013.866 | E80  |
| 2675 | 9348649.935 | 739082.824 | 1013.848 | RE80 |
| 2676 | 9348647.440 | 739079.861 | 1013.866 | CAR  |
| 2677 | 9348647.800 | 739072.052 | 1013.464 | CAR  |
| 2678 | 9348646.624 | 739072.824 | 1013.921 | CAR  |
| 2679 | 9348645.548 | 739075.060 | 1014.035 | CAR  |
| 2680 | 9348644.075 | 739077.330 | 1014.147 | CAR  |
| 2681 | 9348643.564 | 739078.012 | 1014.059 | CAR  |
| 2682 | 9348636.363 | 739061.819 | 1015.162 | CAR  |
| 2683 | 9348635.897 | 739062.142 | 1015.314 | CAR  |
| 2684 | 9348633.194 | 739064.378 | 1015.380 | CAR  |
| 2685 | 9348631.454 | 739066.268 | 1015.349 | CAR  |
| 2686 | 9348631.112 | 739066.522 | 1015.260 | CAR  |
| 2687 | 9348625.080 | 739058.252 | 1016.000 | CAR  |



|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2688 | 9348626.195 | 739057.671 | 1016.051 | CAR  |
| 2689 | 9348628.120 | 739056.436 | 1016.097 | CAR  |
| 2690 | 9348630.163 | 739055.278 | 1016.046 | CAR  |
| 2691 | 9348631.082 | 739054.749 | 1015.838 | CAR  |
| 2692 | 9348612.568 | 739030.844 | 1018.157 | CAR  |
| 2693 | 9348612.132 | 739031.663 | 1018.357 | CAR  |
| 2694 | 9348610.476 | 739033.728 | 1018.280 | CAR  |
| 2695 | 9348608.673 | 739035.509 | 1018.169 | CAR  |
| 2696 | 9348608.146 | 739035.938 | 1017.943 | CAR  |
| 2697 | 9348596.190 | 739022.068 | 1019.495 | CAR  |
| 2698 | 9348597.224 | 739021.347 | 1019.606 | CAR  |
| 2699 | 9348599.218 | 739019.783 | 1019.630 | CAR  |
| 2700 | 9348601.007 | 739018.620 | 1019.679 | CAR  |
| 2701 | 9348602.039 | 739017.937 | 1019.380 | CAR  |
| 2702 | 9348583.336 | 739004.305 | 1021.361 | CAR  |
| 2703 | 9348583.487 | 739004.918 | 1021.186 | CAR  |
| 2704 | 9348583.250 | 739005.823 | 1021.351 | CAR  |
| 2705 | 9348582.249 | 739008.424 | 1021.144 | CAR  |
| 2706 | 9348587.593 | 739005.419 | 1021.411 | CAR  |
| 2707 | 9348576.794 | 739003.150 | 1021.623 | E81  |
| 2708 | 9348587.574 | 739005.431 | 1021.408 | RE81 |
| 2709 | 9348576.794 | 739003.150 | 1021.623 | CAR  |
| 2710 | 9348581.401 | 739011.009 | 1020.954 | CAR  |
| 2711 | 9348581.103 | 739011.540 | 1020.683 | CAR  |
| 2712 | 9348568.330 | 739001.918 | 1022.510 | CAR  |
| 2713 | 9348568.507 | 739002.687 | 1022.080 | CAR  |
| 2714 | 9348568.226 | 739006.623 | 1022.168 | CAR  |
| 2715 | 9348568.035 | 739010.152 | 1022.037 | CAR  |
| 2716 | 9348553.977 | 739011.807 | 1023.105 | CAR  |
| 2717 | 9348553.774 | 739011.232 | 1023.216 | CAR  |
| 2718 | 9348553.237 | 739008.444 | 1023.380 | CAR  |
| 2719 | 9348552.519 | 739006.004 | 1023.531 | CAR  |
| 2720 | 9348552.039 | 739004.850 | 1023.317 | CAR  |
| 2721 | 9348547.698 | 739007.549 | 1023.978 | E82  |
| 2722 | 9348540.383 | 739008.704 | 1024.628 | RE82 |
| 2723 | 9348547.698 | 739007.549 | 1023.978 | CAR  |
| 2724 | 9348541.350 | 739010.300 | 1024.403 | CAR  |
| 2725 | 9348542.098 | 739013.287 | 1024.320 | CAR  |
| 2726 | 9348542.562 | 739015.755 | 1024.174 | CAR  |
| 2727 | 9348529.252 | 739024.959 | 1025.332 | CAR  |
| 2728 | 9348528.936 | 739024.428 | 1025.530 | CAR  |
| 2729 | 9348527.136 | 739021.797 | 1025.645 | CAR  |
| 2730 | 9348525.619 | 739019.650 | 1025.744 | CAR  |
| 2731 | 9348524.679 | 739019.037 | 1025.569 | CAR  |
| 2732 | 9348512.001 | 739030.096 | 1026.818 | CAR  |
| 2733 | 9348512.878 | 739030.915 | 1027.033 | CAR  |
| 2734 | 9348514.332 | 739032.969 | 1026.965 | CAR  |
| 2735 | 9348516.162 | 739035.371 | 1026.818 | CAR  |
| 2736 | 9348517.272 | 739036.584 | 1026.923 | CAR  |
| 2737 | 9348500.810 | 739049.520 | 1028.358 | CAR  |
| 2738 | 9348500.172 | 739048.804 | 1028.512 | CAR  |
| 2739 | 9348498.631 | 739046.814 | 1028.600 | CAR  |
| 2740 | 9348496.974 | 739044.910 | 1028.654 | CAR  |
| 2741 | 9348496.254 | 739044.482 | 1028.423 | CAR  |
| 2742 | 9348484.242 | 739053.598 | 1029.702 | CAR  |
| 2743 | 9348485.158 | 739054.579 | 1029.759 | CAR  |
| 2744 | 9348486.887 | 739056.835 | 1029.704 | CAR  |
| 2745 | 9348488.361 | 739059.071 | 1029.654 | CAR  |
| 2746 | 9348489.857 | 739060.689 | 1029.507 | CAR  |
| 2747 | 9348473.741 | 739072.308 | 1031.020 | CAR  |
| 2748 | 9348472.899 | 739071.260 | 1031.108 | CAR  |
| 2749 | 9348471.386 | 739069.548 | 1031.163 | CAR  |
| 2750 | 9348469.574 | 739067.878 | 1031.164 | CAR  |
| 2751 | 9348468.964 | 739067.504 | 1031.022 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2752 | 9348459.002 | 739075.220 | 1031.861 | CAR  |
| 2753 | 9348459.072 | 739075.279 | 1031.876 | ALC  |
| 2754 | 9348457.034 | 739077.281 | 1032.107 | ALC  |
| 2755 | 9348459.591 | 739079.901 | 1032.186 | ALC  |
| 2756 | 9348461.904 | 739077.933 | 1031.946 | ALC  |
| 2757 | 9348463.390 | 739080.682 | 1031.910 | ALC  |
| 2758 | 9348462.176 | 739082.491 | 1031.954 | ALC  |
| 2759 | 9348441.863 | 739098.629 | 1033.797 | CAR  |
| 2760 | 9348441.338 | 739098.147 | 1033.854 | CAR  |
| 2761 | 9348439.691 | 739095.912 | 1033.898 | CAR  |
| 2762 | 9348438.282 | 739093.997 | 1033.809 | CAR  |
| 2763 | 9348437.591 | 739093.512 | 1033.607 | CAR  |
| 2764 | 9348423.912 | 739103.422 | 1035.116 | CAR  |
| 2765 | 9348424.130 | 739103.427 | 1034.763 | CAR  |
| 2766 | 9348424.329 | 739103.920 | 1035.068 | CAR  |
| 2767 | 9348426.388 | 739106.182 | 1035.037 | CAR  |
| 2768 | 9348428.052 | 739108.311 | 1035.002 | CAR  |
| 2769 | 9348417.065 | 739117.779 | 1036.231 | CAR  |
| 2770 | 9348417.086 | 739117.864 | 1036.212 | KM6  |
| 2771 | 9348416.329 | 739115.484 | 1035.901 | CAR  |
| 2772 | 9348415.142 | 739112.692 | 1035.805 | CAR  |
| 2773 | 9348409.583 | 739118.560 | 1036.772 | CAR  |
| 2774 | 9348409.560 | 739118.507 | 1036.765 | BM5  |
| 2775 | 9348409.163 | 739117.171 | 1036.323 | CAR  |
| 2776 | 9348408.893 | 739115.516 | 1036.304 | CAR  |
| 2777 | 9348396.749 | 739126.379 | 1037.644 | CAR  |
| 2778 | 9348396.225 | 739125.719 | 1037.542 | CAR  |
| 2779 | 9348388.923 | 739134.861 | 1038.497 | CAR  |
| 2780 | 9348388.265 | 739133.901 | 1038.445 | CAR  |
| 2781 | 9348386.632 | 739132.549 | 1038.528 | CAR  |
| 2782 | 9348380.790 | 739151.142 | 1039.698 | CAR  |
| 2783 | 9348378.377 | 739149.746 | 1039.654 | CAR  |
| 2784 | 9348375.536 | 739149.005 | 1039.720 | CAR  |
| 2785 | 9348374.571 | 739148.651 | 1039.538 | CAR  |
| 2786 | 9348370.170 | 739155.977 | 1040.020 | CAR  |
| 2787 | 9348371.354 | 739156.636 | 1040.267 | CAR  |
| 2788 | 9348373.119 | 739157.943 | 1040.360 | CAR  |
| 2789 | 9348371.569 | 739157.293 | 1040.308 | E83  |
| 2790 | 9348370.729 | 739153.902 | 1040.459 | RE83 |
| 2791 | 9348371.569 | 739157.293 | 1040.308 | CAR  |
| 2792 | 9348413.410 | 739108.461 | 1035.744 | CAR  |
| 2793 | 9348413.096 | 739108.234 | 1035.947 | CAR  |
| 2794 | 9348406.113 | 739112.012 | 1036.454 | CAR  |
| 2795 | 9348405.963 | 739111.575 | 1036.368 | CAR  |
| 2796 | 9348398.536 | 739119.142 | 1037.054 | CAR  |
| 2797 | 9348395.703 | 739117.025 | 1037.231 | CAR  |
| 2798 | 9348395.247 | 739116.572 | 1036.948 | CAR  |
| 2799 | 9348395.198 | 739116.392 | 1037.322 | CAR  |
| 2800 | 9348382.859 | 739130.919 | 1038.552 | CAR  |
| 2801 | 9348382.981 | 739130.950 | 1038.189 | CAR  |
| 2802 | 9348383.345 | 739131.372 | 1038.552 | CAR  |
| 2803 | 9348364.706 | 739165.675 | 1041.130 | CAR  |
| 2804 | 9348365.208 | 739165.740 | 1040.940 | CAR  |
| 2805 | 9348366.202 | 739166.549 | 1041.084 | CAR  |
| 2806 | 9348368.426 | 739168.564 | 1041.196 | CAR  |
| 2807 | 9348370.885 | 739169.431 | 1041.206 | CAR  |
| 2808 | 9348351.640 | 739195.687 | 1043.171 | CAR  |
| 2809 | 9348351.037 | 739194.953 | 1043.247 | CAR  |
| 2810 | 9348349.250 | 739193.289 | 1043.196 | CAR  |
| 2811 | 9348347.102 | 739191.615 | 1043.123 | CAR  |
| 2812 | 9348346.218 | 739191.177 | 1042.819 | CAR  |
| 2813 | 9348335.194 | 739203.311 | 1043.900 | CAR  |
| 2814 | 9348336.462 | 739204.049 | 1044.158 | CAR  |
| 2815 | 9348338.380 | 739205.648 | 1044.231 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2816 | 9348340.750 | 739207.478 | 1044.190 | CAR  |
| 2817 | 9348330.804 | 739221.638 | 1045.191 | CAR  |
| 2818 | 9348330.017 | 739220.915 | 1045.283 | CAR  |
| 2819 | 9348327.876 | 739219.233 | 1045.222 | CAR  |
| 2820 | 9348325.824 | 739217.562 | 1045.135 | CAR  |
| 2821 | 9348325.332 | 739216.471 | 1045.033 | CAR  |
| 2822 | 9348318.835 | 739224.049 | 1045.550 | CAR  |
| 2823 | 9348319.861 | 739224.966 | 1045.659 | CAR  |
| 2824 | 9348321.737 | 739226.497 | 1045.770 | CAR  |
| 2825 | 9348323.986 | 739228.590 | 1045.860 | CAR  |
| 2826 | 9348308.604 | 739239.673 | 1046.989 | E84  |
| 2827 | 9348314.272 | 739237.832 | 1046.849 | RE84 |
| 2828 | 9348308.604 | 739239.673 | 1046.989 | CAR  |
| 2829 | 9348299.681 | 739241.326 | 1047.303 | CAR  |
| 2830 | 9348300.305 | 739240.150 | 1047.352 | CAR  |
| 2831 | 9348301.705 | 739236.717 | 1047.000 | CAR  |
| 2832 | 9348303.613 | 739233.069 | 1046.598 | CAR  |
| 2833 | 9348303.637 | 739232.455 | 1046.232 | CAR  |
| 2834 | 9348303.802 | 739232.215 | 1046.585 | CAR  |
| 2835 | 9348293.382 | 739231.277 | 1047.299 | CAR  |
| 2836 | 9348293.303 | 739231.354 | 1046.933 | CAR  |
| 2837 | 9348293.020 | 739231.908 | 1047.316 | CAR  |
| 2838 | 9348292.149 | 739235.525 | 1047.463 | CAR  |
| 2839 | 9348290.827 | 739239.279 | 1047.882 | CAR  |
| 2840 | 9348290.704 | 739240.718 | 1047.903 | CAR  |
| 2841 | 9348282.820 | 739234.688 | 1048.202 | E85  |
| 2842 | 9348284.496 | 739237.644 | 1048.422 | RE85 |
| 2843 | 9348282.820 | 739234.688 | 1048.202 | CAR  |
| 2844 | 9348281.999 | 739222.619 | 1048.310 | CAR  |
| 2845 | 9348281.920 | 739222.823 | 1047.918 | CAR  |
| 2846 | 9348281.511 | 739223.210 | 1048.306 | CAR  |
| 2847 | 9348278.851 | 739225.412 | 1048.360 | CAR  |
| 2848 | 9348276.372 | 739227.643 | 1048.491 | CAR  |
| 2849 | 9348276.067 | 739228.215 | 1048.382 | CAR  |
| 2850 | 9348266.667 | 739217.376 | 1048.888 | CAR  |
| 2851 | 9348267.671 | 739216.896 | 1049.059 | CAR  |
| 2852 | 9348270.194 | 739215.363 | 1049.091 | CAR  |
| 2853 | 9348272.518 | 739213.640 | 1049.029 | CAR  |
| 2854 | 9348273.419 | 739212.876 | 1048.817 | CAR  |
| 2855 | 9348261.423 | 739198.223 | 1049.758 | CAR  |
| 2856 | 9348260.532 | 739198.910 | 1050.050 | CAR  |
| 2857 | 9348258.100 | 739200.693 | 1050.024 | CAR  |
| 2858 | 9348255.610 | 739202.489 | 1049.955 | CAR  |
| 2859 | 9348255.160 | 739202.782 | 1049.912 | CAR  |
| 2860 | 9348244.940 | 739189.810 | 1050.999 | CAR  |
| 2861 | 9348246.638 | 739189.164 | 1051.008 | CAR  |
| 2862 | 9348249.769 | 739187.901 | 1050.990 | CAR  |
| 2863 | 9348251.631 | 739186.825 | 1050.913 | CAR  |
| 2864 | 9348252.443 | 739186.397 | 1050.691 | CAR  |
| 2865 | 9348240.989 | 739169.647 | 1051.753 | CAR  |
| 2866 | 9348240.577 | 739170.485 | 1051.858 | CAR  |
| 2867 | 9348238.828 | 739172.484 | 1051.855 | CAR  |
| 2868 | 9348235.900 | 739174.415 | 1051.857 | CAR  |
| 2869 | 9348235.359 | 739174.906 | 1051.813 | CAR  |
| 2870 | 9348227.354 | 739162.428 | 1052.537 | CAR  |
| 2871 | 9348228.771 | 739161.815 | 1052.577 | CAR  |
| 2872 | 9348231.172 | 739160.911 | 1052.601 | CAR  |
| 2873 | 9348233.655 | 739159.908 | 1052.537 | CAR  |
| 2874 | 9348234.799 | 739159.506 | 1052.353 | CAR  |
| 2875 | 9348225.932 | 739144.886 | 1053.106 | CAR  |
| 2876 | 9348224.874 | 739145.593 | 1053.384 | CAR  |
| 2877 | 9348222.691 | 739146.917 | 1053.376 | CAR  |
| 2878 | 9348220.174 | 739148.615 | 1053.264 | CAR  |
| 2879 | 9348219.601 | 739149.006 | 1053.321 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2880 | 9348211.254 | 739133.141 | 1054.178 | CAR  |
| 2881 | 9348212.615 | 739132.649 | 1054.183 | CAR  |
| 2882 | 9348214.296 | 739131.915 | 1054.246 | CAR  |
| 2883 | 9348216.419 | 739131.250 | 1054.239 | CAR  |
| 2884 | 9348217.202 | 739131.010 | 1054.277 | CAR  |
| 2885 | 9348207.518 | 739117.443 | 1055.137 | CAR  |
| 2886 | 9348206.736 | 739118.052 | 1055.249 | CAR  |
| 2887 | 9348204.853 | 739119.636 | 1055.191 | CAR  |
| 2888 | 9348203.274 | 739120.923 | 1055.099 | CAR  |
| 2889 | 9348202.492 | 739121.701 | 1055.297 | CAR  |
| 2890 | 9348191.787 | 739110.703 | 1055.498 | CAR  |
| 2891 | 9348193.751 | 739110.079 | 1055.645 | CAR  |
| 2892 | 9348196.075 | 739108.584 | 1055.763 | CAR  |
| 2893 | 9348198.107 | 739107.506 | 1055.762 | CAR  |
| 2894 | 9348198.837 | 739107.068 | 1055.650 | CAR  |
| 2895 | 9348191.810 | 739099.257 | 1055.788 | CAR  |
| 2896 | 9348190.890 | 739100.242 | 1055.933 | CAR  |
| 2897 | 9348188.196 | 739102.102 | 1055.770 | CAR  |
| 2898 | 9348185.841 | 739103.106 | 1055.639 | CAR  |
| 2899 | 9348180.739 | 739088.703 | 1056.354 | E86  |
| 2900 | 9348186.148 | 739090.349 | 1056.211 | RE86 |
| 2901 | 9348180.739 | 739088.703 | 1056.354 | CAR  |
| 2902 | 9348168.048 | 739085.555 | 1056.981 | CAR  |
| 2903 | 9348168.024 | 739086.973 | 1057.415 | CAR  |
| 2904 | 9348167.484 | 739091.869 | 1056.966 | CAR  |
| 2905 | 9348166.609 | 739097.271 | 1056.535 | CAR  |
| 2906 | 9348166.974 | 739098.941 | 1056.363 | CAR  |
| 2907 | 9348155.448 | 739100.895 | 1057.960 | CAR  |
| 2908 | 9348154.919 | 739098.510 | 1058.210 | CAR  |
| 2909 | 9348153.871 | 739095.543 | 1058.532 | CAR  |
| 2910 | 9348152.479 | 739092.205 | 1058.318 | CAR  |
| 2911 | 9348146.017 | 739097.992 | 1058.842 | CAR  |
| 2912 | 9348146.917 | 739098.923 | 1059.184 | CAR  |
| 2913 | 9348148.075 | 739101.693 | 1059.074 | CAR  |
| 2914 | 9348149.337 | 739104.666 | 1058.722 | CAR  |
| 2915 | 9348142.950 | 739100.837 | 1059.181 | E87  |
| 2916 | 9348139.192 | 739103.686 | 1059.696 | RE87 |
| 2917 | 9348142.950 | 739100.837 | 1059.181 | CAR  |
| 2918 | 9348136.105 | 739108.102 | 1059.689 | CAR  |
| 2919 | 9348137.427 | 739108.915 | 1059.965 | CAR  |
| 2920 | 9348139.256 | 739110.856 | 1059.872 | CAR  |
| 2921 | 9348140.839 | 739112.489 | 1059.782 | CAR  |
| 2922 | 9348141.984 | 739113.440 | 1059.713 | CAR  |
| 2923 | 9348132.051 | 739127.407 | 1060.496 | CAR  |
| 2924 | 9348131.281 | 739126.889 | 1060.636 | CAR  |
| 2925 | 9348128.247 | 739125.198 | 1060.755 | CAR  |
| 2926 | 9348126.185 | 739124.026 | 1060.789 | CAR  |
| 2927 | 9348124.773 | 739123.739 | 1060.492 | CAR  |
| 2928 | 9348117.473 | 739135.843 | 1061.137 | CAR  |
| 2929 | 9348118.967 | 739136.344 | 1061.514 | CAR  |
| 2930 | 9348121.554 | 739137.764 | 1061.446 | CAR  |
| 2931 | 9348123.985 | 739139.654 | 1061.160 | CAR  |
| 2932 | 9348114.248 | 739157.566 | 1062.261 | CAR  |
| 2933 | 9348113.583 | 739157.172 | 1062.398 | CAR  |
| 2934 | 9348111.283 | 739156.079 | 1062.574 | CAR  |
| 2935 | 9348109.136 | 739155.221 | 1062.599 | CAR  |
| 2936 | 9348107.846 | 739154.653 | 1062.154 | CAR  |
| 2937 | 9348100.245 | 739172.304 | 1063.184 | CAR  |
| 2938 | 9348101.832 | 739172.404 | 1063.557 | CAR  |
| 2939 | 9348104.574 | 739173.464 | 1063.568 | CAR  |
| 2940 | 9348107.029 | 739175.240 | 1063.428 | CAR  |
| 2941 | 9348097.296 | 739192.958 | 1064.696 | CAR  |
| 2942 | 9348096.587 | 739192.494 | 1064.759 | CAR  |
| 2943 | 9348094.673 | 739190.936 | 1064.566 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 2944 | 9348092.648 | 739188.453 | 1064.384 | CAR  |
| 2945 | 9348091.908 | 739187.850 | 1064.107 | CAR  |
| 2946 | 9348090.915 | 739199.735 | 1065.352 | CAR  |
| 2947 | 9348090.033 | 739198.174 | 1065.239 | CAR  |
| 2948 | 9348088.435 | 739195.416 | 1064.985 | CAR  |
| 2949 | 9348087.247 | 739193.255 | 1064.861 | CAR  |
| 2950 | 9348081.985 | 739203.983 | 1065.748 | E88  |
| 2951 | 9348088.346 | 739201.025 | 1065.401 | RE88 |
| 2952 | 9348081.985 | 739203.983 | 1065.748 | CAR  |
| 2953 | 9348086.093 | 739202.875 | 1065.560 | CAR  |
| 2954 | 9348085.422 | 739201.107 | 1065.528 | CAR  |
| 2955 | 9348084.716 | 739197.840 | 1065.324 | CAR  |
| 2956 | 9348083.547 | 739195.138 | 1065.041 | CAR  |
| 2957 | 9348083.100 | 739194.042 | 1064.676 | CAR  |
| 2958 | 9348082.915 | 739193.735 | 1065.090 | CAR  |
| 2959 | 9348073.359 | 739194.179 | 1065.771 | CAR  |
| 2960 | 9348073.403 | 739194.555 | 1065.433 | CAR  |
| 2961 | 9348073.122 | 739195.536 | 1065.819 | CAR  |
| 2962 | 9348071.749 | 739201.182 | 1066.284 | CAR  |
| 2963 | 9348071.607 | 739202.216 | 1066.203 | CAR  |
| 2964 | 9348058.376 | 739193.195 | 1066.896 | CAR  |
| 2965 | 9348059.118 | 739192.589 | 1066.962 | CAR  |
| 2966 | 9348060.753 | 739190.713 | 1066.863 | CAR  |
| 2967 | 9348062.197 | 739188.326 | 1066.709 | CAR  |
| 2968 | 9348062.608 | 739187.430 | 1066.417 | CAR  |
| 2969 | 9348062.817 | 739187.222 | 1066.672 | CAR  |
| 2970 | 9348049.342 | 739174.631 | 1067.493 | CAR  |
| 2971 | 9348048.578 | 739175.791 | 1067.848 | CAR  |
| 2972 | 9348046.673 | 739177.508 | 1067.951 | CAR  |
| 2973 | 9348044.851 | 739179.002 | 1068.031 | CAR  |
| 2974 | 9348044.033 | 739180.003 | 1067.929 | CAR  |
| 2975 | 9348035.182 | 739167.617 | 1068.716 | CAR  |
| 2976 | 9348036.266 | 739167.094 | 1068.806 | CAR  |
| 2977 | 9348038.043 | 739165.911 | 1068.703 | CAR  |
| 2978 | 9348039.974 | 739164.760 | 1068.599 | CAR  |
| 2979 | 9348041.270 | 739163.816 | 1068.282 | CAR  |
| 2980 | 9348035.421 | 739166.400 | 1068.880 | E89  |
| 2981 | 9348029.431 | 739158.526 | 1069.233 | RE89 |
| 2982 | 9348035.421 | 739166.400 | 1068.880 | CAR  |
| 2983 | 9348030.984 | 739157.857 | 1069.322 | CAR  |
| 2984 | 9348033.339 | 739156.708 | 1069.181 | CAR  |
| 2985 | 9348035.742 | 739155.094 | 1069.061 | CAR  |
| 2986 | 9348036.894 | 739154.674 | 1068.789 | CAR  |
| 2987 | 9348031.248 | 739142.538 | 1069.644 | CAR  |
| 2988 | 9348029.980 | 739142.850 | 1069.861 | CAR  |
| 2989 | 9348027.318 | 739144.087 | 1070.005 | CAR  |
| 2990 | 9348024.753 | 739145.120 | 1070.065 | CAR  |
| 2991 | 9348024.010 | 739145.523 | 1069.896 | CAR  |
| 2992 | 9348017.295 | 739130.525 | 1070.950 | CAR  |
| 2993 | 9348019.431 | 739129.947 | 1070.907 | CAR  |
| 2994 | 9348022.006 | 739129.080 | 1070.928 | CAR  |
| 2995 | 9348025.258 | 739128.201 | 1070.915 | CAR  |
| 2996 | 9348026.105 | 739128.045 | 1070.778 | CAR  |
| 2997 | 9348019.778 | 739117.780 | 1071.840 | CAR  |
| 2998 | 9348017.013 | 739118.730 | 1071.659 | CAR  |
| 2999 | 9348014.267 | 739119.734 | 1071.492 | CAR  |
| 3000 | 9348017.374 | 739109.895 | 1072.296 | E90  |
| 3001 | 9348009.656 | 739113.874 | 1072.116 | E90  |
| 3002 | 9348017.374 | 739109.895 | 1072.296 | CAR  |
| 3003 | 9348009.622 | 739113.897 | 1072.109 | CAR  |
| 3004 | 9348012.067 | 739109.630 | 1072.379 | CAR  |
| 3005 | 9348014.522 | 739106.707 | 1072.477 | CAR  |
| 3006 | 9348002.660 | 739093.972 | 1073.253 | CAR  |
| 3007 | 9348001.828 | 739094.983 | 1073.491 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 3008 | 9347999.973 | 739097.517 | 1073.408 | CAR  |
| 3009 | 9347997.846 | 739100.258 | 1073.326 | CAR  |
| 3010 | 9347997.259 | 739101.119 | 1073.317 | CAR  |
| 3011 | 9347981.868 | 739093.614 | 1074.597 | CAR  |
| 3012 | 9347983.180 | 739091.986 | 1074.549 | CAR  |
| 3013 | 9347984.496 | 739089.860 | 1074.522 | CAR  |
| 3014 | 9347985.323 | 739088.084 | 1074.506 | CAR  |
| 3015 | 9347985.985 | 739087.272 | 1074.360 | CAR  |
| 3016 | 9347968.890 | 739078.736 | 1075.656 | CAR  |
| 3017 | 9347968.543 | 739079.482 | 1075.806 | CAR  |
| 3018 | 9347967.051 | 739082.177 | 1075.817 | CAR  |
| 3019 | 9347965.474 | 739084.701 | 1075.854 | CAR  |
| 3020 | 9347964.954 | 739086.302 | 1075.837 | CAR  |
| 3021 | 9347950.047 | 739075.801 | 1076.868 | CAR  |
| 3022 | 9347951.493 | 739074.688 | 1076.913 | CAR  |
| 3023 | 9347953.398 | 739072.752 | 1076.846 | CAR  |
| 3024 | 9347953.376 | 739072.761 | 1076.847 | CAR  |
| 3025 | 9347955.351 | 739070.739 | 1076.730 | CAR  |
| 3026 | 9347956.127 | 739070.006 | 1076.562 | CAR  |
| 3027 | 9347949.046 | 739064.976 | 1076.987 | CAR  |
| 3028 | 9347948.246 | 739066.095 | 1077.191 | CAR  |
| 3029 | 9347946.463 | 739068.494 | 1077.245 | CAR  |
| 3030 | 9347945.050 | 739070.163 | 1077.255 | CAR  |
| 3031 | 9347944.481 | 739071.285 | 1077.282 | CAR  |
| 3032 | 9347937.530 | 739062.475 | 1077.725 | E91  |
| 3033 | 9347930.947 | 739058.389 | 1078.013 | RE91 |
| 3034 | 9347937.530 | 739062.475 | 1077.725 | CAR  |
| 3035 | 9347932.130 | 739057.218 | 1078.082 | CAR  |
| 3036 | 9347933.915 | 739055.549 | 1078.047 | CAR  |
| 3037 | 9347935.588 | 739054.145 | 1077.966 | CAR  |
| 3038 | 9347936.457 | 739053.452 | 1077.723 | CAR  |
| 3039 | 9347921.225 | 739036.650 | 1078.637 | CAR  |
| 3040 | 9347920.410 | 739037.391 | 1078.892 | CAR  |
| 3041 | 9347918.646 | 739038.784 | 1078.997 | CAR  |
| 3042 | 9347916.796 | 739040.064 | 1079.050 | CAR  |
| 3043 | 9347915.753 | 739041.380 | 1078.988 | CAR  |
| 3044 | 9347906.814 | 739024.662 | 1079.610 | CAR  |
| 3045 | 9347909.457 | 739023.973 | 1079.592 | CAR  |
| 3046 | 9347911.681 | 739023.087 | 1079.595 | CAR  |
| 3047 | 9347913.281 | 739023.058 | 1079.333 | CAR  |
| 3048 | 9347907.053 | 739012.317 | 1080.082 | CAR  |
| 3049 | 9347905.155 | 739013.453 | 1080.058 | CAR  |
| 3050 | 9347903.043 | 739014.378 | 1080.010 | CAR  |
| 3051 | 9347891.282 | 739000.258 | 1080.707 | CAR  |
| 3052 | 9347892.878 | 738999.184 | 1080.752 | CAR  |
| 3053 | 9347895.197 | 738998.518 | 1080.760 | CAR  |
| 3054 | 9347896.495 | 738997.624 | 1080.742 | CAR  |
| 3055 | 9347897.412 | 738997.121 | 1080.514 | CAR  |
| 3056 | 9347886.094 | 738982.508 | 1081.236 | CAR  |
| 3057 | 9347885.127 | 738983.048 | 1081.454 | CAR  |
| 3058 | 9347882.932 | 738984.426 | 1081.480 | CAR  |
| 3059 | 9347881.105 | 738985.626 | 1081.420 | CAR  |
| 3060 | 9347879.965 | 738986.432 | 1081.495 | CAR  |
| 3061 | 9347871.225 | 738975.024 | 1081.957 | CAR  |
| 3062 | 9347872.884 | 738973.980 | 1081.890 | CAR  |
| 3063 | 9347874.966 | 738972.553 | 1081.952 | CAR  |
| 3064 | 9347876.993 | 738971.269 | 1081.918 | CAR  |
| 3065 | 9347878.154 | 738970.681 | 1081.630 | CAR  |
| 3066 | 9347869.763 | 738962.479 | 1082.420 | CAR  |
| 3067 | 9347868.634 | 738963.847 | 1082.390 | CAR  |
| 3068 | 9347867.275 | 738965.352 | 1082.251 | CAR  |
| 3069 | 9347865.130 | 738967.539 | 1082.130 | CAR  |
| 3070 | 9347866.042 | 738959.890 | 1082.581 | E92  |
| 3071 | 9347869.193 | 738960.489 | 1082.388 | RE92 |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 3072 | 9347866.042 | 738959.890 | 1082.581 | ALC  |
| 3073 | 9347864.093 | 738957.655 | 1082.614 | ALC  |
| 3074 | 9347861.755 | 738956.630 | 1082.615 | ALC  |
| 3075 | 9347861.663 | 738956.552 | 1082.614 | ALC  |
| 3076 | 9347860.184 | 738960.588 | 1082.593 | ALC  |
| 3077 | 9347862.336 | 738962.055 | 1082.452 | ALC  |
| 3078 | 9347859.770 | 738965.917 | 1081.618 | ALC  |
| 3079 | 9347862.092 | 738966.892 | 1082.024 | ALC  |
| 3080 | 9347849.334 | 738960.028 | 1082.905 | CAR  |
| 3081 | 9347849.690 | 738962.016 | 1082.760 | CAR  |
| 3082 | 9347850.028 | 738964.069 | 1082.454 | CAR  |
| 3083 | 9347850.120 | 738965.055 | 1082.969 | CAR  |
| 3084 | 9347837.960 | 738968.795 | 1083.441 | CAR  |
| 3085 | 9347837.777 | 738968.500 | 1083.204 | CAR  |
| 3086 | 9347837.240 | 738967.755 | 1083.325 | CAR  |
| 3087 | 9347836.486 | 738966.252 | 1083.475 | CAR  |
| 3088 | 9347835.827 | 738965.093 | 1083.544 | CAR  |
| 3089 | 9347826.011 | 738966.569 | 1084.135 | CAR  |
| 3090 | 9347829.403 | 738967.277 | 1083.936 | E93  |
| 3091 | 9347826.060 | 738966.626 | 1084.110 | RE93 |
| 3092 | 9347829.403 | 738967.277 | 1083.936 | CAR  |
| 3093 | 9347812.880 | 738979.613 | 1084.233 | CAR  |
| 3094 | 9347813.459 | 738980.447 | 1084.455 | CAR  |
| 3095 | 9347814.952 | 738982.346 | 1084.521 | CAR  |
| 3096 | 9347816.392 | 738984.458 | 1084.493 | CAR  |
| 3097 | 9347816.883 | 738984.998 | 1084.403 | CAR  |
| 3098 | 9347808.076 | 738995.601 | 1085.097 | CAR  |
| 3099 | 9347807.237 | 738994.284 | 1085.145 | CAR  |
| 3100 | 9347805.776 | 738991.829 | 1085.029 | CAR  |
| 3101 | 9347803.962 | 738989.666 | 1084.876 | CAR  |
| 3102 | 9347803.429 | 738988.868 | 1084.692 | CAR  |
| 3103 | 9347797.364 | 738994.027 | 1084.941 | CAR  |
| 3104 | 9347798.849 | 738995.521 | 1085.145 | CAR  |
| 3105 | 9347800.373 | 738997.034 | 1085.317 | CAR  |
| 3106 | 9347802.043 | 738999.440 | 1085.437 | CAR  |
| 3107 | 9347802.999 | 739000.667 | 1085.607 | CAR  |
| 3108 | 9347793.187 | 739004.999 | 1085.814 | E94  |
| 3109 | 9347798.029 | 739004.995 | 1085.727 | RE94 |
| 3110 | 9347793.187 | 739004.999 | 1085.814 | CAR  |
| 3111 | 9347784.793 | 739009.941 | 1086.066 | CAR  |
| 3112 | 9347784.201 | 739008.261 | 1086.101 | CAR  |
| 3113 | 9347783.162 | 739006.224 | 1086.001 | CAR  |
| 3114 | 9347781.334 | 739003.273 | 1085.805 | CAR  |
| 3115 | 9347781.013 | 739002.485 | 1085.357 | CAR  |
| 3116 | 9347780.910 | 739002.258 | 1085.676 | CAR  |
| 3117 | 9347763.858 | 739005.816 | 1086.248 | CAR  |
| 3118 | 9347764.473 | 739007.012 | 1086.579 | CAR  |
| 3119 | 9347765.667 | 739013.273 | 1086.563 | CAR  |
| 3120 | 9347748.062 | 739014.809 | 1087.412 | CAR  |
| 3121 | 9347748.122 | 739014.218 | 1087.206 | CAR  |
| 3122 | 9347748.093 | 739012.974 | 1087.291 | CAR  |
| 3123 | 9347748.020 | 739010.991 | 1087.296 | CAR  |
| 3124 | 9347747.692 | 739008.585 | 1087.196 | CAR  |
| 3125 | 9347747.371 | 739007.535 | 1086.888 | CAR  |
| 3126 | 9347747.420 | 739007.246 | 1087.127 | CAR  |
| 3127 | 9347731.000 | 739009.196 | 1088.020 | CAR  |
| 3128 | 9347731.178 | 739009.226 | 1087.632 | CAR  |
| 3129 | 9347731.320 | 739009.859 | 1087.989 | CAR  |
| 3130 | 9347732.028 | 739013.040 | 1088.046 | CAR  |
| 3131 | 9347732.427 | 739017.247 | 1087.967 | KM7  |
| 3132 | 9347729.071 | 739010.030 | 1088.117 | BM6  |
| 3133 | 9347710.279 | 739019.501 | 1089.067 | CAR  |
| 3134 | 9347710.196 | 739018.300 | 1089.226 | CAR  |
| 3135 | 9347709.456 | 739015.923 | 1089.362 | CAR  |

|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 3136 | 9347708.235 | 739012.909 | 1089.320 | CAR  |
| 3137 | 9347707.922 | 739012.255 | 1088.941 | CAR  |
| 3138 | 9347707.849 | 739012.130 | 1089.318 | CAR  |
| 3139 | 9347694.539 | 739016.884 | 1089.908 | CAR  |
| 3140 | 9347695.392 | 739017.840 | 1090.178 | CAR  |
| 3141 | 9347697.296 | 739020.636 | 1090.013 | CAR  |
| 3142 | 9347698.541 | 739023.362 | 1089.714 | CAR  |
| 3143 | 9347689.919 | 739023.122 | 1090.557 | E95  |
| 3144 | 9347689.306 | 739020.202 | 1090.408 | RE95 |
| 3145 | 9347689.919 | 739023.122 | 1090.557 | CAR  |
| 3146 | 9347683.565 | 739031.952 | 1090.823 | CAR  |
| 3147 | 9347684.127 | 739032.215 | 1090.991 | CAR  |
| 3148 | 9347687.182 | 739033.902 | 1090.920 | CAR  |
| 3149 | 9347690.134 | 739035.225 | 1090.769 | CAR  |
| 3150 | 9347690.737 | 739035.616 | 1090.676 | CAR  |
| 3151 | 9347688.143 | 739048.766 | 1091.642 | CAR  |
| 3152 | 9347685.058 | 739048.790 | 1091.778 | CAR  |
| 3153 | 9347682.932 | 739048.928 | 1091.855 | CAR  |
| 3154 | 9347682.157 | 739049.134 | 1091.662 | CAR  |
| 3155 | 9347683.969 | 739066.160 | 1092.533 | CAR  |
| 3156 | 9347684.945 | 739065.521 | 1092.768 | CAR  |
| 3157 | 9347687.155 | 739065.389 | 1092.786 | CAR  |
| 3158 | 9347690.377 | 739065.446 | 1092.885 | CAR  |
| 3159 | 9347691.188 | 739079.233 | 1093.766 | CAR  |
| 3160 | 9347688.479 | 739079.701 | 1093.703 | CAR  |
| 3161 | 9347686.051 | 739079.843 | 1093.605 | CAR  |
| 3162 | 9347685.169 | 739080.097 | 1093.281 | CAR  |
| 3163 | 9347684.300 | 739095.475 | 1094.427 | CAR  |
| 3164 | 9347685.329 | 739095.323 | 1094.664 | CAR  |
| 3165 | 9347688.016 | 739095.570 | 1094.718 | CAR  |
| 3166 | 9347690.542 | 739095.896 | 1094.771 | CAR  |
| 3167 | 9347688.068 | 739108.323 | 1095.480 | CAR  |
| 3168 | 9347685.459 | 739107.861 | 1095.394 | CAR  |
| 3169 | 9347683.164 | 739107.540 | 1095.367 | CAR  |
| 3170 | 9347682.299 | 739118.982 | 1096.110 | CAR  |
| 3171 | 9347684.216 | 739119.541 | 1096.199 | CAR  |
| 3172 | 9347682.737 | 739121.873 | 1096.317 | E96  |
| 3173 | 9347684.320 | 739120.327 | 1096.287 | RE96 |
| 3174 | 9347682.737 | 739121.873 | 1096.317 | CAR  |
| 3175 | 9347672.864 | 739127.939 | 1096.412 | CAR  |
| 3176 | 9347673.766 | 739128.446 | 1096.659 | CAR  |
| 3177 | 9347675.731 | 739129.782 | 1096.735 | CAR  |
| 3178 | 9347678.013 | 739130.651 | 1096.763 | CAR  |
| 3179 | 9347673.178 | 739138.509 | 1097.233 | CAR  |
| 3180 | 9347671.129 | 739136.800 | 1097.139 | CAR  |
| 3181 | 9347668.494 | 739134.318 | 1096.962 | CAR  |
| 3182 | 9347667.951 | 739133.647 | 1096.821 | CAR  |
| 3183 | 9347663.688 | 739147.171 | 1097.747 | E97  |
| 3184 | 9347666.492 | 739147.967 | 1097.999 | RE97 |
| 3185 | 9347663.688 | 739147.171 | 1097.747 | CAR  |
| 3186 | 9347657.745 | 739141.122 | 1097.300 | CAR  |
| 3187 | 9347657.229 | 739145.407 | 1097.779 | CAR  |
| 3188 | 9347656.672 | 739148.689 | 1097.911 | CAR  |
| 3189 | 9347656.754 | 739149.898 | 1097.859 | CAR  |
| 3190 | 9347643.076 | 739149.763 | 1098.245 | CAR  |
| 3191 | 9347643.941 | 739147.687 | 1098.362 | CAR  |
| 3192 | 9347645.007 | 739144.439 | 1098.148 | CAR  |
| 3193 | 9347645.962 | 739141.312 | 1097.867 | CAR  |
| 3194 | 9347646.313 | 739140.331 | 1097.660 | CAR  |
| 3195 | 9347637.291 | 739146.679 | 1098.496 | E98  |
| 3196 | 9347638.740 | 739148.573 | 1098.569 | RE98 |
| 3197 | 9347637.291 | 739146.679 | 1098.496 | CAR  |
| 3198 | 9347637.081 | 739135.928 | 1097.985 | CAR  |
| 3199 | 9347636.359 | 739136.601 | 1098.257 | CAR  |



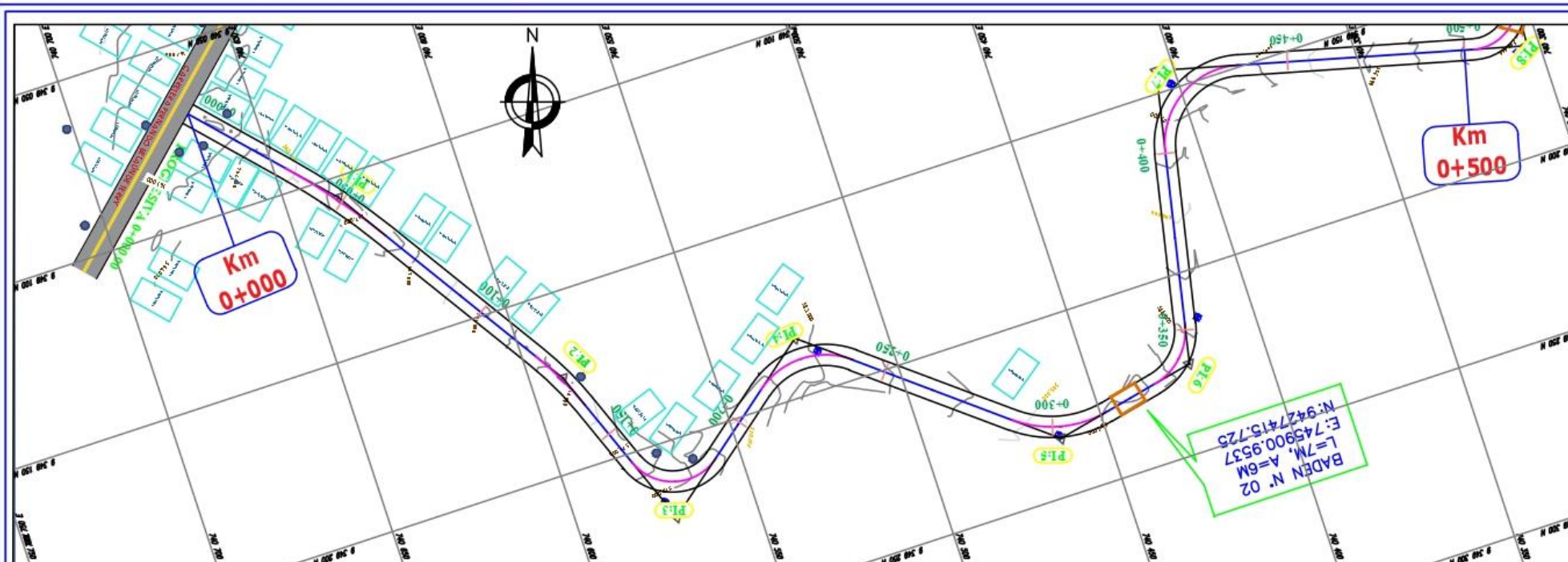
|      |             |            |          |       |
|------|-------------|------------|----------|-------|
| 3200 | 9347634.150 | 739138.447 | 1098.510 | CAR   |
| 3201 | 9347631.394 | 739140.075 | 1098.733 | CAR   |
| 3202 | 9347629.550 | 739141.132 | 1098.732 | CAR   |
| 3203 | 9347622.711 | 739126.226 | 1098.933 | CAR   |
| 3204 | 9347623.886 | 739125.788 | 1099.010 | CAR   |
| 3205 | 9347626.521 | 739124.679 | 1098.858 | CAR   |
| 3206 | 9347629.482 | 739123.627 | 1098.710 | CAR   |
| 3207 | 9347630.095 | 739123.135 | 1098.559 | CAR   |
| 3208 | 9347625.660 | 739104.003 | 1099.056 | CAR   |
| 3209 | 9347624.833 | 739104.187 | 1099.225 | CAR   |
| 3210 | 9347621.587 | 739104.652 | 1099.276 | CAR   |
| 3211 | 9347618.784 | 739105.184 | 1099.241 | CAR   |
| 3212 | 9347618.161 | 739105.417 | 1099.140 | CAR   |
| 3213 | 9347612.924 | 739087.705 | 1099.259 | CAR   |
| 3214 | 9347614.278 | 739087.610 | 1099.427 | CAR   |
| 3215 | 9347616.809 | 739086.458 | 1099.555 | CAR   |
| 3216 | 9347621.034 | 739085.033 | 1099.602 | CAR   |
| 3217 | 9347612.378 | 739083.441 | 1099.432 | E99   |
| 3218 | 9347610.786 | 739085.621 | 1099.596 | RE99  |
| 3219 | 9347612.378 | 739083.441 | 1099.432 | CAR   |
| 3220 | 9347600.655 | 739060.456 | 1099.640 | CAR   |
| 3221 | 9347601.659 | 739060.210 | 1099.782 | CAR   |
| 3222 | 9347604.052 | 739058.909 | 1099.873 | CAR   |
| 3223 | 9347606.837 | 739056.834 | 1099.841 | CAR   |
| 3224 | 9347607.397 | 739056.449 | 1099.462 | CAR   |
| 3225 | 9347607.509 | 739056.327 | 1099.834 | CAR   |
| 3226 | 9347597.069 | 739040.794 | 1099.878 | CAR   |
| 3227 | 9347597.162 | 739040.677 | 1100.264 | CAR   |
| 3228 | 9347596.607 | 739041.262 | 1100.269 | CAR   |
| 3229 | 9347591.694 | 739044.570 | 1100.183 | CAR   |
| 3230 | 9347581.055 | 739030.625 | 1100.508 | CAR   |
| 3231 | 9347581.852 | 739030.237 | 1100.640 | CAR   |
| 3232 | 9347584.513 | 739028.688 | 1100.678 | CAR   |
| 3233 | 9347587.123 | 739027.019 | 1100.546 | CAR   |
| 3234 | 9347587.569 | 739026.672 | 1100.176 | CAR   |
| 3235 | 9347587.794 | 739026.461 | 1100.516 | CAR   |
| 3236 | 9347576.465 | 739010.046 | 1100.810 | CAR   |
| 3237 | 9347575.564 | 739010.899 | 1101.096 | CAR   |
| 3238 | 9347573.509 | 739012.489 | 1101.186 | CAR   |
| 3239 | 9347571.449 | 739014.217 | 1101.207 | CAR   |
| 3240 | 9347564.296 | 739001.679 | 1101.451 | CAR   |
| 3241 | 9347567.476 | 739000.609 | 1101.474 | CAR   |
| 3242 | 9347569.852 | 738999.794 | 1101.406 | CAR   |
| 3243 | 9347570.794 | 738999.288 | 1101.108 | CAR   |
| 3244 | 9347564.612 | 738984.255 | 1101.465 | CAR   |
| 3245 | 9347563.745 | 738985.101 | 1101.772 | CAR   |
| 3246 | 9347561.557 | 738986.775 | 1101.810 | CAR   |
| 3247 | 9347558.093 | 738987.916 | 1101.750 | CAR   |
| 3248 | 9347552.913 | 738972.107 | 1102.053 | CAR   |
| 3249 | 9347553.836 | 738972.040 | 1102.141 | CAR   |
| 3250 | 9347556.007 | 738971.170 | 1102.196 | CAR   |
| 3251 | 9347558.041 | 738970.424 | 1102.295 | CAR   |
| 3252 | 9347549.778 | 738965.232 | 1102.526 | CAR   |
| 3253 | 9347550.065 | 738961.602 | 1102.365 | E100  |
| 3254 | 9347549.751 | 738965.363 | 1102.454 | RE100 |
| 3255 | 9347550.065 | 738961.602 | 1102.365 | ALC   |
| 3256 | 9347548.240 | 738958.170 | 1102.297 | ALC   |
| 3257 | 9347546.950 | 738956.843 | 1102.311 | ALC   |
| 3258 | 9347549.037 | 738954.942 | 1102.561 | ALC   |
| 3259 | 9347553.375 | 738954.347 | 1102.515 | ALC   |
| 3260 | 9347552.255 | 738951.924 | 1102.286 | ALC   |
| 3261 | 9347538.942 | 738938.966 | 1103.178 | CAR   |
| 3262 | 9347538.183 | 738939.915 | 1103.222 | CAR   |
| 3263 | 9347536.581 | 738941.834 | 1103.170 | CAR   |

|      |             |            |          |       |
|------|-------------|------------|----------|-------|
| 3264 | 9347534.334 | 738944.340 | 1103.118 | CAR   |
| 3265 | 9347523.023 | 738936.754 | 1103.641 | CAR   |
| 3266 | 9347523.528 | 738936.212 | 1103.726 | CAR   |
| 3267 | 9347524.861 | 738934.249 | 1103.753 | CAR   |
| 3268 | 9347526.073 | 738931.757 | 1103.733 | CAR   |
| 3269 | 9347526.325 | 738931.223 | 1103.629 | CAR   |
| 3270 | 9347513.153 | 738920.274 | 1104.179 | CAR   |
| 3271 | 9347512.487 | 738921.496 | 1104.472 | CAR   |
| 3272 | 9347510.677 | 738923.765 | 1104.540 | CAR   |
| 3273 | 9347508.903 | 738925.769 | 1104.531 | CAR   |
| 3274 | 9347495.866 | 738914.013 | 1105.583 | CAR   |
| 3275 | 9347497.901 | 738912.589 | 1105.439 | CAR   |
| 3276 | 9347500.112 | 738910.548 | 1105.280 | CAR   |
| 3277 | 9347500.716 | 738909.705 | 1104.973 | CAR   |
| 3278 | 9347491.740 | 738898.049 | 1105.668 | CAR   |
| 3279 | 9347490.815 | 738898.517 | 1106.072 | CAR   |
| 3280 | 9347488.117 | 738899.823 | 1106.294 | CAR   |
| 3281 | 9347485.559 | 738901.501 | 1106.357 | CAR   |
| 3282 | 9347478.828 | 738885.522 | 1107.456 | E101  |
| 3283 | 9347482.097 | 738896.292 | 1106.909 | RE101 |
| 3284 | 9347478.828 | 738885.522 | 1107.456 | CAR   |
| 3285 | 9347485.592 | 738879.139 | 1107.217 | CAR   |
| 3286 | 9347482.191 | 738877.549 | 1107.566 | CAR   |
| 3287 | 9347479.306 | 738877.448 | 1107.643 | CAR   |
| 3288 | 9347478.599 | 738877.297 | 1107.658 | CAR   |
| 3289 | 9347479.801 | 738859.778 | 1108.582 | CAR   |
| 3290 | 9347481.138 | 738860.011 | 1108.516 | CAR   |
| 3291 | 9347483.634 | 738860.744 | 1108.421 | CAR   |
| 3292 | 9347486.478 | 738861.314 | 1108.278 | CAR   |
| 3293 | 9347487.438 | 738861.669 | 1107.945 | CAR   |
| 3294 | 9347493.455 | 738841.772 | 1109.355 | CAR   |
| 3295 | 9347492.445 | 738841.483 | 1109.591 | CAR   |
| 3296 | 9347489.624 | 738840.726 | 1109.635 | CAR   |
| 3297 | 9347486.826 | 738839.281 | 1109.572 | CAR   |
| 3298 | 9347486.326 | 738838.911 | 1109.346 | CAR   |
| 3299 | 9347493.872 | 738819.662 | 1110.678 | CAR   |
| 3300 | 9347495.135 | 738820.252 | 1110.814 | CAR   |
| 3301 | 9347497.447 | 738821.445 | 1110.872 | CAR   |
| 3302 | 9347499.145 | 738822.333 | 1110.808 | CAR   |
| 3303 | 9347499.956 | 738822.618 | 1110.579 | CAR   |
| 3304 | 9347505.312 | 738806.147 | 1111.620 | CAR   |
| 3305 | 9347504.152 | 738806.047 | 1111.796 | CAR   |
| 3306 | 9347501.856 | 738805.243 | 1111.809 | CAR   |
| 3307 | 9347499.638 | 738804.264 | 1111.769 | CAR   |
| 3308 | 9347498.476 | 738804.031 | 1111.583 | CAR   |
| 3309 | 9347505.768 | 738781.829 | 1112.865 | CAR   |
| 3310 | 9347505.798 | 738781.963 | 1112.527 | CAR   |
| 3311 | 9347506.257 | 738782.182 | 1112.892 | CAR   |
| 3312 | 9347508.071 | 738783.412 | 1112.988 | CAR   |
| 3313 | 9347510.302 | 738784.578 | 1113.034 | CAR   |
| 3314 | 9347516.794 | 738767.162 | 1114.022 | CAR   |
| 3315 | 9347514.160 | 738766.612 | 1113.892 | CAR   |
| 3316 | 9347511.875 | 738765.838 | 1113.725 | CAR   |
| 3317 | 9347511.389 | 738765.694 | 1113.343 | CAR   |
| 3318 | 9347511.289 | 738765.678 | 1113.714 | CAR   |
| 3319 | 9347516.631 | 738747.755 | 1114.331 | CAR   |
| 3320 | 9347517.681 | 738748.220 | 1114.552 | CAR   |
| 3321 | 9347519.904 | 738749.264 | 1114.676 | CAR   |
| 3322 | 9347522.278 | 738749.841 | 1114.805 | CAR   |
| 3323 | 9347524.714 | 738739.264 | 1115.107 | CAR   |
| 3324 | 9347519.536 | 738741.600 | 1114.845 | CAR   |
| 3325 | 9347521.585 | 738742.224 | 1114.985 | CAR   |
| 3326 | 9347524.371 | 738743.020 | 1115.060 | CAR   |
| 3327 | 9347523.109 | 738738.366 | 1115.186 | E102  |

|      |             |            |          |       |
|------|-------------|------------|----------|-------|
| 3328 | 9347525.635 | 738737.311 | 1115.195 | RE102 |
| 3329 | 9347523.109 | 738738.366 | 1115.186 | CAR   |
| 3330 | 9347517.834 | 738704.034 | 1115.758 | CAR   |
| 3331 | 9347516.907 | 738704.556 | 1115.933 | CAR   |
| 3332 | 9347514.635 | 738705.436 | 1115.907 | CAR   |
| 3333 | 9347512.593 | 738706.134 | 1115.896 | CAR   |
| 3334 | 9347505.810 | 738687.734 | 1116.351 | CAR   |
| 3335 | 9347507.757 | 738687.462 | 1116.401 | CAR   |
| 3336 | 9347510.087 | 738687.122 | 1116.355 | CAR   |
| 3337 | 9347512.314 | 738686.992 | 1116.325 | CAR   |
| 3338 | 9347513.183 | 738687.138 | 1116.181 | CAR   |
| 3339 | 9347511.015 | 738672.266 | 1116.578 | CAR   |
| 3340 | 9347510.111 | 738672.276 | 1116.825 | CAR   |
| 3341 | 9347506.827 | 738672.975 | 1116.891 | CAR   |
| 3342 | 9347504.327 | 738673.304 | 1116.862 | CAR   |
| 3343 | 9347503.461 | 738673.388 | 1116.827 | CAR   |
| 3344 | 9347501.780 | 738655.880 | 1117.755 | CAR   |
| 3345 | 9347503.366 | 738656.250 | 1117.703 | CAR   |
| 3346 | 9347505.736 | 738657.006 | 1117.598 | CAR   |
| 3347 | 9347508.012 | 738658.004 | 1117.512 | CAR   |
| 3348 | 9347509.144 | 738659.196 | 1117.144 | CAR   |
| 3349 | 9347503.183 | 738643.934 | 1118.340 | E103  |
| 3350 | 9347501.289 | 738648.064 | 1118.405 | RE103 |
| 3351 | 9347503.183 | 738643.934 | 1118.340 | CAR   |
| 3352 | 9347511.879 | 738640.917 | 1118.175 | CAR   |
| 3353 | 9347507.252 | 738639.601 | 1118.435 | CAR   |
| 3354 | 9347504.412 | 738638.483 | 1118.576 | CAR   |
| 3355 | 9347508.654 | 738620.663 | 1119.133 | CAR   |
| 3356 | 9347511.985 | 738622.040 | 1119.212 | CAR   |
| 3357 | 9347516.069 | 738624.022 | 1119.210 | CAR   |
| 3358 | 9347521.507 | 738608.049 | 1119.693 | CAR   |
| 3359 | 9347521.582 | 738608.195 | 1119.728 | CAR   |
| 3360 | 9347518.711 | 738606.613 | 1119.978 | CAR   |
| 3361 | 9347516.017 | 738605.303 | 1120.065 | CAR   |
| 3362 | 9347534.683 | 738588.049 | 1121.763 | E104  |
| 3363 | 9347525.547 | 738589.303 | 1121.344 | E104  |
| 3364 | 9347534.683 | 738588.049 | 1121.763 | CAR   |
| 3365 | 9347530.077 | 738597.474 | 1120.338 | CAR   |
| 3366 | 9347528.026 | 738595.404 | 1120.755 | CAR   |
| 3367 | 9347525.460 | 738593.481 | 1120.886 | CAR   |
| 3368 | 9347538.781 | 738596.737 | 1121.685 | CAR   |
| 3369 | 9347540.926 | 738594.105 | 1122.083 | CAR   |
| 3370 | 9347543.897 | 738591.512 | 1122.440 | CAR   |
| 3371 | 9347547.383 | 738603.524 | 1123.040 | CAR   |
| 3372 | 9347544.288 | 738603.437 | 1122.858 | CAR   |
| 3373 | 9347541.154 | 738603.688 | 1122.434 | CAR   |
| 3374 | 9347545.503 | 738606.617 | 1123.171 | E105  |
| 3375 | 9347545.836 | 738609.802 | 1123.265 | E105  |
| 3376 | 9347545.503 | 738606.617 | 1123.171 | CAR   |
| 3377 | 9347539.507 | 738612.418 | 1123.639 | CAR   |
| 3378 | 9347541.917 | 738613.508 | 1123.727 | CAR   |
| 3379 | 9347543.460 | 738614.303 | 1123.832 | CAR   |
| 3380 | 9347538.174 | 738627.963 | 1124.906 | CAR   |
| 3381 | 9347536.335 | 738627.120 | 1124.917 | CAR   |
| 3382 | 9347534.449 | 738626.311 | 1124.888 | CAR   |
| 3383 | 9347530.701 | 738636.273 | 1125.470 | CAR   |
| 3384 | 9347532.570 | 738637.289 | 1125.521 | CAR   |
| 3385 | 9347533.804 | 738637.833 | 1125.523 | CAR   |
| 3386 | 9347530.054 | 738647.330 | 1125.969 | CAR   |
| 3387 | 9347528.373 | 738646.764 | 1125.976 | CAR   |
| 3388 | 9347526.752 | 738646.327 | 1125.962 | CAR   |
| 3389 | 9347523.329 | 738655.325 | 1126.516 | CAR   |
| 3390 | 9347524.969 | 738656.174 | 1126.472 | CAR   |
| 3391 | 9347526.502 | 738656.838 | 1126.433 | CAR   |

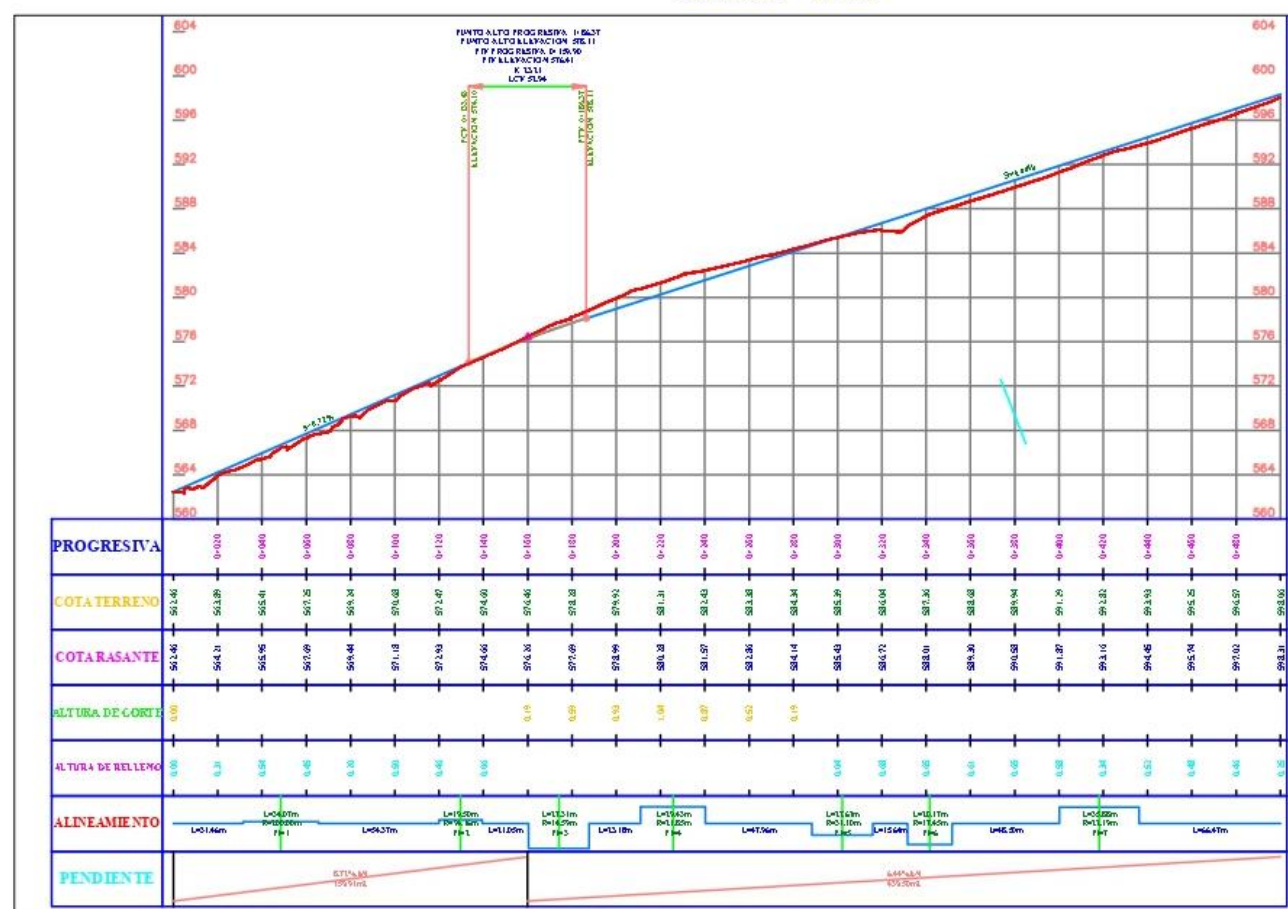
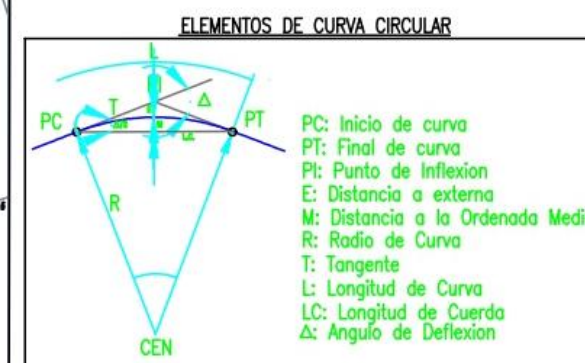
|      |             |            |          |      |
|------|-------------|------------|----------|------|
| 3392 | 9347521.489 | 738664.395 | 1127.144 | E106 |
| 3393 | 9347521.275 | 738668.456 | 1127.372 | E106 |
| 3394 | 9347521.489 | 738664.395 | 1127.144 | CAR  |
| 3395 | 9347523.779 | 738677.465 | 1127.816 | CAR  |
| 3396 | 9347526.210 | 738676.926 | 1127.735 | CAR  |
| 3397 | 9347528.366 | 738676.553 | 1127.687 | CAR  |
| 3398 | 9347536.745 | 738695.116 | 1128.844 | CAR  |
| 3399 | 9347534.907 | 738696.241 | 1128.867 | CAR  |
| 3400 | 9347533.011 | 738697.800 | 1128.836 | CAR  |
| 3401 | 9347541.962 | 738715.783 | 1129.760 | CAR  |
| 3402 | 9347544.174 | 738714.611 | 1129.849 | CAR  |
| 3403 | 9347546.270 | 738713.801 | 1129.914 | CAR  |
| 3404 | 9347550.427 | 738725.619 | 1130.693 | E107 |
| 3405 | 9347545.660 | 738725.873 | 1130.403 | E107 |
| 3406 | 9347550.427 | 738725.619 | 1130.693 | CAR  |
| 3407 | 9347545.309 | 738741.492 | 1131.284 | CAR  |
| 3408 | 9347547.611 | 738742.300 | 1131.411 | CAR  |
| 3409 | 9347549.102 | 738742.877 | 1131.505 | CAR  |
| 3410 | 9347544.565 | 738753.545 | 1132.055 | CAR  |
| 3411 | 9347543.148 | 738752.995 | 1131.952 | CAR  |
| 3412 | 9347541.119 | 738752.394 | 1131.979 | CAR  |
| 3413 | 9347539.719 | 738768.660 | 1132.960 | KM8  |

## **Anexo 6. PLANOS EN PLANTA Y PERFIL DE LA CARRETERA**



PLANTA KM 0+000 - 0+500

ESCALA: = 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

E.V.: = 1/200

E.H.: = 1/2000

### DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/h          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |



TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO  | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
|-------------|---------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI1         | N37° 52' 45"W | 9°45'39"   | 200.00 | 17.08 | 34.07 | 34.03 | 0.73  | 0.73 | 0+048.53 | 0+031.46 | 0+065.53 | 9349105.73 | 740635.07 |
| PI2         | N27° 03' 59"W | 11°51'54"  | 94.16  | 9.78  | 19.50 | 19.46 | 0.51  | 0.50 | 0+129.69 | 0+119.90 | 0+139.40 | 9349173.86 | 740590.82 |
| PI3         | N74° 44' 10"W | 107°12'15" | 14.59  | 19.80 | 27.31 | 23.49 | 10.00 | 5.93 | 0+180.25 | 0+180.45 | 0+187.76 | 9349221.09 | 740572.57 |
| PI4         | N89° 45' 37"W | 77°09'20"  | 21.85  | 17.43 | 29.43 | 27.25 | 6.10  | 4.77 | 0+228.36 | 0+210.93 | 0+240.36 | 9349183.62 | 740525.19 |
| PI5         | N76° 37' 36"W | 50°53'17"  | 31.10  | 14.79 | 27.62 | 26.72 | 3.34  | 3.02 | 0+303.11 | 0+288.32 | 0+315.93 | 9349233.88 | 740462.72 |
| PI6         | S44° 49' 06"W | 66°13'20"  | 17.45  | 11.38 | 20.17 | 19.07 | 3.38  | 2.83 | 0+342.95 | 0+331.57 | 0+351.74 | 9349225.14 | 740421.83 |
| PI7         | S58° 01' 57"W | 92°39'01"  | 22.19  | 23.24 | 35.88 | 32.09 | 9.94  | 6.87 | 0+423.48 | 0+400.24 | 0+436.12 | 9349143.75 | 740404.96 |
| PI8         | S54° 29' 20"W | 99°44'15"  | 12.76  | 15.14 | 22.21 | 19.51 | 7.04  | 4.54 | 0+517.72 | 0+502.59 | 0+524.80 | 9349169.75 | 740303.39 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

TÍTULO: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZAHANGA-TABACAL, JAÉN, 2002"

UBICACIÓN: CALZADILLA, JAÉN

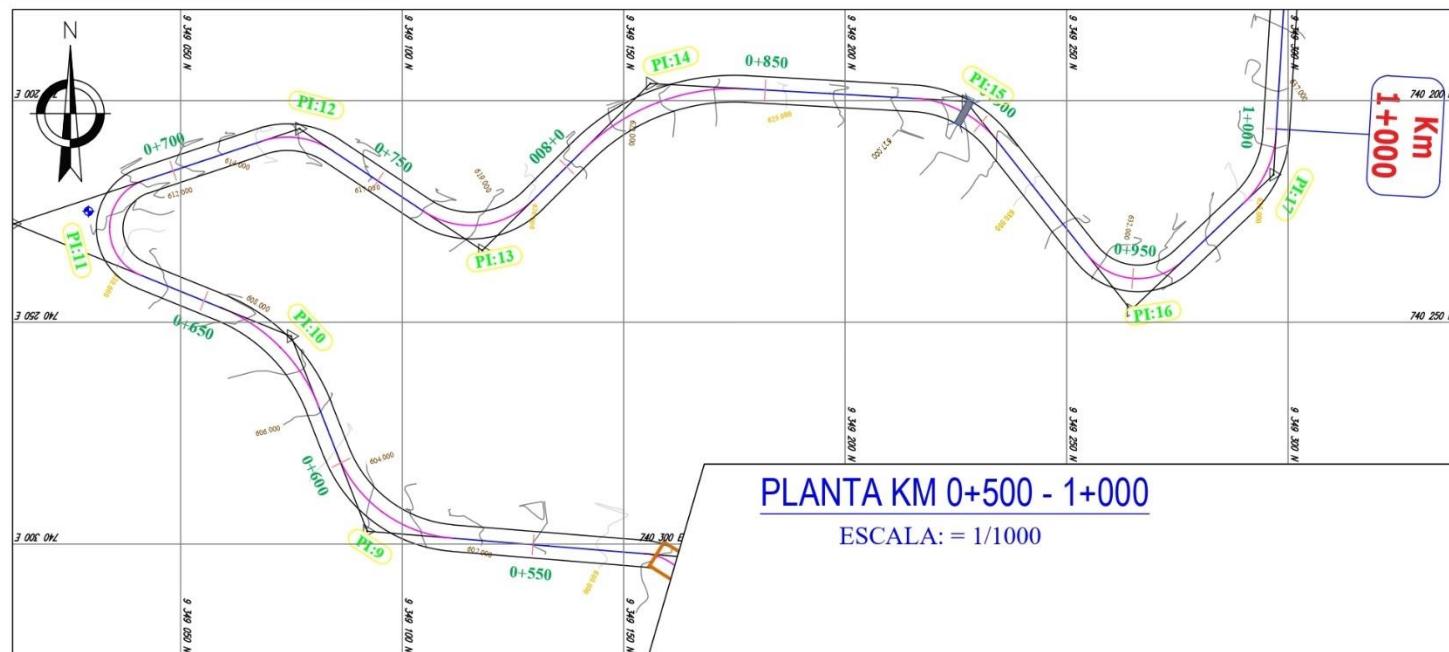
PROYECTO: PLANTA Y PERALTE KM 0+000-0+500

FECHA: OCTUBRE 2002

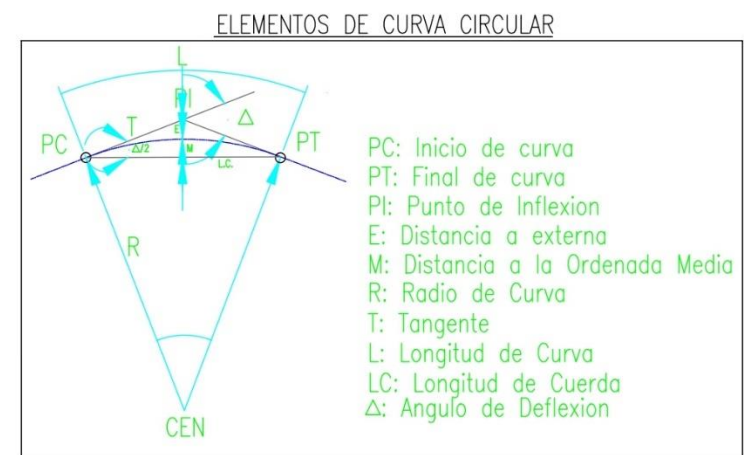
PP-01

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.



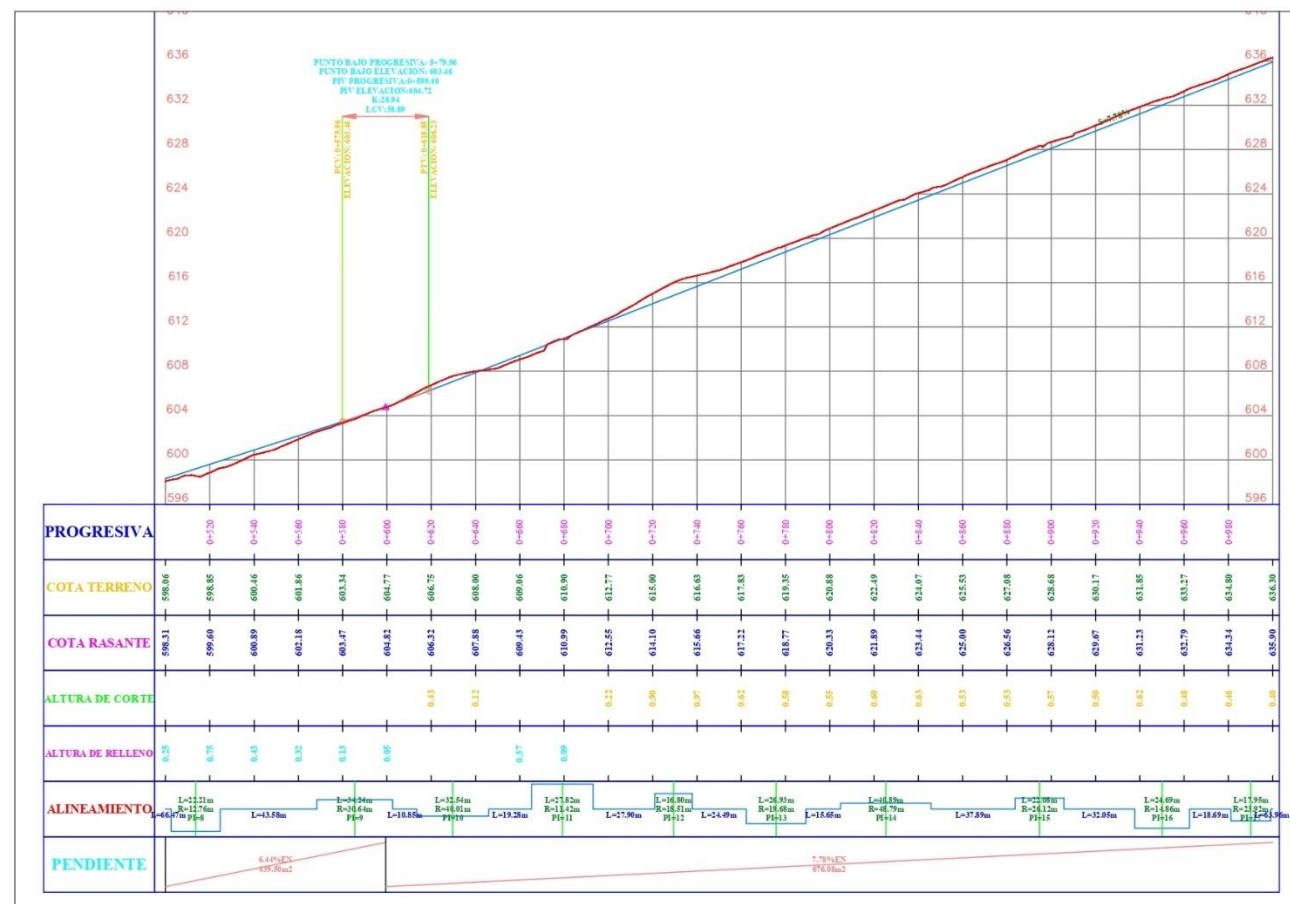


PLANTA KM 0+500 - 1+000  
ESCALA: = 1/1000



DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |



PERFIL LONGITUDINAL  
E.V. = 1/200  
E.H. = 1/2000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
|-------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI-9        | S36° 37' 59"W | 64°01'33"  | 30.64 | 19.16 | 34.24 | 32.49 | 5.50  | 4.66 | 0+587.54 | 0+568.38 | 0+602.62 | 9349092.12 | 740297.12 |
| PI-10       | S45° 21' 02"W | 46°35'26"  | 40.01 | 17.23 | 32.54 | 31.65 | 3.55  | 3.26 | 0+630.70 | 0+613.47 | 0+646.01 | 9349074.92 | 740253.12 |
| PI-11       | N88° 09' 46"W | 139°33'49" | 11.42 | 31.01 | 27.82 | 21.44 | 21.63 | 7.47 | 0+696.31 | 0+665.30 | 0+693.12 | 9349012.34 | 740227.77 |
| PI-12       | N7° 37' 03"E  | 51°59'49"  | 18.51 | 9.03  | 16.80 | 16.23 | 2.08  | 1.87 | 0+730.04 | 0+721.01 | 0+737.81 | 9349076.81 | 740206.35 |
| PI-13       | N5° 35' 32"W  | 78°25'00"  | 19.68 | 16.05 | 26.93 | 24.88 | 5.72  | 4.43 | 0+778.36 | 0+762.31 | 0+789.24 | 9349118.10 | 740233.79 |
| PI-14       | N20° 47' 34"W | 48°00'57"  | 48.79 | 21.73 | 40.89 | 39.70 | 4.62  | 4.22 | 0+826.62 | 0+804.89 | 0+845.77 | 9349156.01 | 740196.14 |
| PI-15       | N27° 25' 53"E | 48°25'57"  | 26.12 | 11.75 | 22.08 | 21.43 | 2.52  | 2.30 | 0+895.41 | 0+883.66 | 0+905.74 | 9349227.26 | 740200.15 |
| PI-16       | N4° 04' 04"E  | 95°09'35"  | 14.86 | 16.27 | 24.69 | 21.94 | 7.17  | 4.84 | 0+954.06 | 0+937.79 | 0+962.48 | 9349264.53 | 740247.25 |
| PI-17       | N65° 01' 03"W | 43°00'38"  | 23.92 | 9.42  | 17.95 | 17.53 | 1.79  | 1.66 | 0+990.59 | 0+981.17 | 0+999.12 | 9349296.72 | 740216.69 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"

UBICACIÓN: CAJAMARCA  
REGION: JAÉN  
PROVINCIA: JAÉN  
DISTRITO: JAÉN

PLANO: PLANTA Y PERFIL KM 0+500-1+000

LAMINA: PP-02

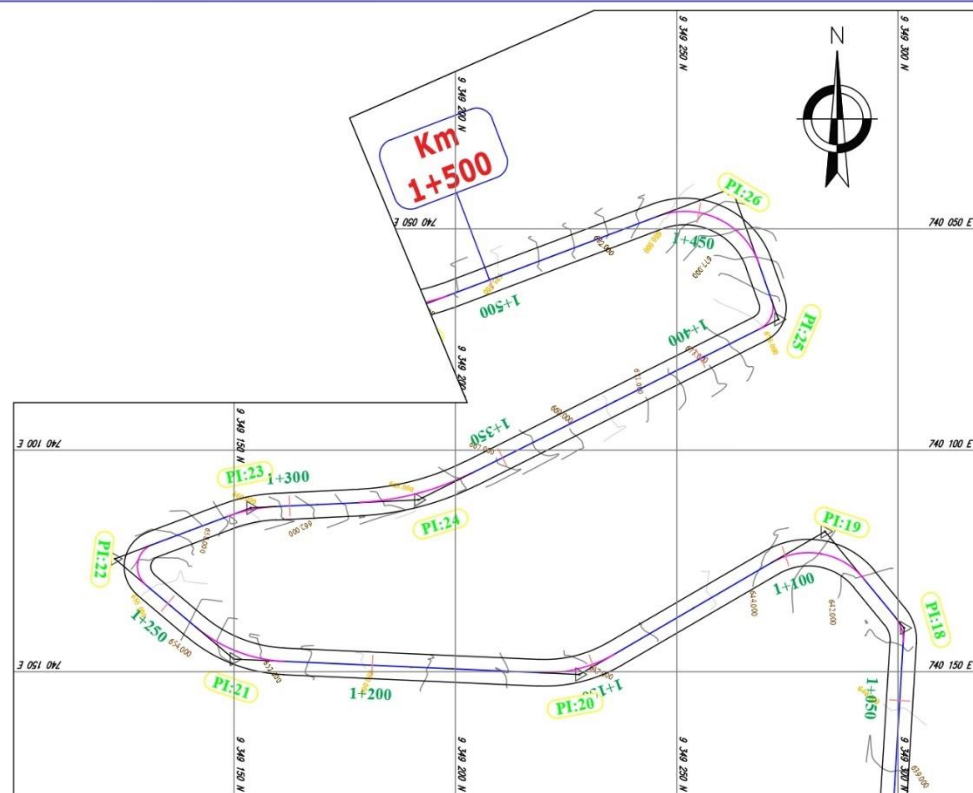
AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA  
BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA

ASESOR: MIGUEL CRISTIAN ZATED APAZA PANCA

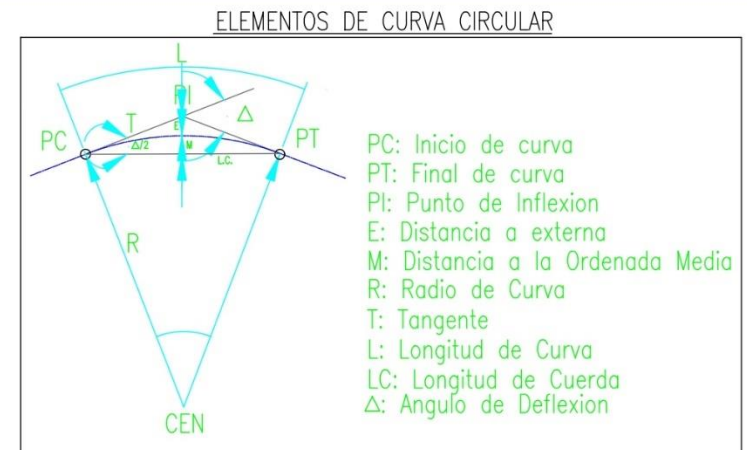
ESCALA: 1/1000

FECHA: OCTUBRE - 2022

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.



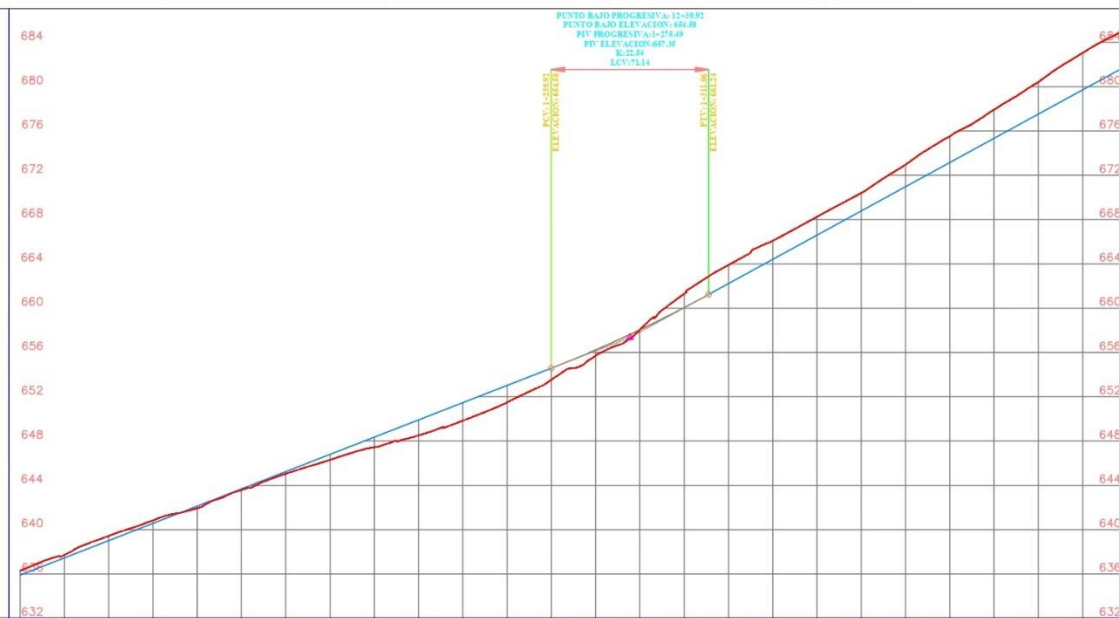
**PLANTA KM 1+000 - 1+500**  
ESCALA: = 1/1000



#### DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESES DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

| LEYENDA |                                    |
|---------|------------------------------------|
|         | Posicion de Punto de Intersección. |
|         | Alcantarilla                       |
|         | Baden                              |
|         | Cruces de carreteras               |
|         | Eje de Carretera                   |
|         | Curvas Mostras                     |
|         | Curvas Secundarias                 |
|         | Cantera                            |
|         | Norte Magnetico                    |
|         | Poste                              |
|         | Casos                              |



| PROGRESIVA        | 632      | 636      | 640      | 644      | 648      | 652      | 656      | 660      | 664      | 668      | 672      | 676      | 680      | 684      |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| COTA TERRENO      | 635.90   | 637.72   | 639.43   | 640.84   | 641.94   | 642.59   | 643.05   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   |
| COTA RASANTE      | 635.90   | 637.46   | 639.01   | 640.57   | 641.94   | 642.59   | 643.05   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   | 643.24   |
| ALTURA DE CORTA   | 0.00     | 0.26     | 0.42     | 0.27     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     |
| ALTURA DE RELLENO | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     |
| ALINEAMIENTO      | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m | L=63.94m |
| PENDIENTE         | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    | 7.74%    |

| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA |               |            |       |       |       |       |      |      |          |          |          |            |           |
|-----------------------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| Nº DE CURVA                 | DIRECCION     | DELTA      | RADIO | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
| PI:18                       | S72° 03' 54"W | 42°49'27"  | 8.51  | 3.34  | 6.36  | 6.21  | 0.63 | 0.59 | 1+066.42 | 1+063.08 | 1+069.44 | 9349301.37 | 740140.12 |
| PI:19                       | S10° 13' 38"W | 80°51'06"  | 16.38 | 13.95 | 23.11 | 21.24 | 5.14 | 3.91 | 1+094.27 | 1+080.32 | 1+103.43 | 9349283.51 | 740118.33 |
| PI:20                       | S13° 49' 31"E | 32°44'47"  | 31.39 | 9.22  | 17.94 | 17.70 | 1.33 | 1.27 | 1+153.71 | 1+144.49 | 1+162.42 | 9349228.00 | 740150.64 |
| PI:21                       | S21° 20' 37"W | 37°35'30"  | 33.36 | 11.35 | 21.89 | 21.50 | 1.88 | 1.78 | 1+231.31 | 1+219.96 | 1+241.84 | 9349149.97 | 740147.17 |
| PI:22                       | N80° 12' 44"W | 119°17'48" | 5.35  | 9.13  | 11.13 | 9.23  | 5.23 | 2.64 | 1+265.66 | 1+256.53 | 1+267.66 | 9349123.09 | 740124.49 |
| PI:23                       | N11° 38' 40"W | 175°0'21"  | 36.10 | 5.66  | 11.24 | 11.19 | 0.44 | 0.44 | 1+291.28 | 1+285.61 | 1+296.85 | 9349153.75 | 740112.99 |
| PI:24                       | N14° 39' 24"W | 23°51'49"  | 63.03 | 13.32 | 26.25 | 26.06 | 1.39 | 1.36 | 1+329.12 | 1+315.80 | 1+342.05 | 9349191.64 | 740111.19 |
| PI:25                       | N68° 03' 04"W | 82°55'31"  | 5.27  | 4.65  | 7.62  | 6.97  | 1.76 | 1.32 | 1+419.72 | 1+415.06 | 1+422.68 | 9349273.00 | 740070.47 |
| PI:26                       | S24° 54' 15"W | 91°09'52"  | 17.78 | 18.14 | 28.29 | 25.40 | 7.62 | 5.34 | 1+449.45 | 1+431.31 | 1+459.60 | 9349262.50 | 740040.85 |

#### PERFIL LONGITUDINAL

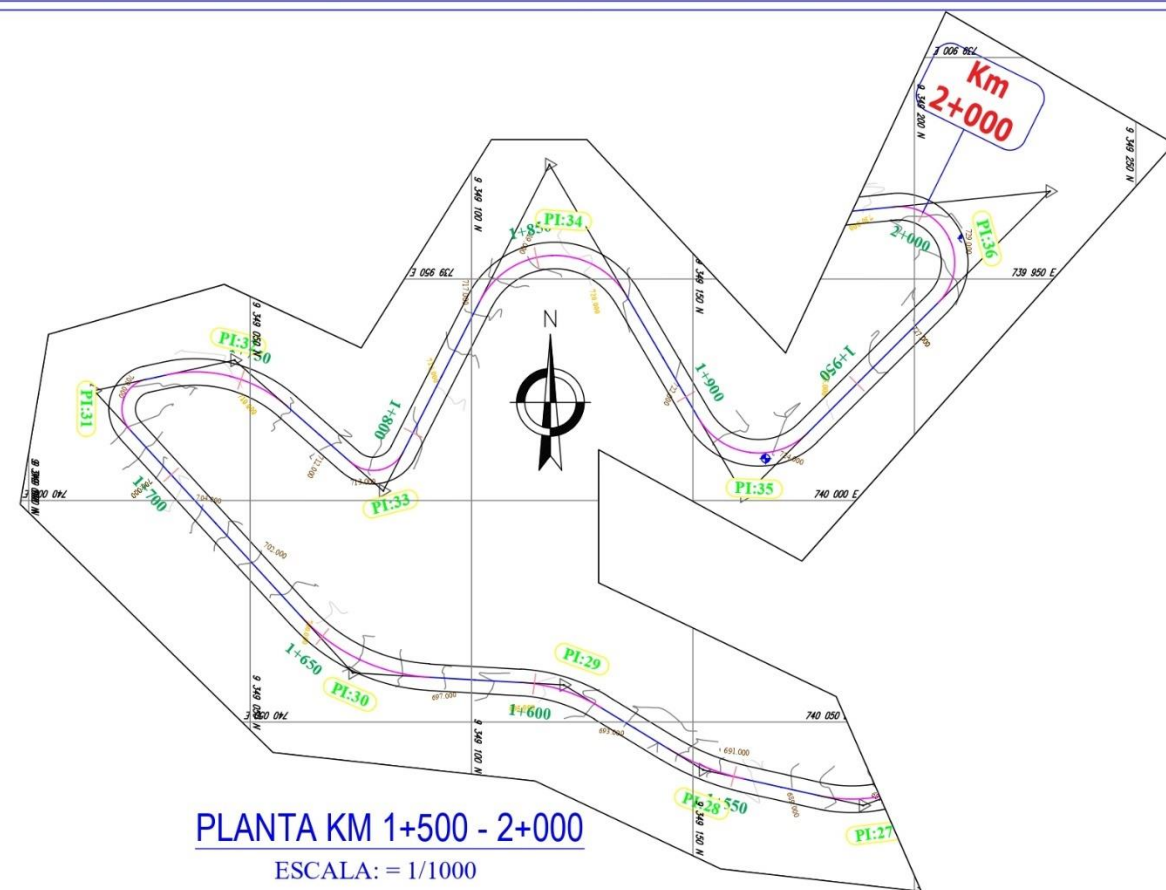
E.V. = 1/200  
E.H. = 1/2000

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.

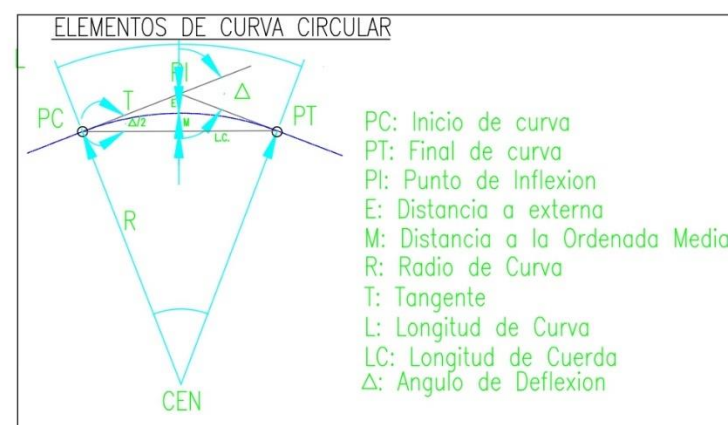


|                                                                                                   |                                          |                          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--|
| <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>                                                               |                                          |                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022" |                                          |                          |  |
| UBICACION:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                           | PLANO:<br>PLANTA Y PERFIL KM 1+000-1+500 | LAMINA:<br><b>PP-03</b>  |  |
| AUTORES : BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA RECERRA                | ESCALA:<br>1/1000                        | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |  |
| ASESOR : MGR. ING. CHRISTIAN ZATED APAZA PANCA                                                    |                                          |                          |  |

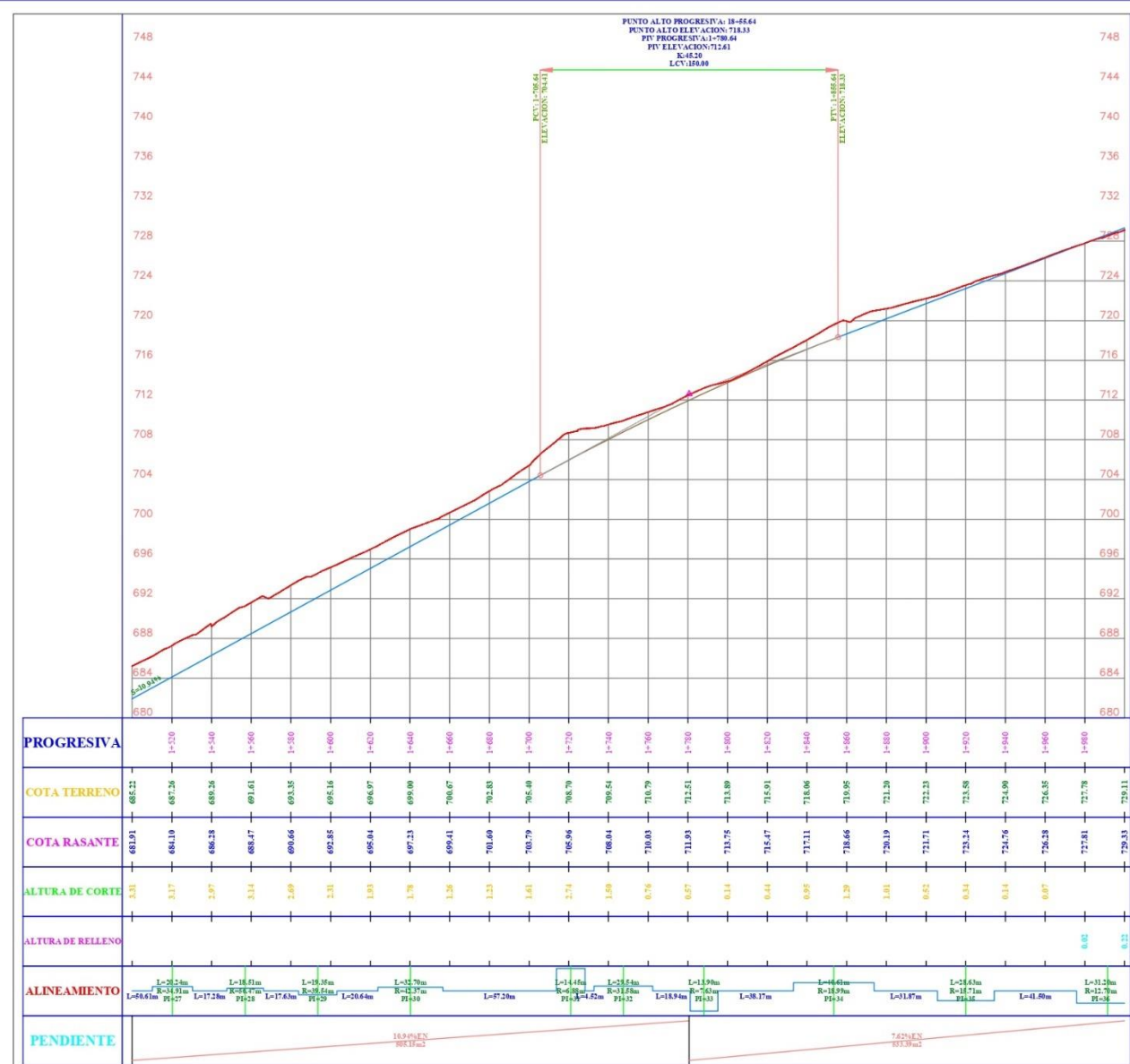
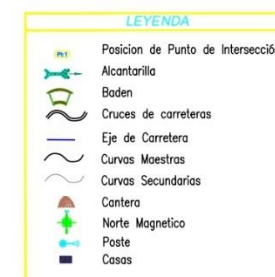




| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
|-------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI-26       | S24° 54' 15"W | 91°09'52"  | 17.78 | 18.14 | 28.29 | 25.40 | 7.62  | 5.34 | 1+449.45 | 1+431.31 | 1+459.60 | 9349262.50 | 740040.85 |
| PI-27       | S4° 04' 00"E  | 33°13'22"  | 34.91 | 10.42 | 20.24 | 19.96 | 1.52  | 1.46 | 1+520.62 | 1+510.21 | 1+530.45 | 9349188.44 | 740068.81 |
| PI-28       | S21° 56' 00"W | 18°46'38"  | 56.47 | 9.34  | 18.51 | 18.42 | 0.77  | 0.76 | 1+557.07 | 1+547.73 | 1+566.24 | 9349152.29 | 740060.76 |
| PI-29       | S17° 17' 59"W | 28°02'40"  | 39.54 | 9.87  | 19.35 | 19.16 | 1.21  | 1.18 | 1+593.74 | 1+583.87 | 1+603.22 | 9349120.82 | 740041.61 |
| PI-30       | S25° 23' 08"W | 44°12'59"  | 42.37 | 17.21 | 32.70 | 31.89 | 3.36  | 3.12 | 1+641.07 | 1+623.86 | 1+656.55 | 9349073.17 | 740038.88 |
| PI-31       | N72° 23' 12"W | 120°14'21" | 6.88  | 11.98 | 14.45 | 11.94 | 6.93  | 3.45 | 1+725.73 | 1+713.75 | 1+728.20 | 9349014.80 | 739975.19 |
| PI-32       | N14° 31' 45"E | 53°35'32"  | 31.58 | 15.95 | 29.54 | 28.47 | 3.80  | 3.39 | 1+748.66 | 1+732.71 | 1+762.25 | 9349046.51 | 739968.30 |
| PI-33       | N10° 50' 49"W | 104°20'40" | 7.63  | 9.83  | 13.90 | 12.06 | 4.81  | 2.95 | 1+791.02 | 1+781.19 | 1+795.09 | 9349080.09 | 739997.83 |
| PI-34       | N1° 45' 01"W  | 122°32'15" | 18.99 | 34.64 | 40.61 | 33.30 | 20.51 | 9.86 | 1+867.89 | 1+833.26 | 1+873.87 | 9349117.58 | 739924.18 |
| PI-35       | N7° 18' 15"E  | 104°25'42" | 15.71 | 20.26 | 28.63 | 24.83 | 9.93  | 6.08 | 1+926.00 | 1+905.74 | 1+934.37 | 9349161.59 | 739998.96 |
| PI-36       | S64° 41' 09"W | 140°48'30" | 12.70 | 35.66 | 31.20 | 23.92 | 25.16 | 8.44 | 2+011.53 | 1+975.87 | 2+007.07 | 9349230.59 | 739930.18 |



|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/h          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | :                  |
|                            | : 0.50 x 0.30 mts. |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"

UBICACIÓN: CAJAMARCA  
REGION: JAÉN  
PROVINCIA: JAÉN  
DISTRITO: JAÉN

PLANO: PLANTA Y PERFIL KM 1+500-2+000

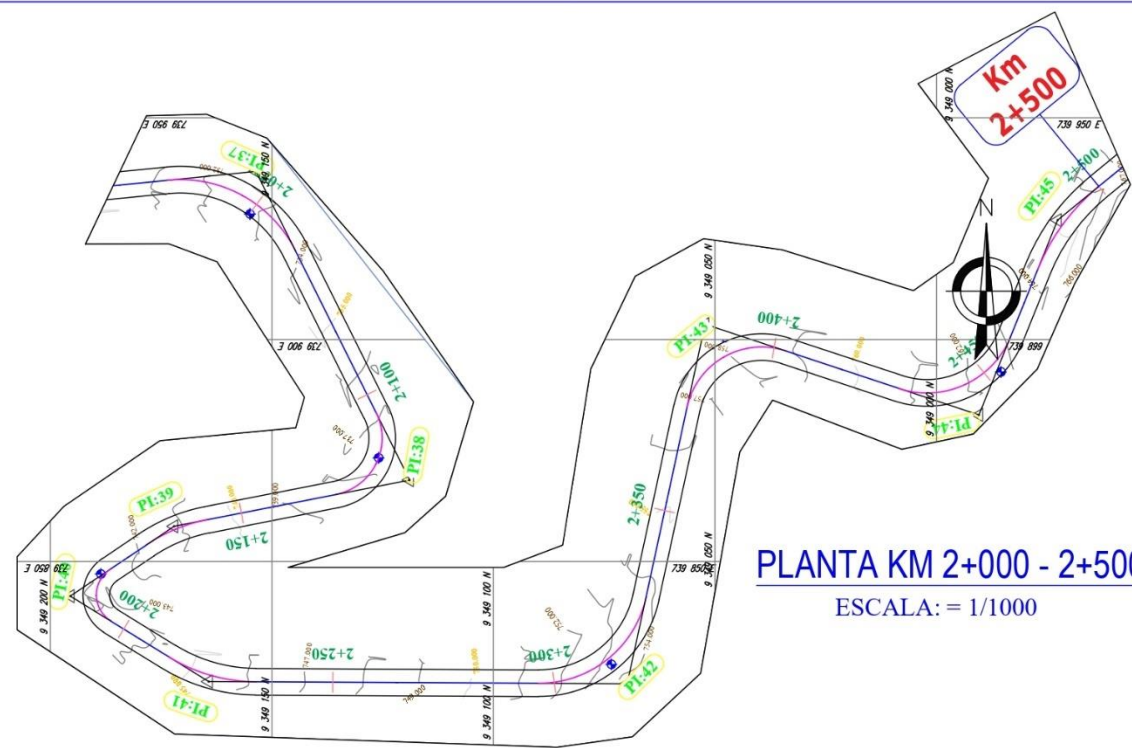
AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MARTA  
BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA RECERRA  
BACH. JHON CHRISTIAN ZATED APAYZA PANCA

ESCALA: 1/1000

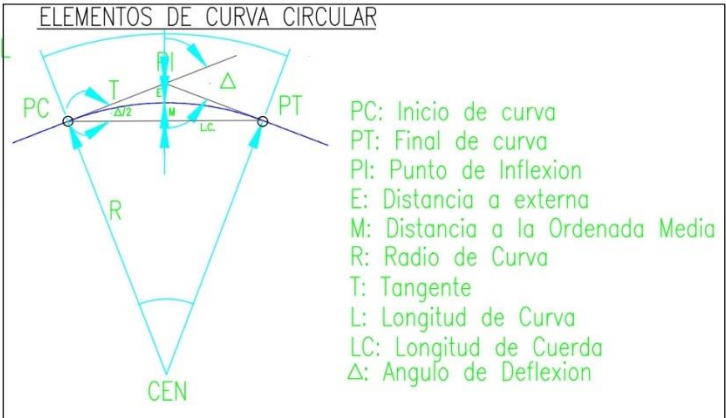
FECHA: OCTUBRE - 2022

LÁMINA: PP-04

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.



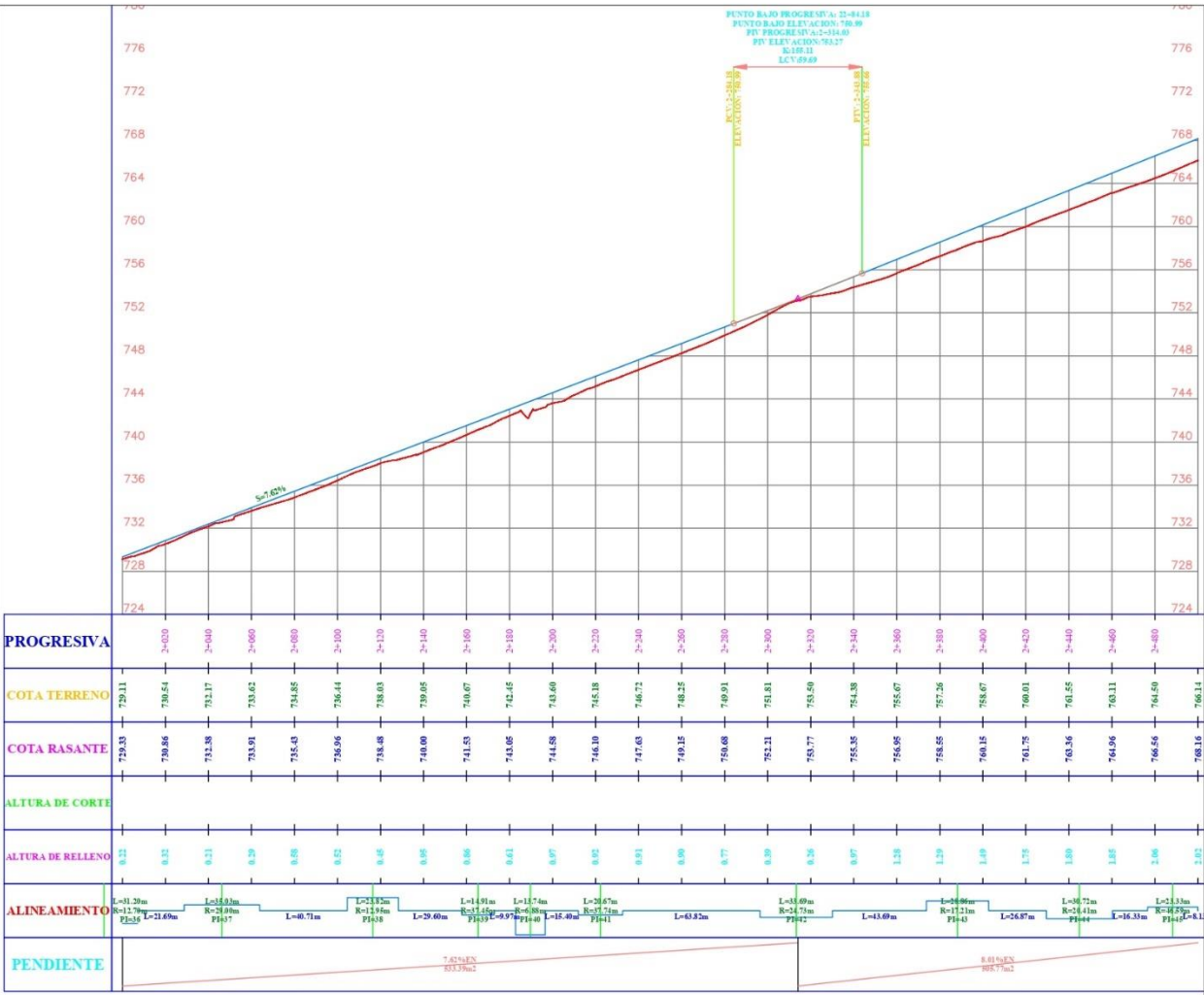
PLANTA KM 2+000 - 2+500  
ESCALA: = 1/1000



DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | :                  |
|                            | : 0.50 x 0.30 mts. |

| LEYENDA |                                    |
|---------|------------------------------------|
|         | Posicion de Punto de Intersección. |
|         | Alcantarilla                       |
|         | Baden                              |
|         | Cruces de carreteras               |
|         | Eje de Carretera                   |
|         | Curvas Maestras                    |
|         | Curvas Secundarias                 |
|         | Cantera                            |
|         | Norte Magnetico                    |
|         | Poste                              |
|         | Casas                              |



PERFIL LONGITUDINAL

E.V. = 1/200  
E.H. = 1/2000

| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA |               |            |       |       |       |       |      |      |          |          |          |            |           |
|-----------------------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| Nº DE CURVA                 | DIRECCION     | DELTA      | RADIO | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
| PI-37                       | S28° 53' 03"W | 69°12'18"  | 29.00 | 20.01 | 35.03 | 32.94 | 6.23 | 5.13 | 2+048.77 | 2+028.76 | 2+063.79 | 9349153.61 | 739937.89 |
| PI-38                       | N63° 48' 06"W | 105°25'25" | 12.95 | 17.00 | 23.82 | 20.60 | 8.42 | 5.10 | 2+121.50 | 2+104.50 | 2+128.32 | 9349118.92 | 739868.35 |
| PI-39                       | N22° 29' 45"W | 22°48'42"  | 37.45 | 7.55  | 14.91 | 14.81 | 0.75 | 0.74 | 2+165.47 | 2+157.92 | 2+172.83 | 9349172.06 | 739857.93 |
| PI-40                       | S88° 53' 19"W | 114°25'10" | 6.88  | 10.68 | 13.74 | 11.57 | 5.82 | 3.15 | 2+193.48 | 2+182.80 | 2+196.54 | 9349195.47 | 739842.20 |
| PI-41                       | S15° 59' 25"W | 31°22'39"  | 37.74 | 10.60 | 20.67 | 20.41 | 1.46 | 1.41 | 2+222.54 | 2+211.94 | 2+232.60 | 9349164.26 | 739822.94 |
| PI-42                       | S38° 44' 17"E | 78°04'46"  | 24.73 | 20.05 | 33.69 | 31.15 | 7.11 | 5.52 | 2+316.48 | 2+296.43 | 2+330.12 | 9349069.79 | 739822.44 |
| PI-43                       | S29° 44' 41"E | 96°03'58"  | 17.21 | 19.14 | 28.86 | 25.60 | 8.53 | 5.70 | 2+392.95 | 2+373.81 | 2+402.68 | 9349052.24 | 739903.44 |
| PI-44                       | S24° 50' 33"E | 86°15'41"  | 20.41 | 19.12 | 30.72 | 27.90 | 7.55 | 5.51 | 2+448.66 | 2+429.54 | 2+460.26 | 9348990.41 | 739883.01 |
| PI-45                       | S53° 37' 35"E | 28°41'37"  | 46.59 | 11.92 | 23.33 | 23.09 | 1.50 | 1.45 | 2+488.51 | 2+476.59 | 2+499.92 | 9348972.65 | 739926.91 |

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"

UBICACIÓN:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : JAÉN  
DISTRITO : JAÉN

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL KM 2+000-2+500

LAMINA:  
**PP-05**

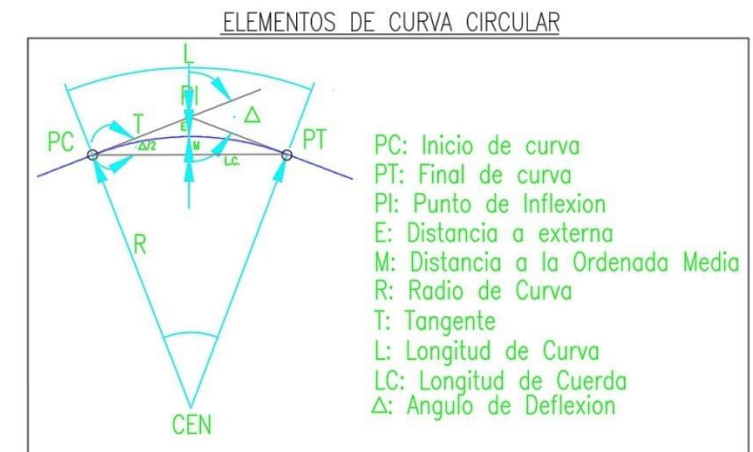
AUTORES : BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA  
BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA

ESCALA:  
1/1000

FECHA:  
OCTUBRE - 2022

ASESOR : MIGUEL CRISTIAN ZATED APAZA PARCA





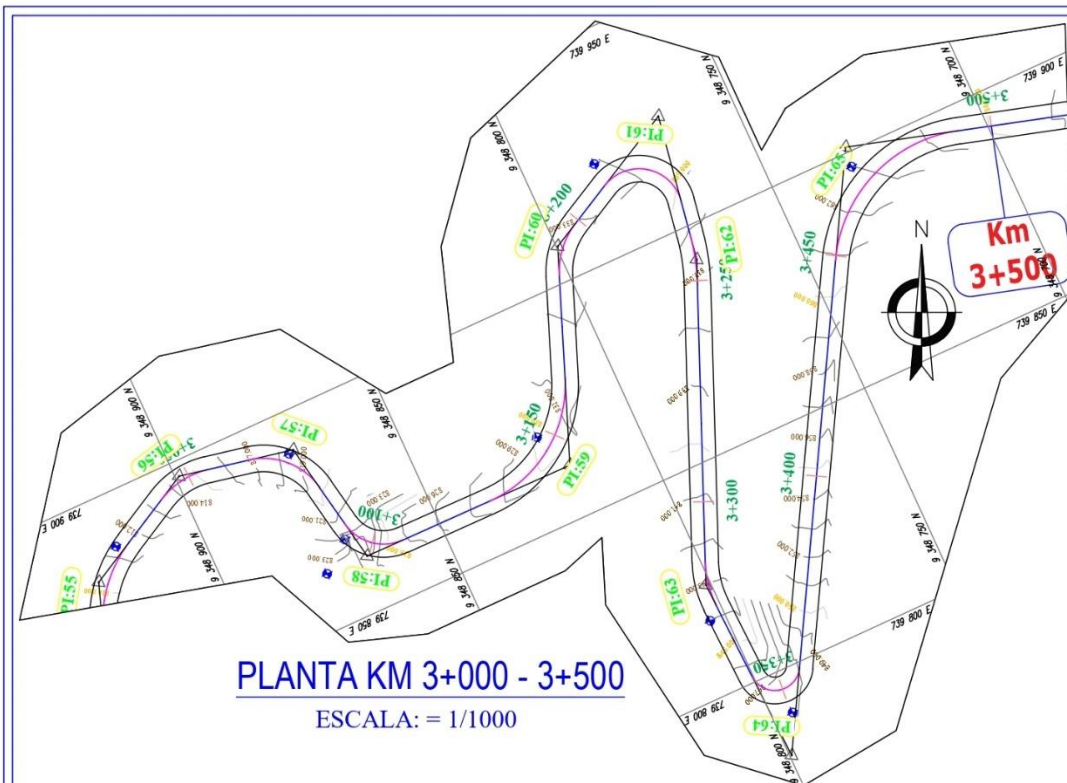
| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO  | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
|-------------|---------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI46        | S34° 43' 03"W | 147°59'41" | 4.35   | 15.17 | 11.24 | 8.36  | 11.43 | 3.15 | 2+523.22 | 2+508.05 | 2+519.29 | 9348945.39 | 739949.21 |
| PI47        | N61° 37' 36"W | 191°8'59"  | 65.57  | 11.16 | 22.11 | 22.00 | 0.94  | 0.93 | 2+563.18 | 2+552.02 | 2+574.13 | 9348964.35 | 739893.26 |
| PI48        | N57° 35' 49"W | 11°15'25"  | 120.00 | 11.83 | 23.58 | 23.54 | 0.58  | 0.58 | 2+636.06 | 2+624.24 | 2+647.81 | 9349009.38 | 739835.69 |
| PI49        | N48° 26' 23"W | 29°34'18"  | 49.63  | 13.10 | 25.61 | 25.33 | 1.70  | 1.64 | 2+701.56 | 2+688.46 | 2+714.07 | 9349038.91 | 739777.15 |
| PI50        | S62° 41' 29"W | 167°18'35" | 5.47   | 49.18 | 15.97 | 10.87 | 44.01 | 4.86 | 2+817.14 | 2+767.97 | 2+783.94 | 9349135.62 | 739712.77 |
| PI51        | S24° 35' 36"E | 71°5'34"   | 73.11  | 4.64  | 9.26  | 9.26  | 0.15  | 0.15 | 2+821.03 | 2+816.39 | 2+825.65 | 9349055.06 | 739743.64 |
| PI52        | S37° 07' 09"E | 17°47'32"  | 58.53  | 9.16  | 18.18 | 18.10 | 0.71  | 0.70 | 2+853.04 | 2+843.88 | 2+862.06 | 9349026.84 | 739758.78 |
| PI53        | S35° 55' 03"E | 20°11'45"  | 39.87  | 7.10  | 14.05 | 13.98 | 0.63  | 0.62 | 2+917.54 | 2+910.44 | 2+924.49 | 9348981.95 | 739805.30 |



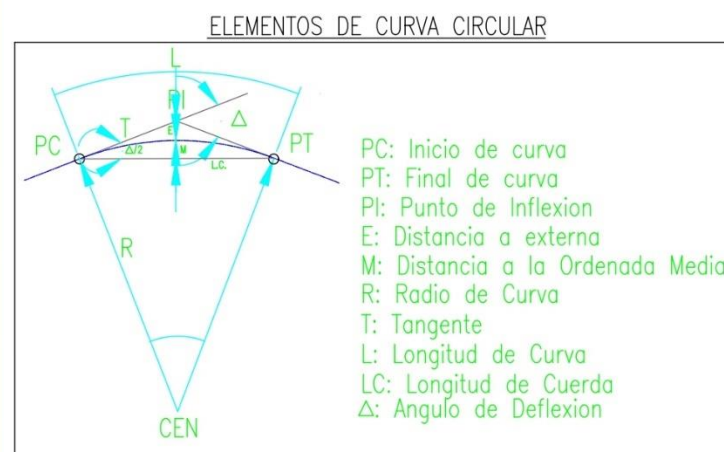
|                                                                                                                                                                             |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|   |                                                            |
| <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>                                                                                                                                         |                                                            |
| <b>TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONAGA-TABACA, JAÉN, 2022"</b>                                                                      |                                                            |
| <b>UBICACIÓN:</b><br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                              | <b>PLANO:</b><br><br>PLANTA Y PERFIL KM 2-590-3-000        |
| <b>AUTORES:</b> BACH. ALEXANDER ALARIC MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARBAJZA BECERRA<br><b>ASESOR:</b> MSc. ROGER CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                            | <b>ESCALA:</b> 1"=1000<br><br><b>FECHA:</b> OCTUBRE - 2022 |

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.



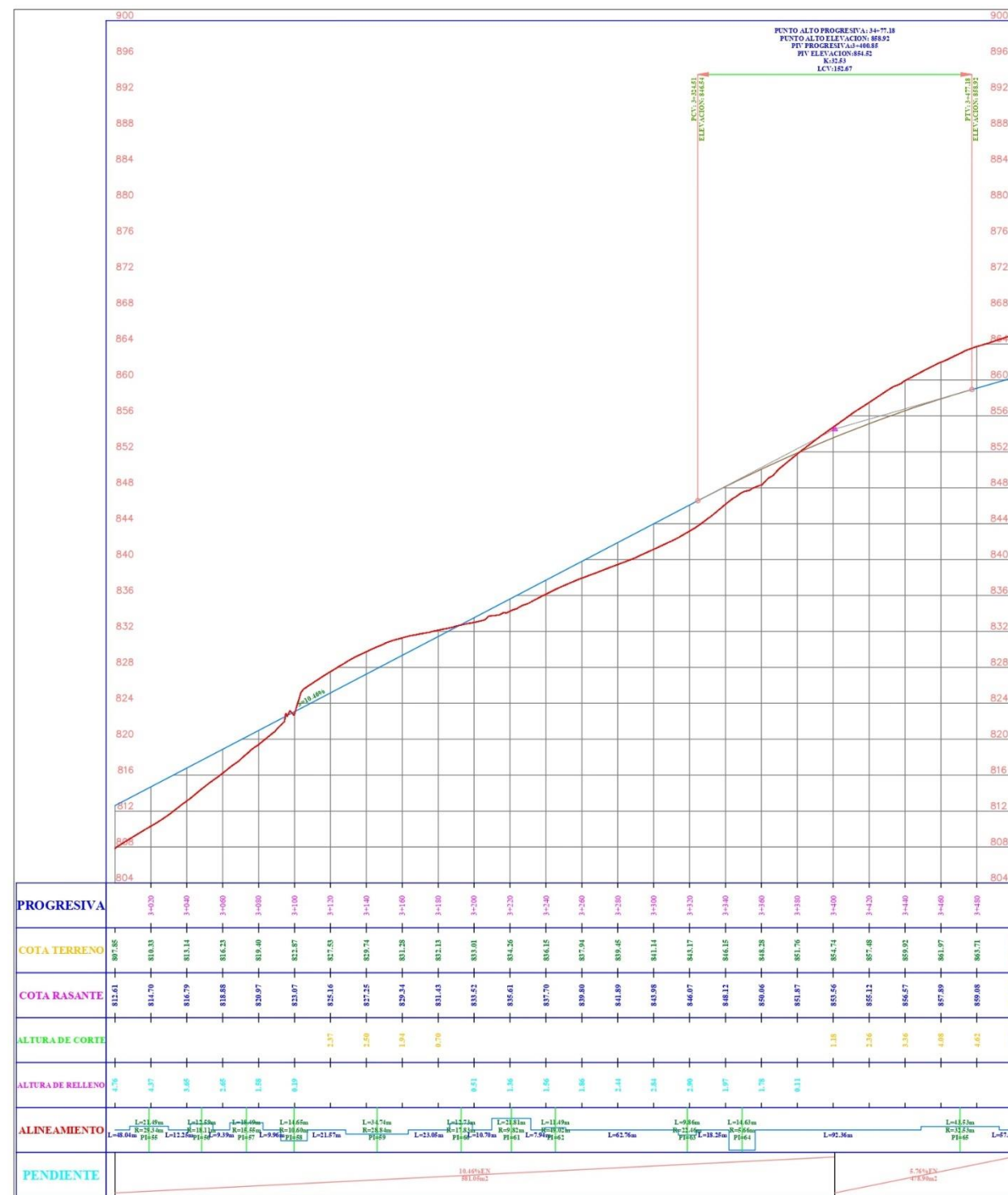


| N° DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
|-------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI:55       | S49° 10' 03"E | 41°57'04"  | 29.34 | 11.25 | 21.49 | 21.01 | 2.08  | 1.94 | 3+019.44 | 3+008.19 | 3+029.68 | 9348925.58 | 739882.33 |
| PI:56       | S8° 16' 37"E  | 39°49'49"  | 18.11 | 6.56  | 12.59 | 12.33 | 1.15  | 1.08 | 3+048.49 | 3+041.93 | 3+054.52 | 9348899.08 | 739896.53 |
| PI:57       | S45° 41' 29"W | 68°06'22"  | 15.55 | 10.51 | 18.49 | 17.42 | 3.22  | 2.67 | 3+074.42 | 3+063.91 | 3+082.39 | 9348873.17 | 739891.19 |
| PI:58       | S40° 07' 55"W | 79°13'29"  | 10.60 | 8.77  | 14.65 | 13.51 | 3.16  | 2.43 | 3+101.12 | 3+092.35 | 3+107.00 | 9348867.96 | 739862.42 |
| PI:59       | S33° 59' 22"E | 69°01'05"  | 28.84 | 19.83 | 34.74 | 32.67 | 6.16  | 5.07 | 3+148.39 | 3+128.57 | 3+163.31 | 9348817.80 | 739861.97 |
| PI:60       | S48° 02' 48"E | 40°54'13"  | 17.83 | 6.65  | 12.73 | 12.46 | 1.20  | 1.12 | 3+193.00 | 3+186.36 | 3+199.08 | 9348799.65 | 739908.05 |
| PI:61       | S36° 00' 59"W | 127°13'21" | 9.82  | 19.80 | 21.81 | 17.60 | 12.28 | 5.46 | 3+229.58 | 3+209.79 | 3+231.59 | 9348766.73 | 739925.25 |
| PI:62       | N73° 39' 31"W | 13°25'39"  | 49.02 | 5.77  | 11.49 | 11.46 | 0.34  | 0.34 | 3+245.31 | 3+239.54 | 3+251.03 | 9348772.33 | 739892.22 |
| PI:63       | N79° 31' 05"W | 25°08'46"  | 22.46 | 5.01  | 9.86  | 9.78  | 0.55  | 0.54 | 3+318.79 | 3+313.78 | 3+323.64 | 9348801.13 | 739824.55 |
| PI:64       | S13° 48' 42"W | 148°11'40" | 5.66  | 19.86 | 14.63 | 10.88 | 14.99 | 4.11 | 3+361.75 | 3+341.89 | 3+356.52 | 9348799.56 | 739781.47 |
| PI:65       | S21° 57' 12"E | 76°39'53"  | 32.53 | 25.72 | 43.53 | 40.35 | 8.94  | 7.01 | 3+474.61 | 3+448.89 | 3+492.41 | 9348731.18 | 739901.27 |



|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

|                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| PI                   | Posicion de Punto de Intersección. |
| Alcantarilla         | Alcantarilla                       |
| Boden                | Boden                              |
| Cruces de carreteras | Cruces de carreteras               |
| Eje de Carretera     | Eje de Carretera                   |
| Curvas Mostras       | Curvas Mostras                     |
| Curvas Secundarias   | Curvas Secundarias                 |
| Cantera              | Cantera                            |
| Norte Magnetico      | Norte Magnetico                    |
| Poste                | Poste                              |
| Casos                | Casos                              |



**PERFIL LONGITUDINAL**  
E.V: = 1/200  
E.H: = 1/2000

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"**

**UBICACIÓN:**  
 REGION : CAJAMARCA  
 PROVINCIA : JAÉN  
 DISTRITO : JAÉN

**PLANO:**  
 PLANTA Y PERFIL KM 3+000-3+500

**LAMINA:**  
**PP-07**

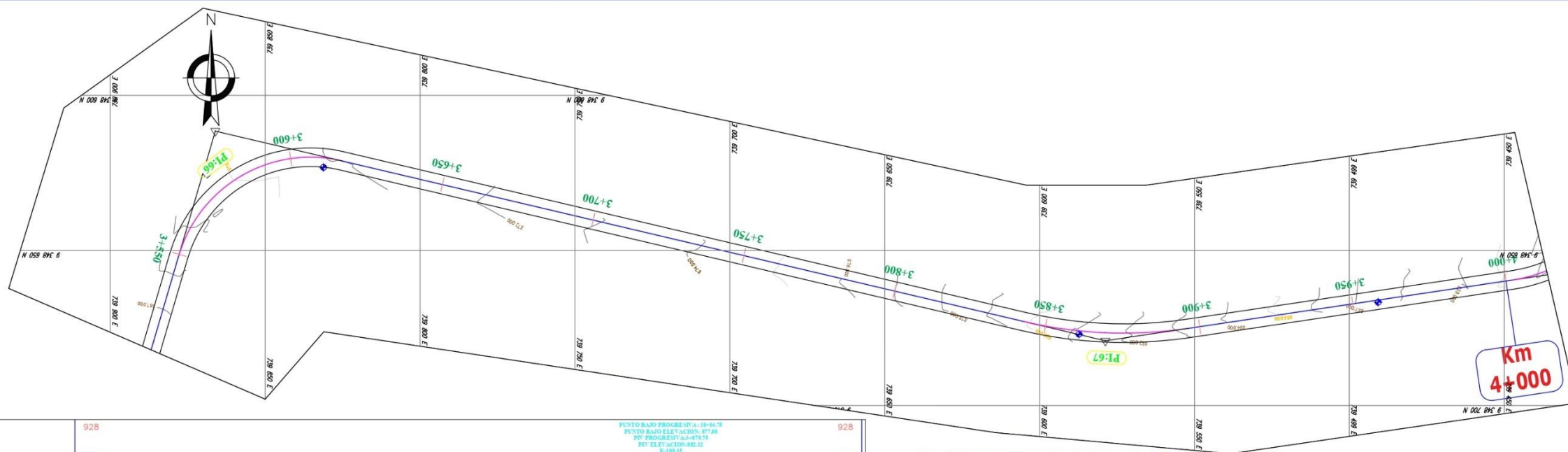
**AUTORES:**  
 BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA  
 BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA RECERRA

**ASESOR:**  
 MG. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PARRA

**ESCALA:**  
 1/1000

**FECHA:**  
 OCTUBRE - 2022

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.

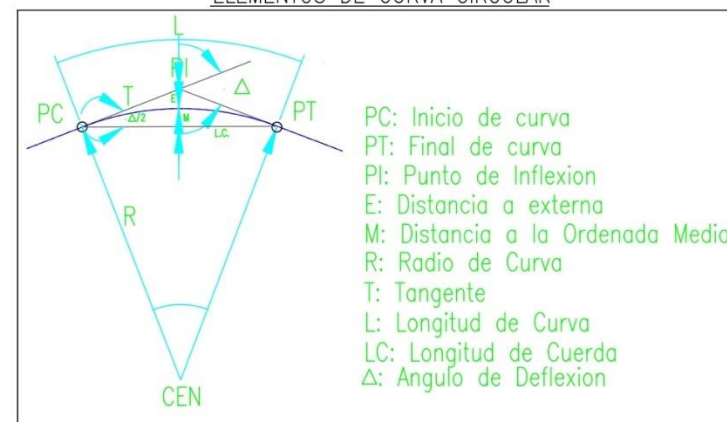


## PLANTA KM 3+500 - 4+000

ESCALA: = 1/1000

| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA |               |           |        |       |       |       |       |       |          |          |          |            |           |
|-----------------------------|---------------|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| Nº DE CURVA                 | DIRECCION     | DELTA     | RADIO  | T     | L     | LC    | E     | M     | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
| PI:66                       | S59° 48' 33"W | 86°51'37" | 44.32  | 41.95 | 67.18 | 60.93 | 16.71 | 12.13 | 3+591.41 | 3+549.46 | 3+616.64 | 9348611.53 | 739866.10 |
| PI:67                       | N87° 37' 15"W | 21°43'15" | 140.83 | 27.02 | 53.39 | 53.07 | 2.57  | 2.52  | 3+869.88 | 3+842.86 | 3+896.25 | 9348679.13 | 739578.76 |

## ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



## DATOS DE DISEÑO

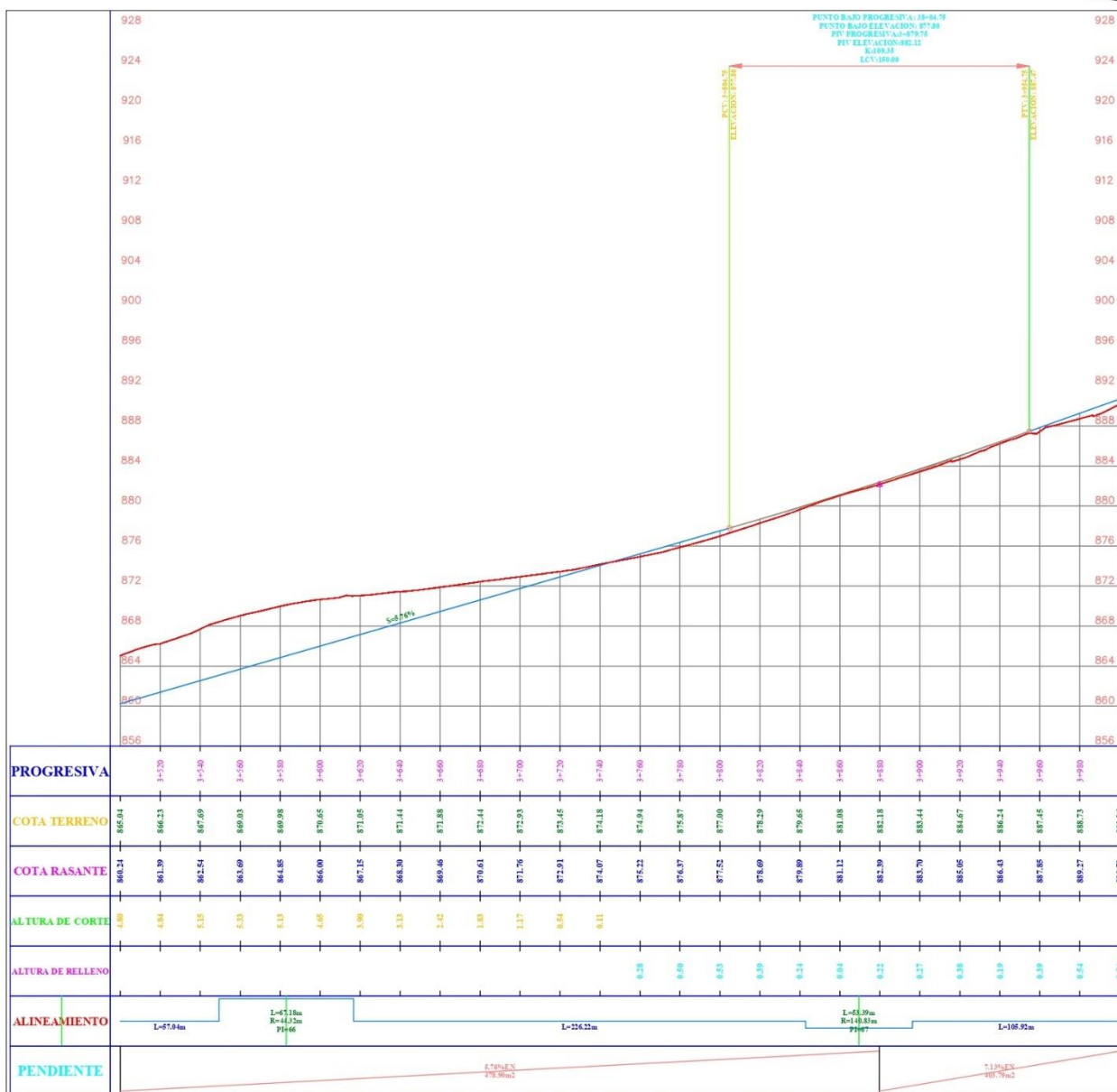
|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

## LEYENDA

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Posicion de Punto de Intersección. |
|  | Alcantarilla                       |
|  | Baden                              |
|  | Cruces de carreteras               |
|  | Eje de Carretera                   |
|  | Curvas Maestras                    |
|  | Curvas Secundarias                 |
|  | Cantero                            |
|  | Norte Magnetico                    |
|  | Poste                              |
|  | Casas                              |



|                                                                                                          |                                                 |                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>                                                                      |                                                 |                                 |  |
| <b>TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"</b> |                                                 |                                 |  |
| <b>UBICACIÓN:</b><br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                           | <b>PLANO:</b><br>PLANTA Y PERFIL KM 3+500.4-000 | <b>LAMINA:</b><br><b>PP-08</b>  |  |
| <b>AUTORES:</b><br>BACH: ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH: HENRIKETO MICHAEL CARRANZA BECERRA             | <b>ESCALA:</b><br>1:1000                        | <b>FECHA:</b><br>OCTUBRE - 2022 |  |
| <b>ASESOR:</b><br>WILSON CHRISTIAN ZATED APAZA PANCA                                                     |                                                 |                                 |  |



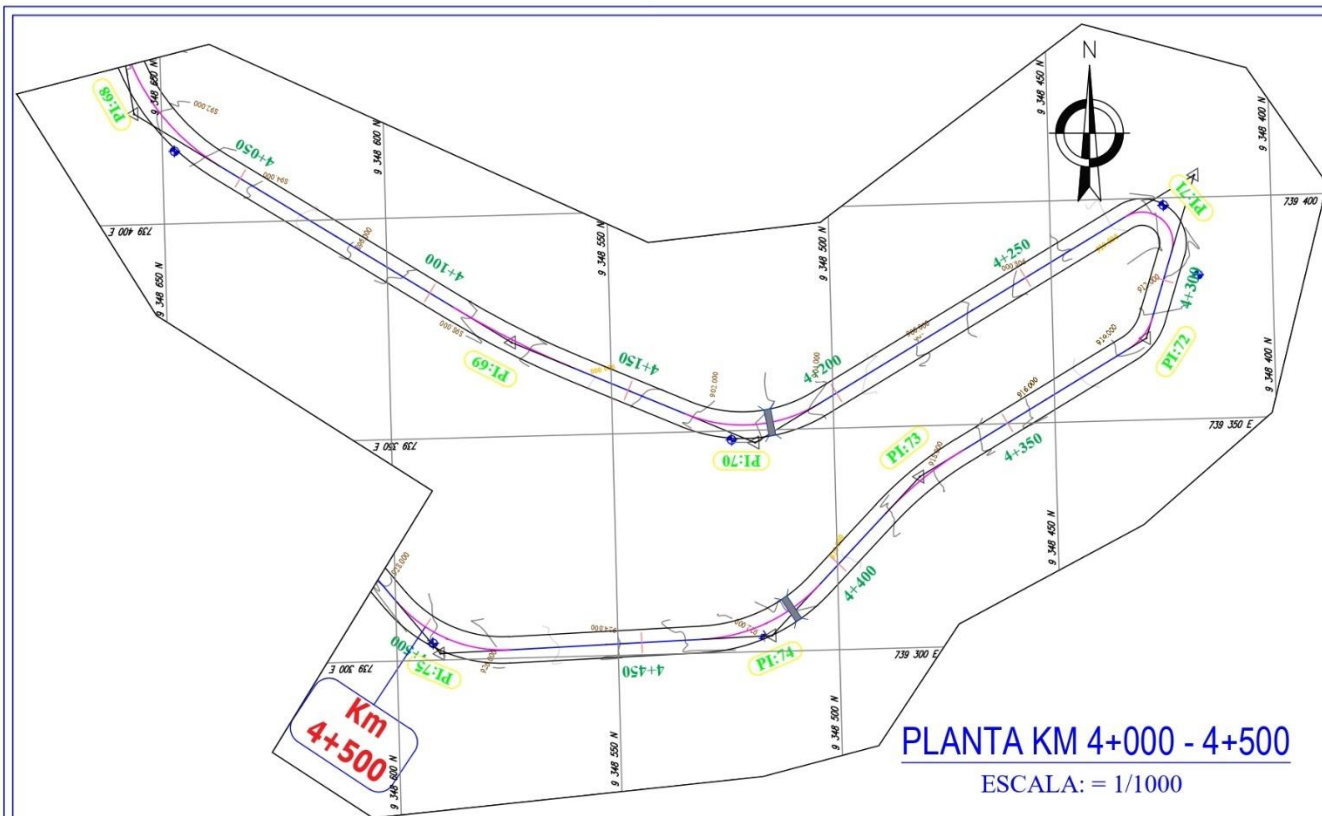
## PERFIL LONGITUDINAL

E.V: = 1/200

E.H: = 1/2000

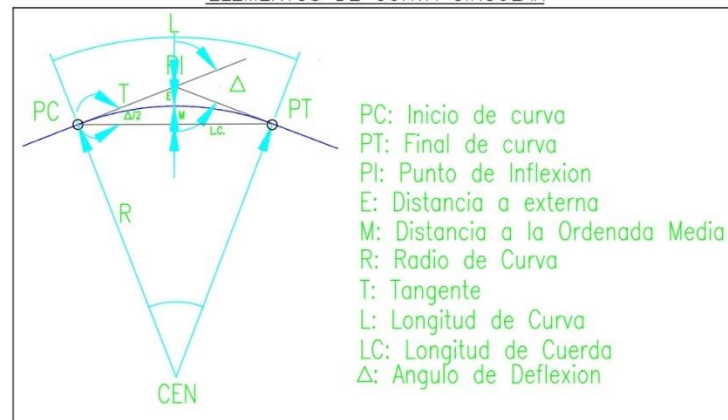
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.





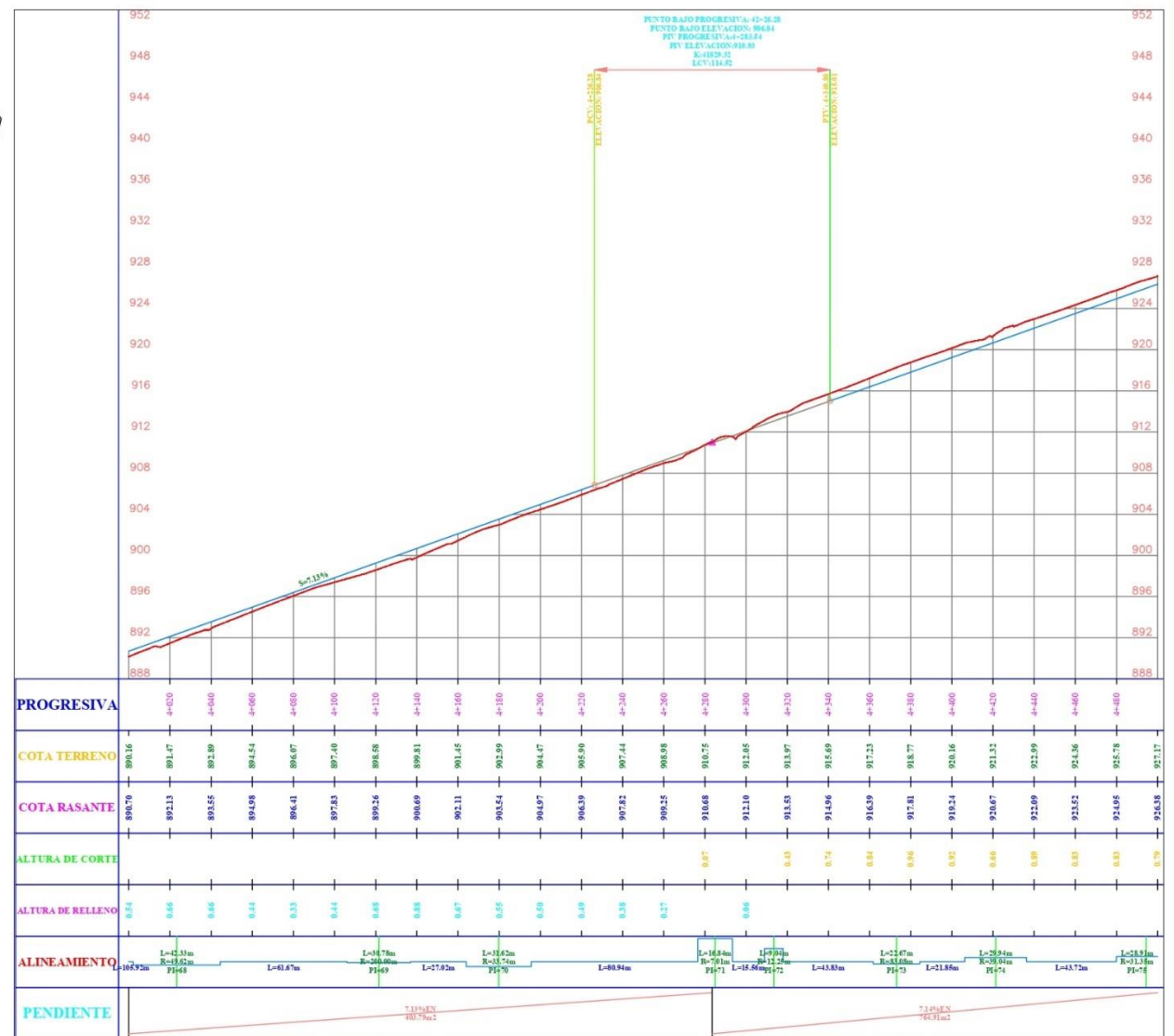
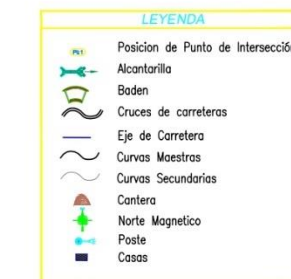
| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO  | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
|-------------|---------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI:68       | S57° 04' 39"W | 48°52'56"  | 49.62  | 22.55 | 42.33 | 41.06 | 4.88  | 4.45 | 4+024.72 | 4+002.17 | 4+044.50 | 9348656.20 | 739424.97 |
| PI:69       | S28° 13' 42"W | 8°48'59"   | 200.00 | 15.42 | 30.78 | 30.74 | 0.59  | 0.59 | 4+121.59 | 4+106.17 | 4+136.95 | 9348572.29 | 739371.23 |
| PI:70       | S3° 01' 43"E  | 53°41'50"  | 33.74  | 17.08 | 31.62 | 30.47 | 4.08  | 3.64 | 4+181.04 | 4+163.97 | 4+195.59 | 9348517.84 | 739347.20 |
| PI:71       | S38° 57' 28"W | 137°40'12" | 7.01   | 18.10 | 16.84 | 13.07 | 12.40 | 4.48 | 4+294.63 | 4+276.53 | 4+293.37 | 9348417.15 | 739405.04 |
| PI:72       | N51° 04' 12"W | 42°16'28"  | 12.25  | 4.74  | 9.04  | 8.84  | 0.88  | 0.82 | 4+313.67 | 4+308.93 | 4+317.97 | 9348428.89 | 739368.48 |
| PI:73       | N37° 44' 57"W | 15°37'58"  | 83.08  | 11.40 | 22.67 | 22.60 | 0.78  | 0.77 | 4+373.21 | 4+361.80 | 4+384.47 | 9348480.86 | 739338.55 |
| PI:74       | N23° 35' 44"W | 43°56'25"  | 39.04  | 15.75 | 29.94 | 29.21 | 3.06  | 2.84 | 4+422.07 | 4+406.32 | 4+436.26 | 9348515.16 | 739303.56 |
| PI:75       | N24° 47' 16"E | 52°49'35"  | 31.35  | 15.57 | 28.91 | 27.89 | 3.65  | 3.27 | 4+495.55 | 4+479.98 | 4+508.89 | 9348590.18 | 739301.44 |

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



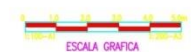
DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

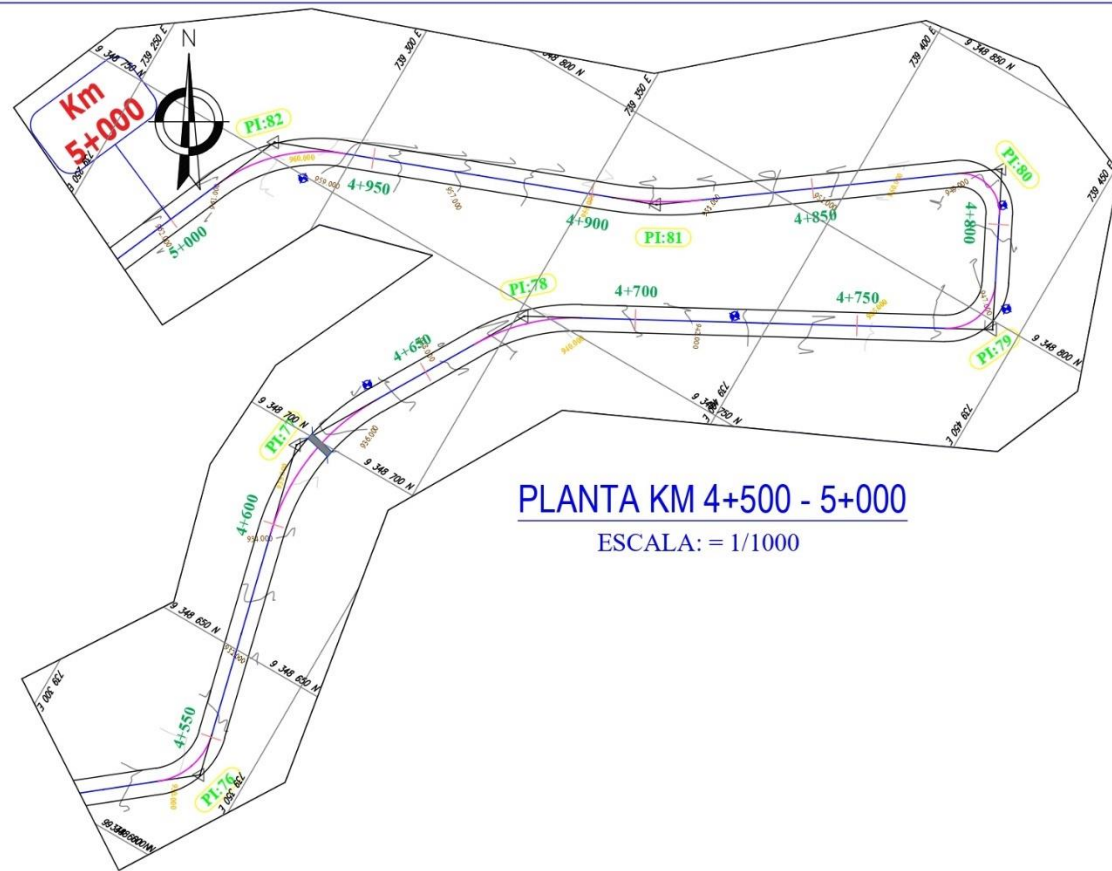


PERFIL LONGITUDINAL

E.V: = 1/200  
E.H: = 1/2000



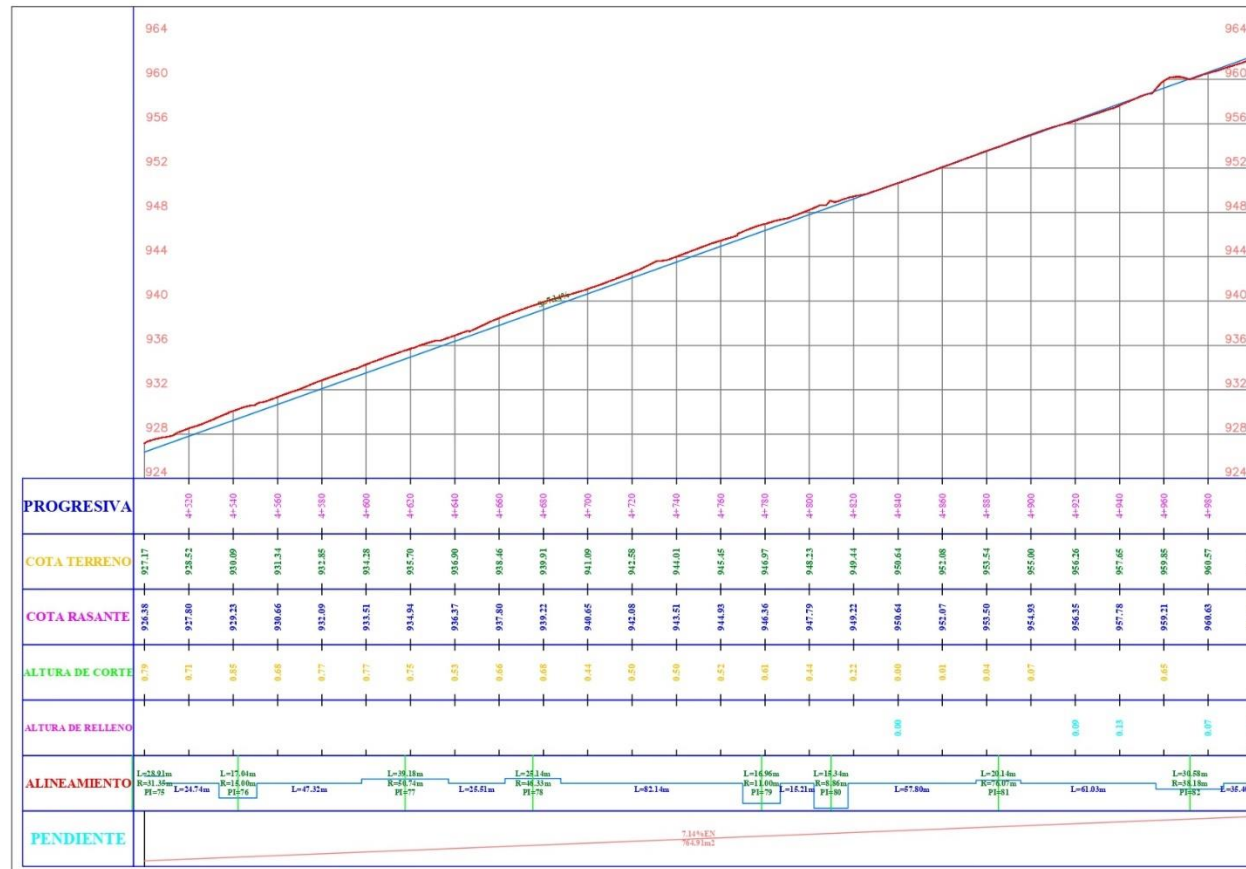
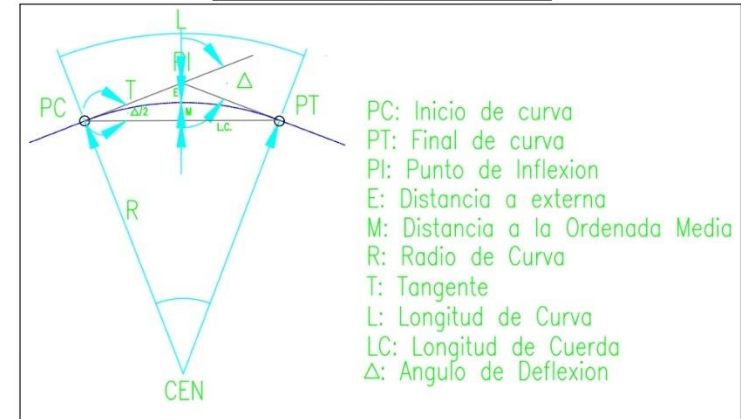
|                                                                                                         |                                                 |                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>                                                                     |                                                 |                                 |  |
| <b>TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"</b> |                                                 |                                 |  |
| <b>UBICACIÓN:</b><br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                          | <b>PLANO:</b><br>PLANTA Y PERFIL KM 4+000.4-500 | <b>LÁMINA:</b><br><b>PP-09</b>  |  |
| <b>AUTORES:</b><br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA RECERRA             | <b>ESCALA:</b><br>1/1000                        | <b>FECHA:</b><br>OCTUBRE - 2022 |  |
| <b>ASESOR:</b><br>MGR. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                 |                                                 |                                 |  |



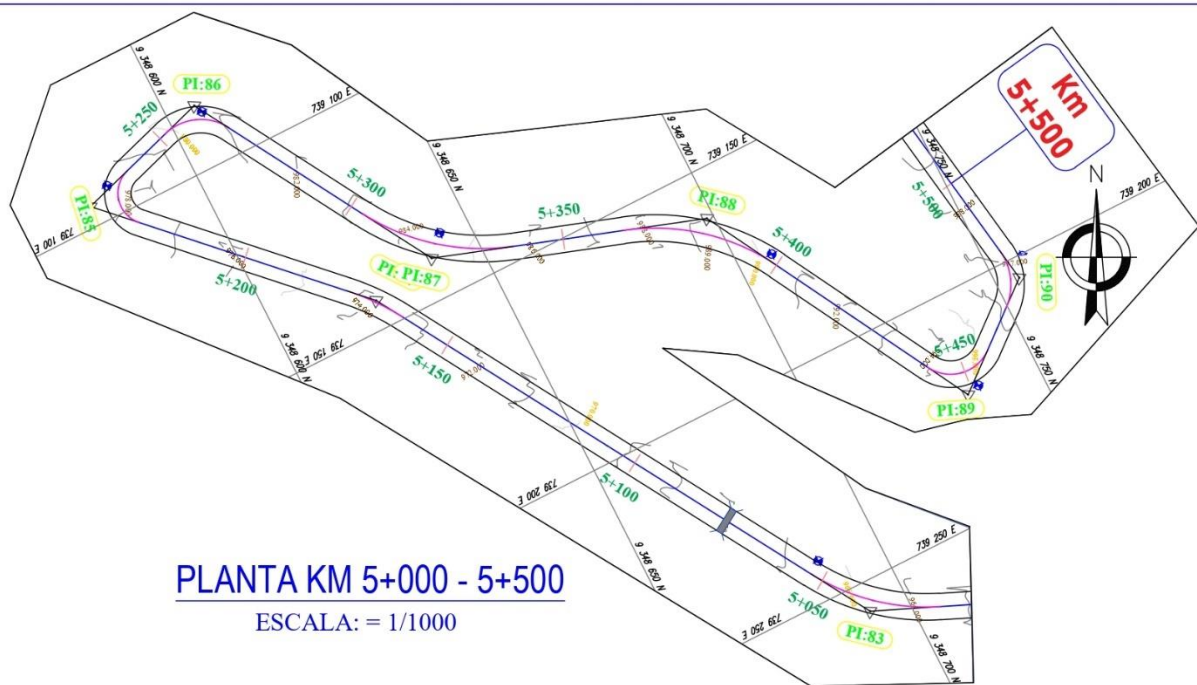
PLANTA KM 4+500 - 5+000  
ESCALA: = 1/1000

| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA |               |           |       |       |       |       |      |      |          |          |          |            |           |
|-----------------------------|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| Nº DE CURVA                 | DIRECCION     | DELTA     | RADIO | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
| PI:76                       | N18° 38' 30"E | 65°07'07" | 15.00 | 9.58  | 17.04 | 16.14 | 2.80 | 2.36 | 4+543.20 | 4+533.63 | 4+550.67 | 9348621.44 | 739340.32 |
| PI:77                       | N8° 12' 03"E  | 44°14'13" | 50.74 | 20.62 | 39.18 | 38.21 | 4.03 | 3.73 | 4+618.61 | 4+597.99 | 4+637.16 | 9348696.68 | 739321.67 |
| PI:78                       | N45° 51' 57"E | 31°05'34" | 46.33 | 12.89 | 25.14 | 24.84 | 1.76 | 1.70 | 4+675.56 | 4+662.67 | 4+687.81 | 9348747.62 | 739351.47 |
| PI:79                       | N17° 14' 01"E | 88°21'26" | 11.00 | 10.69 | 16.96 | 15.33 | 4.34 | 3.11 | 4+780.64 | 4+769.95 | 4+786.92 | 9348798.21 | 739444.29 |
| PI:80                       | N76° 31' 50"W | 99°10'17" | 8.86  | 10.41 | 15.34 | 13.49 | 4.81 | 3.12 | 4+812.53 | 4+802.12 | 4+817.46 | 9348830.57 | 739427.84 |
| PI:81                       | S61° 28' 03"W | 15°10'03" | 76.07 | 10.13 | 20.14 | 20.08 | 0.67 | 0.67 | 4+885.39 | 4+875.26 | 4+895.40 | 9348784.40 | 739364.57 |
| PI:82                       | S46° 06' 28"W | 45°53'11" | 38.18 | 16.16 | 30.58 | 29.77 | 3.28 | 3.02 | 4+972.59 | 4+956.42 | 4+987.00 | 9348753.18 | 739283.02 |

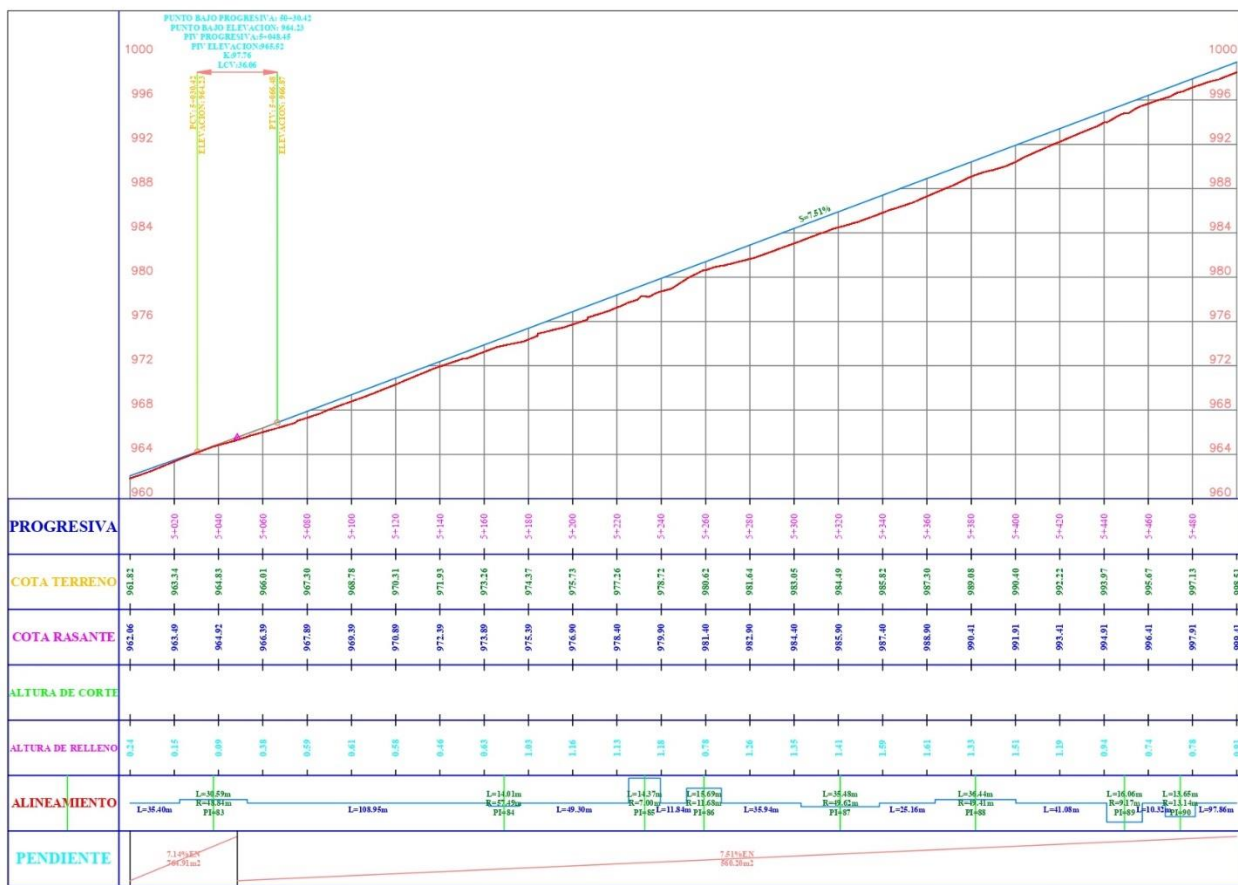
ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR







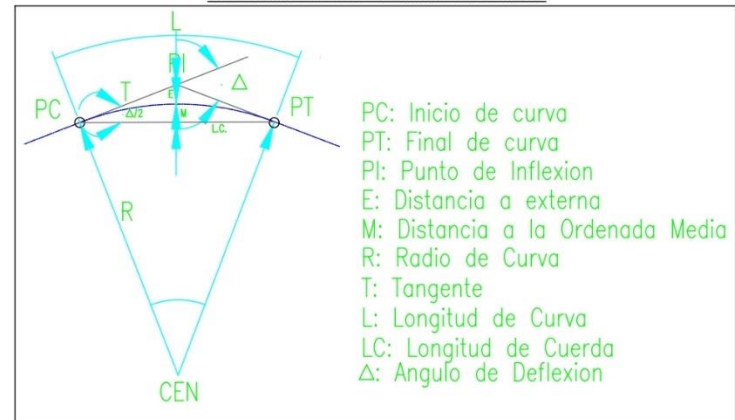
PLANTA KM 5+000 - 5+500  
ESCALA: = 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL  
E.V: = 1/200  
E.H: = 1/2000

| N° DE CURVA | DIRECCION     | DELTA      | RADIO | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
|-------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI:83       | S41° 06' 20"W | 35°52'53"  | 48.84 | 15.81 | 30.59 | 30.09 | 2.50 | 2.38 | 5+038.22 | 5+022.40 | 5+052.99 | 9348691.24 | 739256.51 |
| PI:84       | S52° 03' 47"W | 13°57'59"  | 57.49 | 7.04  | 14.01 | 13.98 | 0.43 | 0.43 | 5+168.98 | 5+161.94 | 5+175.95 | 9348623.44 | 739143.48 |
| PI:85       | N76° 07' 07"W | 117°36'12" | 7.00  | 11.56 | 14.37 | 11.97 | 6.51 | 3.37 | 5+236.81 | 5+225.25 | 5+239.62 | 9348575.50 | 739095.40 |
| PI:86       | N21° 08' 41"E | 76°55'24"  | 11.68 | 9.28  | 15.69 | 14.54 | 3.24 | 2.54 | 5+260.74 | 5+251.46 | 5+267.14 | 9348606.70 | 739085.68 |
| PI:87       | N39° 07' 27"E | 40°57'53"  | 49.62 | 18.54 | 35.48 | 34.73 | 3.35 | 3.14 | 5+321.62 | 5+303.08 | 5+338.56 | 9348638.95 | 739140.67 |
| PI:88       | N39° 46' 16"E | 42°15'31"  | 49.41 | 19.09 | 36.44 | 35.62 | 3.56 | 3.32 | 5+382.81 | 5+363.72 | 5+400.16 | 9348698.45 | 739160.74 |
| PI:89       | N10° 43' 38"E | 100°20'46" | 9.17  | 11.00 | 16.06 | 14.09 | 5.15 | 3.30 | 5+452.23 | 5+441.24 | 5+457.30 | 9348733.06 | 739222.92 |
| PI:90       | N69° 12' 00"W | 59°30'29"  | 13.14 | 7.51  | 13.65 | 13.04 | 2.00 | 1.73 | 5+475.13 | 5+467.62 | 5+481.26 | 9348755.32 | 739204.61 |

#### ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



#### DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No considerados  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

|                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| PI                   | Posicion de Punto de Intersección. |
| Alcantarilla         |                                    |
| Baden                |                                    |
| Cruces de carreteras |                                    |
| Eje de Carretera     |                                    |
| Curvas Mostras       |                                    |
| Curvas Secundarias   |                                    |
| Cantera              |                                    |
| Norte Magnetico      |                                    |
| Poste                |                                    |
| Casas                |                                    |



|                                                                                                  |                                          |                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--|
| <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>                                                              |                                          |                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022" |                                          |                          |  |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                          | PLANO:<br>PLANTA Y PERFIL KM 5+000-5+500 | LÁMINA:<br><b>PP-11</b>  |  |
| AUTORES : BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTIA<br>BACH. HIRBERTO MICHAEL CARRASCA REICERNA             | ESCALA:<br>1/1000                        | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |  |
| ASESOR : ING. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                   |                                          |                          |  |

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.



## DATOS DE DISEÑO

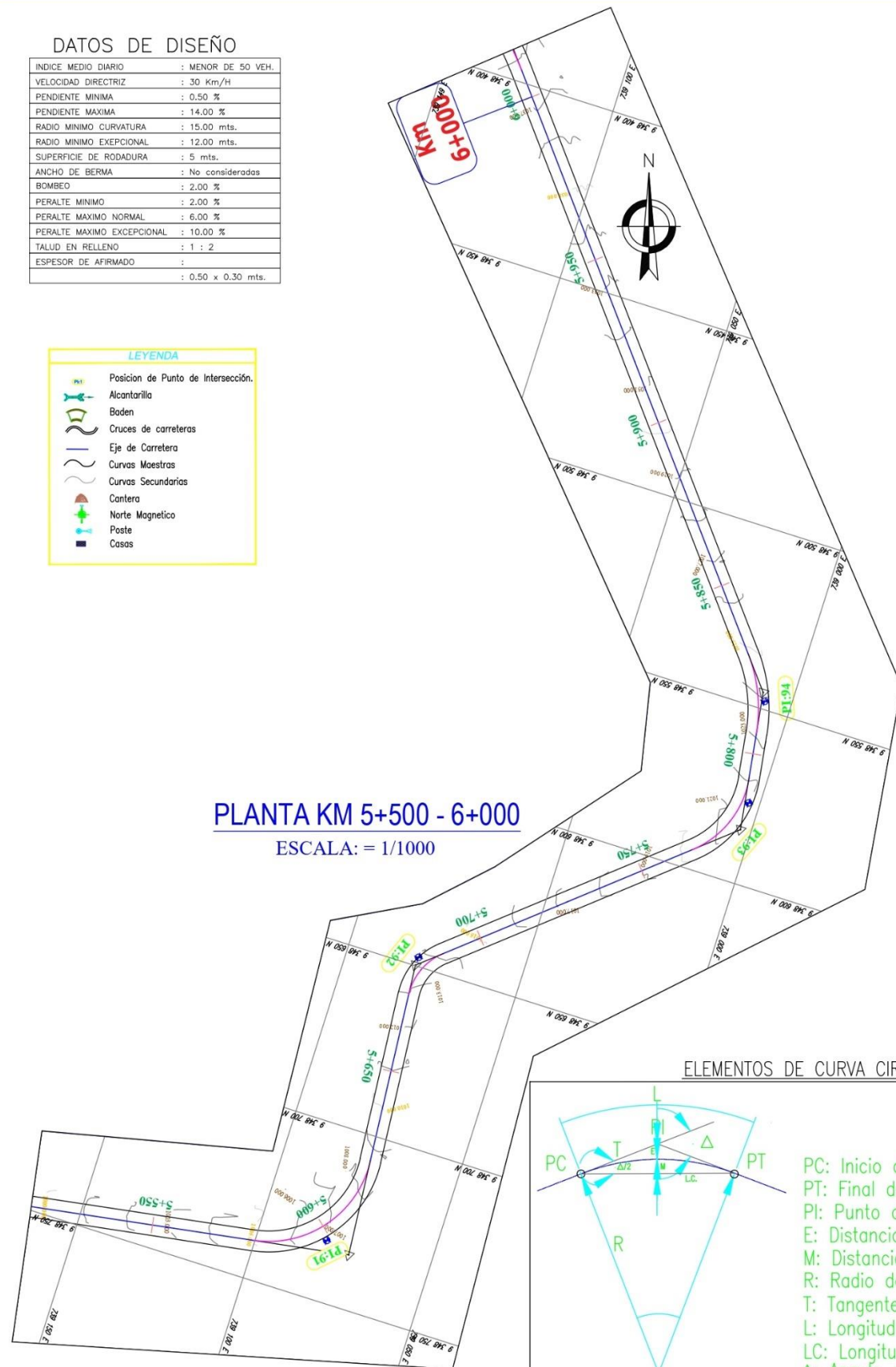
|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/h          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHÓ DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

## LEYENDA

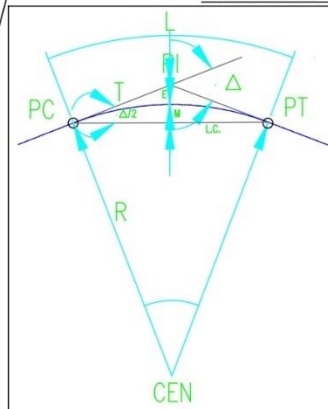
|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Posición de Punto de Intersección. |
|  | Alcantarilla                       |
|  | Boden                              |
|  | Cruces de carreteras               |
|  | Eje de Carretera                   |
|  | Curvas Maestras                    |
|  | Curvas Secundarias                 |
|  | Carretera                          |
|  | Norte Magnetico                    |
|  | Poste                              |
|  | Casas                              |

## PLANTA KM 5+500 - 6+000

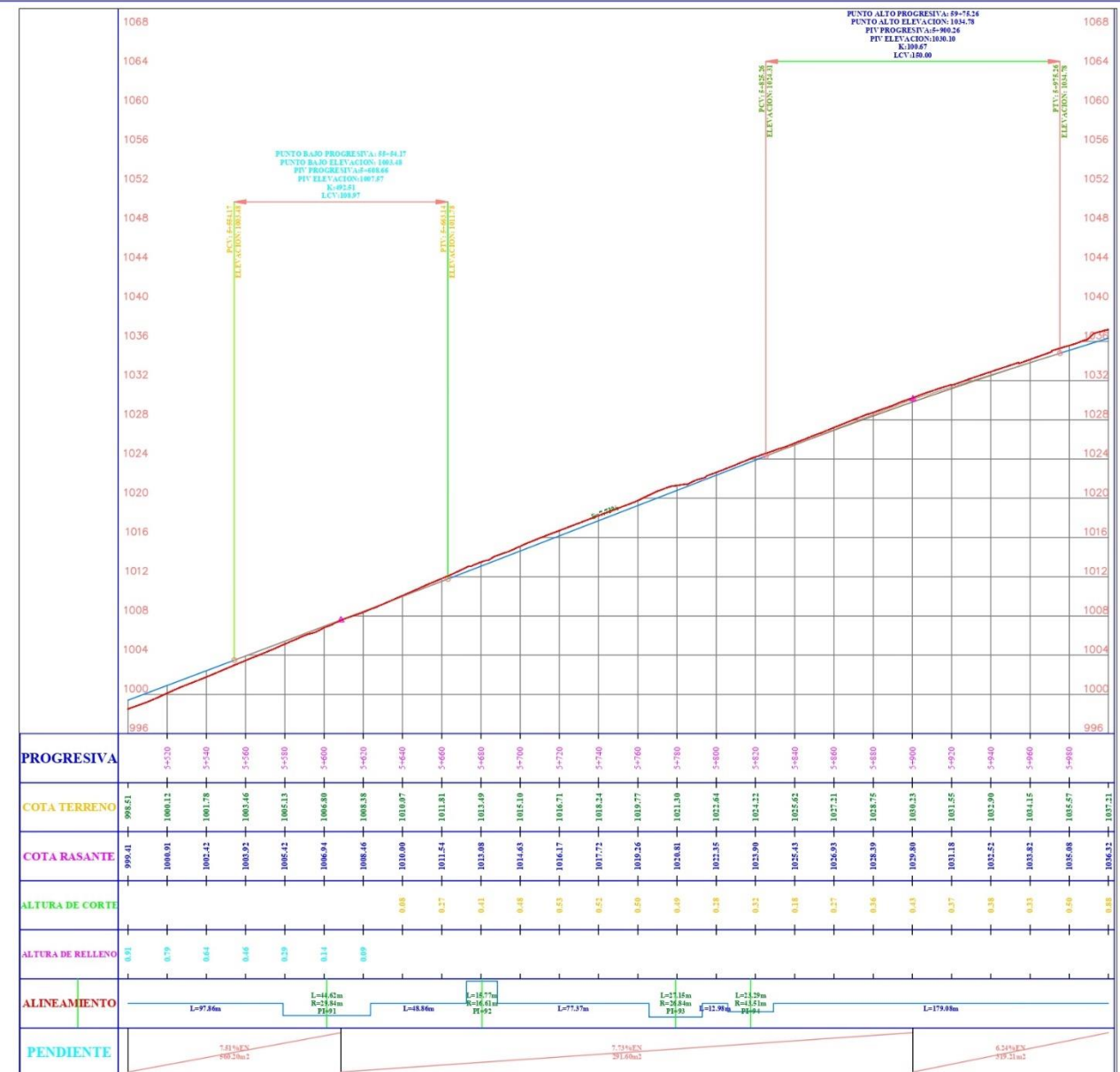
ESCALA: = 1/1000



## ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



PC: Inicio de curva  
PT: Final de curva  
PI: Punto de Inflexion  
E: Distancia a externa  
M: Distancia a la Ordenada Media  
R: Radio de Curva  
T: Tangente  
L: Longitud de Curva  
LC: Longitud de Cuerda  
Δ: Angulo de Deflexion



## PERFIL LONGITUDINAL

E.V: = 1/200  
E.H: = 1/2000

| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA |               |           |       |       |       |       |       |      |          |          |          |            |           |
|-----------------------------|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| Nº DE CURVA                 | DIRECCION     | DELTA     | RADIO | T     | L     | LC    | E     | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
| PI:91                       | S38° 12' 52"W | 85°39'48" | 29.84 | 27.67 | 44.62 | 40.58 | 10.85 | 7.96 | 5+606.79 | 5+579.13 | 5+623.75 | 9348734.61 | 739073.19 |
| PI:92                       | S22° 35' 06"W | 54°24'18" | 16.61 | 8.54  | 15.77 | 15.18 | 2.07  | 1.84 | 5+681.14 | 5+672.60 | 5+688.37 | 9348649.83 | 739080.04 |
| PI:93                       | S20° 48' 35"W | 57°57'20" | 26.84 | 14.87 | 27.15 | 26.01 | 3.84  | 3.36 | 5+780.61 | 5+765.74 | 5+792.90 | 9348584.77 | 739003.08 |
| PI:94                       | S23° 30' 13"E | 30°40'17" | 43.51 | 11.93 | 23.29 | 23.02 | 1.61  | 1.55 | 5+817.81 | 5+805.88 | 5+829.17 | 9348545.39 | 739008.73 |



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**TEMA: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"**

**UBICACIÓN:**  
 REGION : CAJAMARCA  
 PROVINCIA : JAÉN  
 DISTRITO : JAÉN

**PLANO:**  
 PLANTA Y PERFIL KM 5+500-6+000

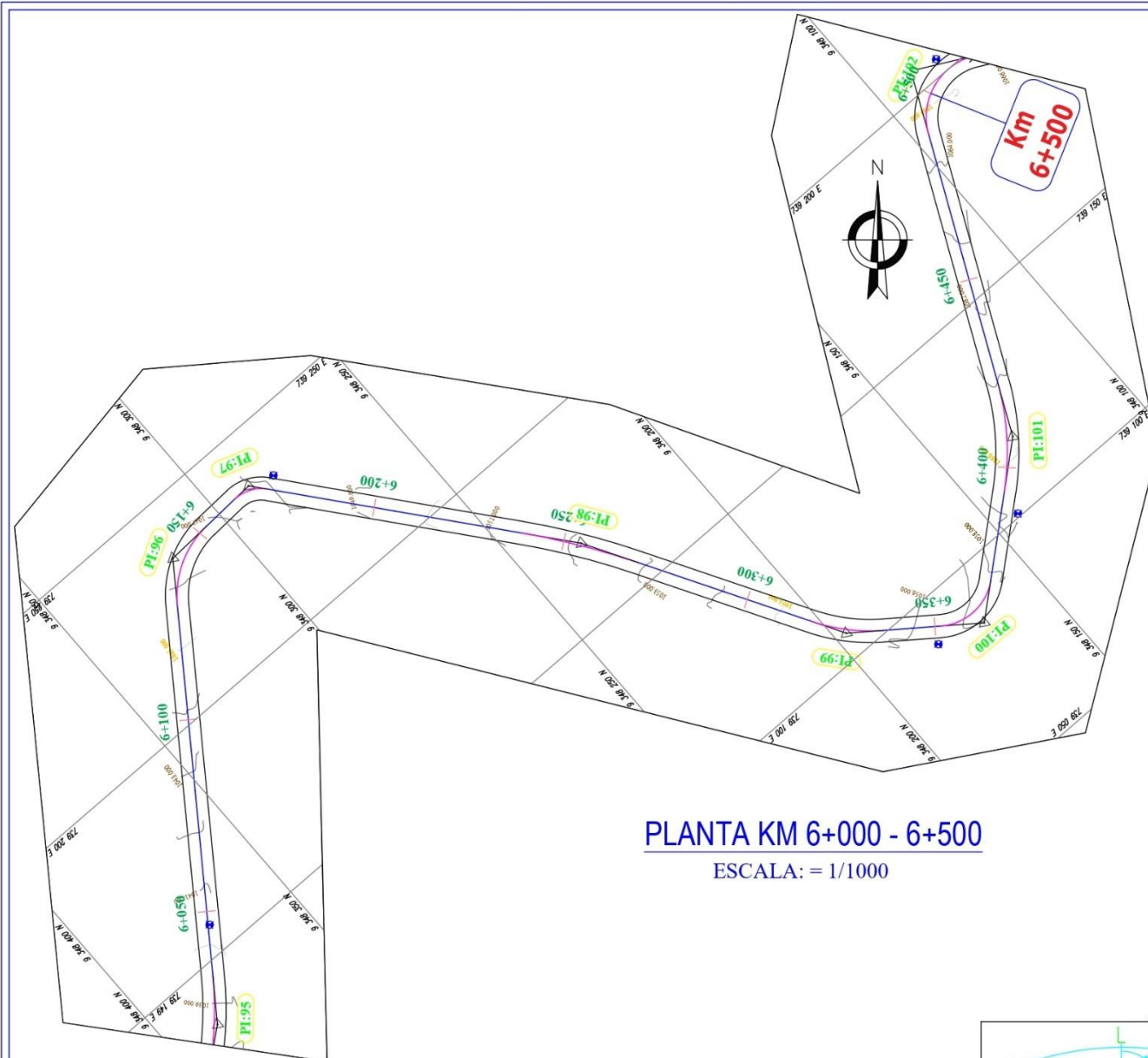
**LÁMINA:**  
**PP-12**

**AUTORES:**  
 BACH. ALEXANDER ALARCÓN BATTIA  
 BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA REYES  
 ASESOR : MGR. INEL CHRISTIAN ZAYED APAYA PANCA

**ESCALA:**  
 1/1000

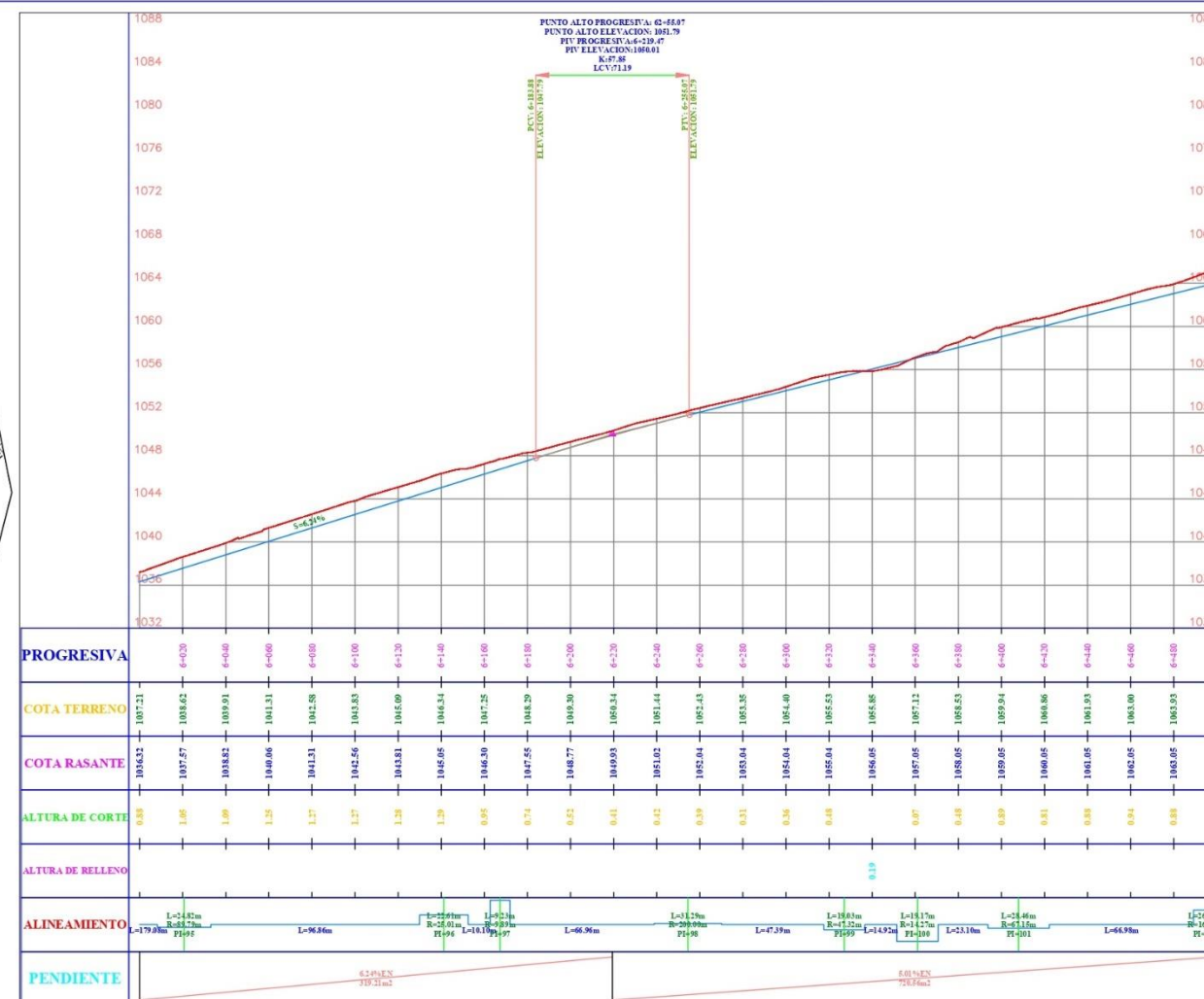
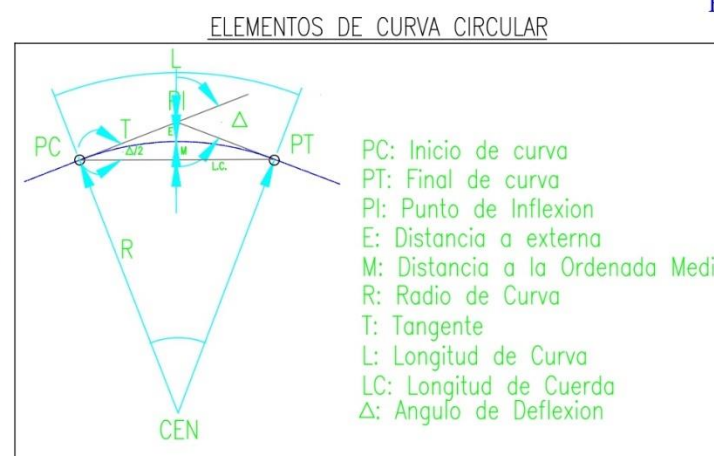
**FECHA:**  
 OCTUBRE - 2022

- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- ELEVACIONES EN MSNM.
- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.



PLANTA KM 6+000 - 6+500  
ESCALA: = 1/1000

| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA     | RADIO  | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PIESTE    |
|-------------|---------------|-----------|--------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI:95       | S46° 45' 33"E | 15°50'22" | 89.79  | 12.49 | 24.82 | 24.74 | 0.86 | 0.86 | 6+020.74 | 6+008.25 | 6+033.07 | 9348386.88 | 739136.36 |
| PI:96       | S28° 46' 56"E | 51°47'34" | 25.01  | 12.14 | 22.61 | 21.85 | 2.79 | 2.51 | 6+142.08 | 6+129.94 | 6+152.54 | 9348316.64 | 739235.49 |
| PI:97       | S23° 50' 56"W | 53°28'12" | 9.89   | 4.98  | 9.23  | 8.90  | 1.18 | 1.06 | 6+167.63 | 6+162.65 | 6+171.87 | 9348289.45 | 739236.86 |
| PI:98       | S55° 03' 55"W | 8°57'46"  | 200.00 | 15.68 | 31.29 | 31.25 | 0.61 | 0.61 | 6+254.51 | 6+238.83 | 6+270.12 | 9348233.82 | 739169.17 |
| PI:99       | S48° 01' 24"W | 23°02'48" | 47.32  | 9.65  | 19.03 | 18.91 | 0.97 | 0.95 | 6+327.16 | 6+317.51 | 6+336.54 | 9348196.96 | 739106.49 |
| PI:100      | S1° 59' 16"E  | 76°58'32" | 14.27  | 11.35 | 19.17 | 17.76 | 3.96 | 3.10 | 6+362.81 | 6+351.46 | 6+370.64 | 9348168.09 | 739085.13 |
| PI:101      | S52° 37' 04"E | 24°17'04" | 67.15  | 14.45 | 28.46 | 28.25 | 1.54 | 1.50 | 6+408.18 | 6+393.73 | 6+422.20 | 9348130.90 | 739116.87 |
| PI:102      | S18° 40' 57"E | 92°09'18" | 16.44  | 17.07 | 26.45 | 23.69 | 7.26 | 5.04 | 6+506.25 | 6+489.18 | 6+515.63 | 9348088.90 | 739205.97 |



PERFIL LONGITUDINAL  
E.V: = 1/200  
E.H: = 1/2000

### DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No considerados  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

| LEYENDA              |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| PI                   | Posicion de Punto de Interseccion. |
| Alcantarilla         | Alcantarilla                       |
| Baden                | Baden                              |
| Cruces de carreteras | Cruces de carreteras               |
| Eje de Carretera     | Eje de Carretera                   |
| Curvas Maestras      | Curvas Maestras                    |
| Curvas Secundarias   | Curvas Secundarias                 |
| Cantera              | Cantera                            |
| Norte Magnetico      | Norte Magnetico                    |
| Poste                | Poste                              |
| Casas                | Casas                              |



- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

TEMA: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"

UBICACIÓN:  
REGION : CAJAMARCA  
PROVINCIA : JAÉN  
DISTRITO : JAÉN

PLANO:  
PLANTA Y PERFIL KM 6+000-6+500

LÁMINA:  
**PP-13**

AUTORES : BACH. ALEXANDER ALARCON MATTIA  
BACH. HERIBERTO MICHAEL CARRANZA REYES

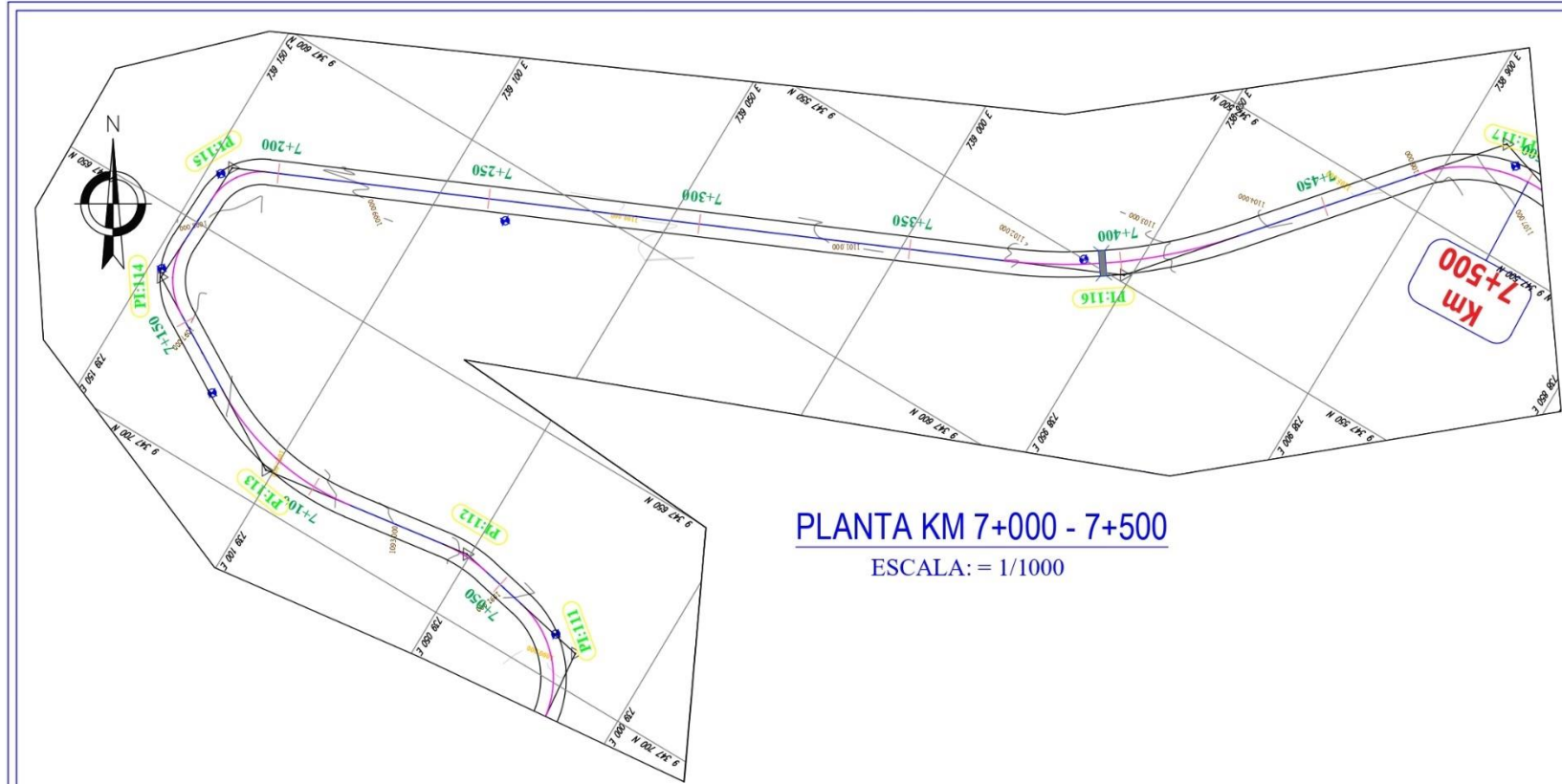
ASESOR : ING. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA

ESCALA:  
1/1000

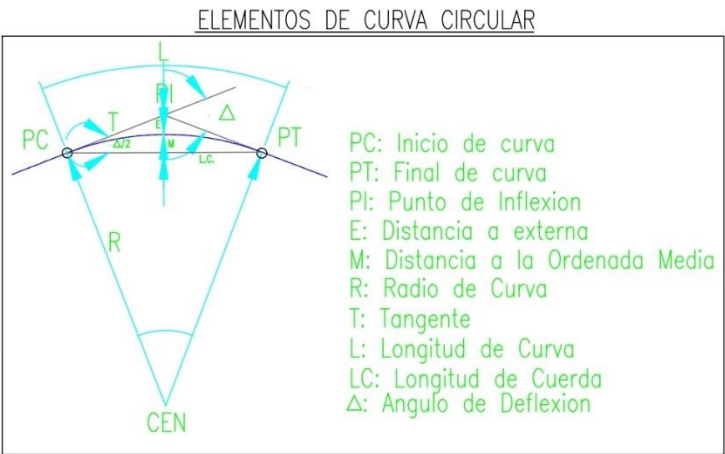
FECHA:  
OCTUBRE - 2022







PLANTA KM 7+000 - 7+500  
ESCALA: = 1/1000



DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No consideradas  |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | : 0.50 x 0.30 mts. |

LEYENDA

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Posicion de Punto de Interseccion. |
|  | Alcantarilla                       |
|  | Baden                              |
|  | Cruces de carreteras               |
|  | Eje de Carretera                   |
|  | Curvas Maestras                    |
|  | Curvas Secundarias                 |
|  | Cantera                            |
|  | Norte Magnetico                    |
|  | Poste                              |
|  | Casos                              |

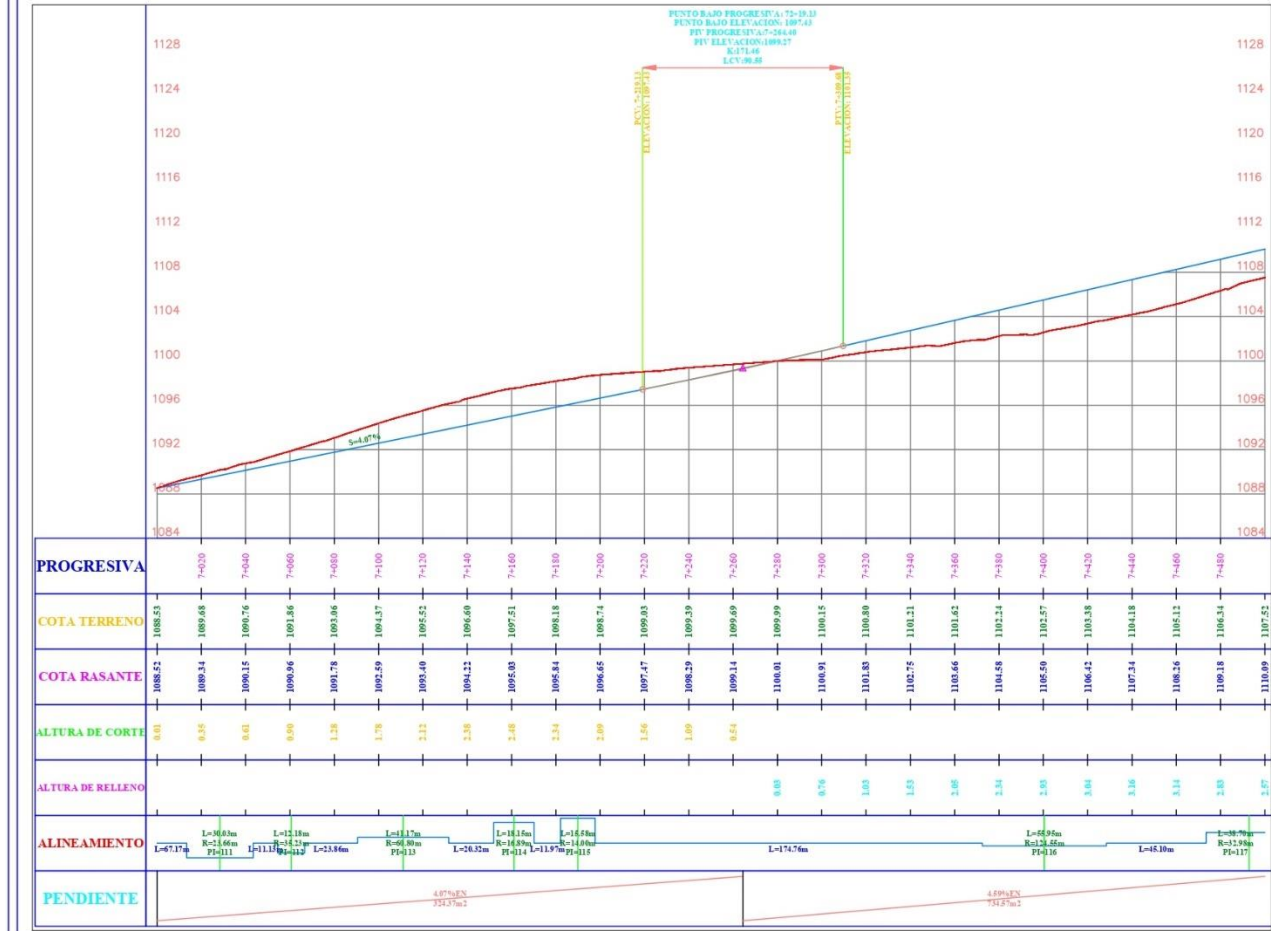


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA     | RADIO  | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
|-------------|---------------|-----------|--------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI:111      | S42° 01' 30"E | 72°44'13" | 23.66  | 17.42 | 30.03 | 28.06 | 5.72 | 4.61 | 7+030.75 | 7+013.33 | 7+043.36 | 9347691.46 | 739016.80 |
| PI:112      | S88° 17' 55"E | 19°48'37" | 35.23  | 6.15  | 12.18 | 12.12 | 0.53 | 0.53 | 7+060.64 | 7+054.49 | 7+066.67 | 9347684.48 | 739050.79 |
| PI:113      | S78° 48' 14"E | 38°47'59" | 60.80  | 21.41 | 41.17 | 40.39 | 3.66 | 3.45 | 7+111.94 | 7+090.53 | 7+131.70 | 9347691.81 | 739101.69 |
| PI:114      | S28° 36' 56"E | 61°34'38" | 16.89  | 10.06 | 18.15 | 17.29 | 2.77 | 2.38 | 7+162.08 | 7+152.01 | 7+170.17 | 9347665.45 | 739146.27 |
| PI:115      | S34° 03' 31"W | 63°46'16" | 14.00  | 8.71  | 15.58 | 14.79 | 2.49 | 2.11 | 7+190.84 | 7+182.14 | 7+197.71 | 9347634.73 | 739145.10 |
| PI:116      | S53° 04' 27"W | 25°44'25" | 124.55 | 28.46 | 55.95 | 55.49 | 3.21 | 3.13 | 7+400.93 | 7+372.47 | 7+428.43 | 9347548.35 | 738951.59 |
| PI:117      | S73° 48' 48"W | 67°13'06" | 32.98  | 21.92 | 38.70 | 36.52 | 6.62 | 5.51 | 7+495.45 | 7+473.53 | 7+512.23 | 9347475.42 | 738889.95 |

- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.

PERFIL LONGITUDINAL  
E.V: = 1/200  
E.H: = 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"

UBICACIÓN: CAJAMARCA  
REGION: JAÉN  
PROVINCIA: JAÉN  
DISTRITO: JAÉN

PLANO: PLANTA Y PERFIL KM 7+000-7+500

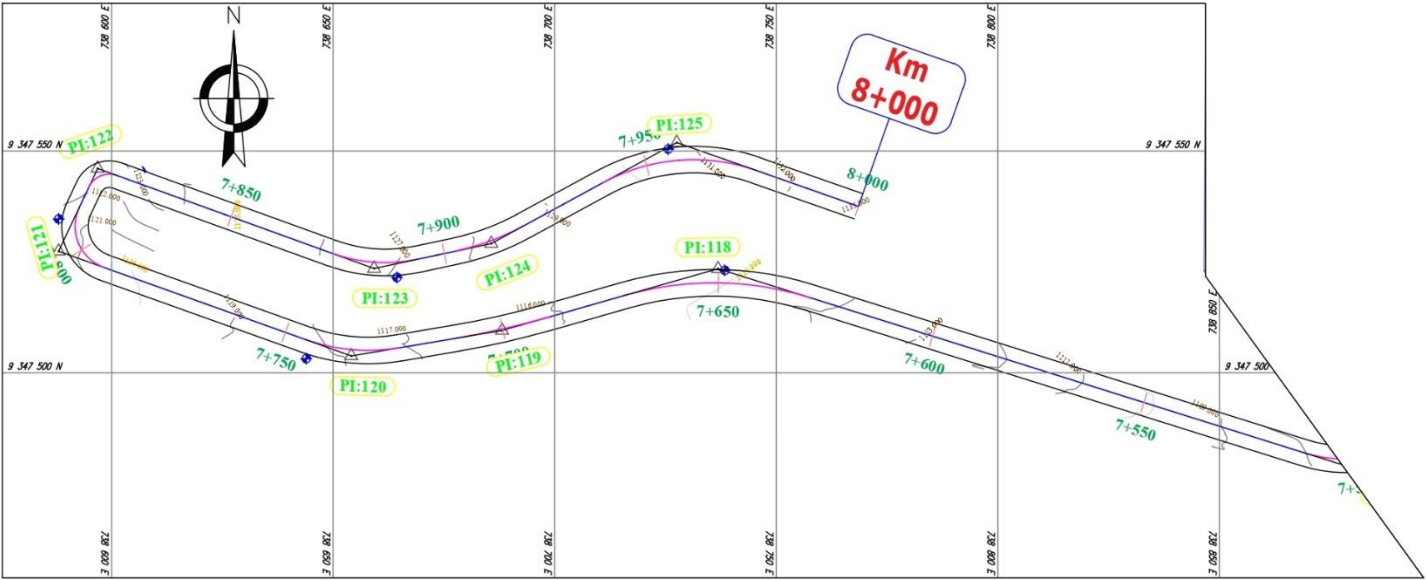
AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MARTA  
BACH. HUBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA  
BACH. WILSON CHRISTIAN ZAPATA PANGA

ESCALA: 1/1000

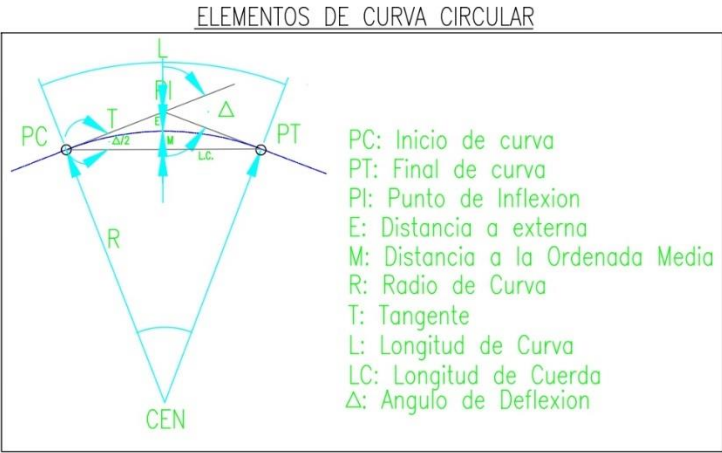
FECHA: OCTUBRE - 2022

LAMINA: PP-15





PLANTA KM 7+500 - 8+000  
ESCALA: = 1/1000

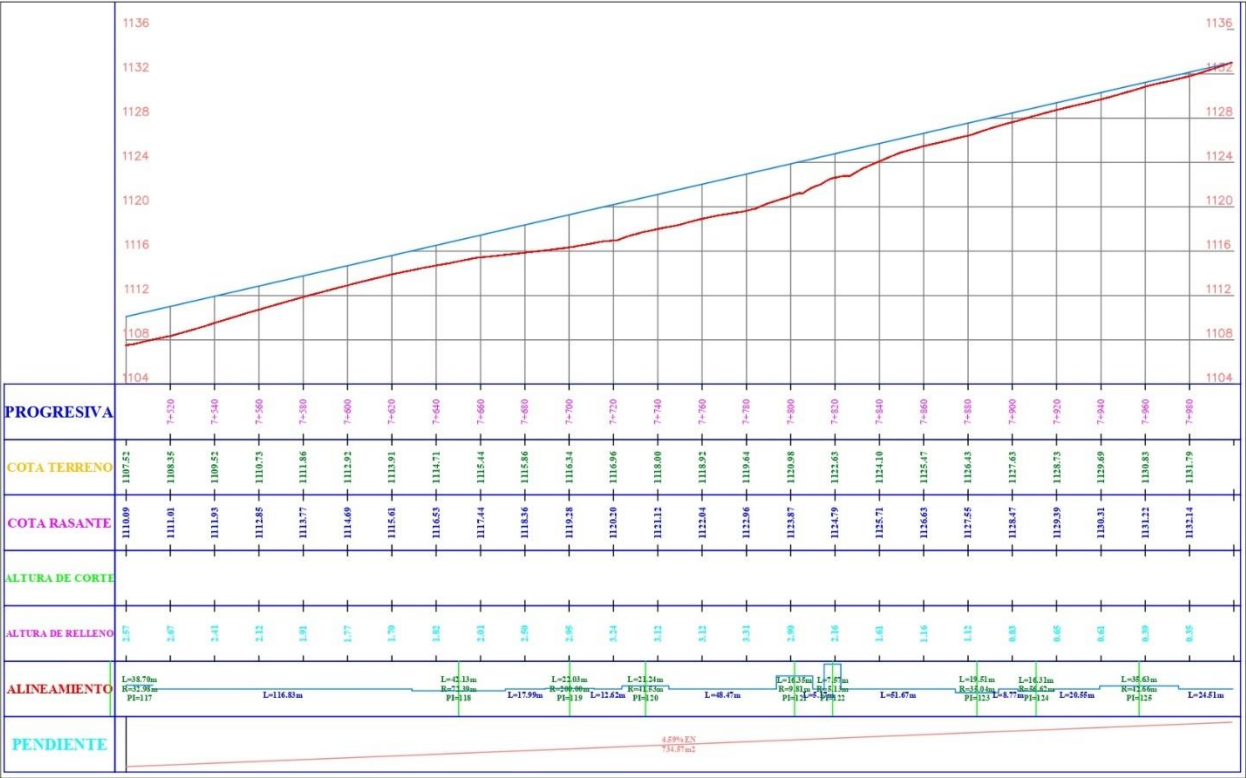


DATOS DE DISEÑO

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| INDICE MEDIO DIARIO        | : MENOR DE 50 VEH. |
| VELOCIDAD DIRECTRIZ        | : 30 Km/H          |
| PENDIENTE MINIMA           | : 0.50 %           |
| PENDIENTE MAXIMA           | : 14.00 %          |
| RADIO MINIMO CURVATURA     | : 15.00 mts.       |
| RADIO MINIMO EXCEPCIONAL   | : 12.00 mts.       |
| SUPERFICIE DE RODADURA     | : 5 mts.           |
| ANCHO DE BERMA             | : No. consideradas |
| BOMBEO                     | : 2.00 %           |
| PERALTE MINIMO             | : 2.00 %           |
| PERALTE MAXIMO NORMAL      | : 6.00 %           |
| PERALTE MAXIMO EXCEPCIONAL | : 10.00 %          |
| TALUD EN RELLENO           | : 1 : 2            |
| ESPESOR DE AFIRMADO        | :                  |
|                            | : 0.50 x 0.30 mts. |

LEYENDA

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Posicion de Punto de Intersección. |
|  | Alcantarilla                       |
|  | Boden                              |
|  | Cruces de carreteras               |
|  | Eje de Carretera                   |
|  | Curvas Mostras                     |
|  | Curvas Secundarias                 |
|  | Cantera                            |
|  | Norte Magnetico                    |
|  | Poste                              |
|  | Casas                              |



PERFIL LONGITUDINAL  
E.V. = 1/200  
E.H. = 1/2000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

| Nº DE CURVA | DIRECCION     | DELTA     | RADIO  | T     | L     | LC    | E    | M    | PI       | PC       | PT       | PI NORTE   | PI ESTE   |
|-------------|---------------|-----------|--------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| PI:118      | N89° 15' 09"W | 33°21'00" | 72.39  | 21.68 | 42.13 | 41.54 | 3.18 | 3.04 | 7+650.74 | 7+629.06 | 7+671.19 | 9347523.46 | 738736.87 |
| PI:119      | S77° 13' 39"W | 6°18'36"  | 200.00 | 11.02 | 22.03 | 22.01 | 0.30 | 0.30 | 7+700.21 | 7+689.19 | 7+711.21 | 9347509.55 | 738688.12 |
| PI:120      | N84° 58' 06"W | 29°17'55" | 41.53  | 10.86 | 21.24 | 21.01 | 1.40 | 1.35 | 7+734.68 | 7+723.83 | 7+745.07 | 9347503.78 | 738654.11 |
| PI:121      | N22° 32' 46"W | 95°32'44" | 9.81   | 10.80 | 16.35 | 14.52 | 4.78 | 3.22 | 7+804.34 | 7+793.54 | 7+809.89 | 9347527.40 | 738588.08 |
| PI:122      | N67° 33' 11"E | 84°39'11" | 5.13   | 4.67  | 7.57  | 6.90  | 1.81 | 1.34 | 7+819.73 | 7+815.06 | 7+822.63 | 9347546.08 | 738596.88 |
| PI:123      | S86° 04' 19"E | 31°54'10" | 35.04  | 10.02 | 19.51 | 19.26 | 1.40 | 1.35 | 7+884.32 | 7+874.30 | 7+893.81 | 9347523.52 | 738659.27 |
| PI:124      | N69° 43' 37"E | 16°30'00" | 56.62  | 8.21  | 16.31 | 16.25 | 0.59 | 0.59 | 7+910.79 | 7+902.58 | 7+918.88 | 9347529.14 | 738685.67 |
| PI:125      | N85° 24' 13"E | 47°51'12" | 42.66  | 18.93 | 35.63 | 34.61 | 4.01 | 3.67 | 7+958.36 | 7+939.44 | 7+975.07 | 9347551.91 | 738727.58 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA-TABACAL, JAÉN, 2022"

UBICACIÓN: REGION : CAJAMARCA, PROVINCIA : JAÉN, DISTRITO : JAÉN

PLANO: PLANTA Y PERFIL KM 7+500-8+00

LAMINA: PP-16

AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA, BACH. HERIBERTO MICHEL CARRANZA BECERRA

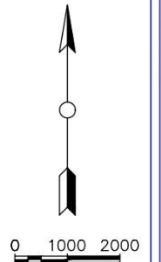
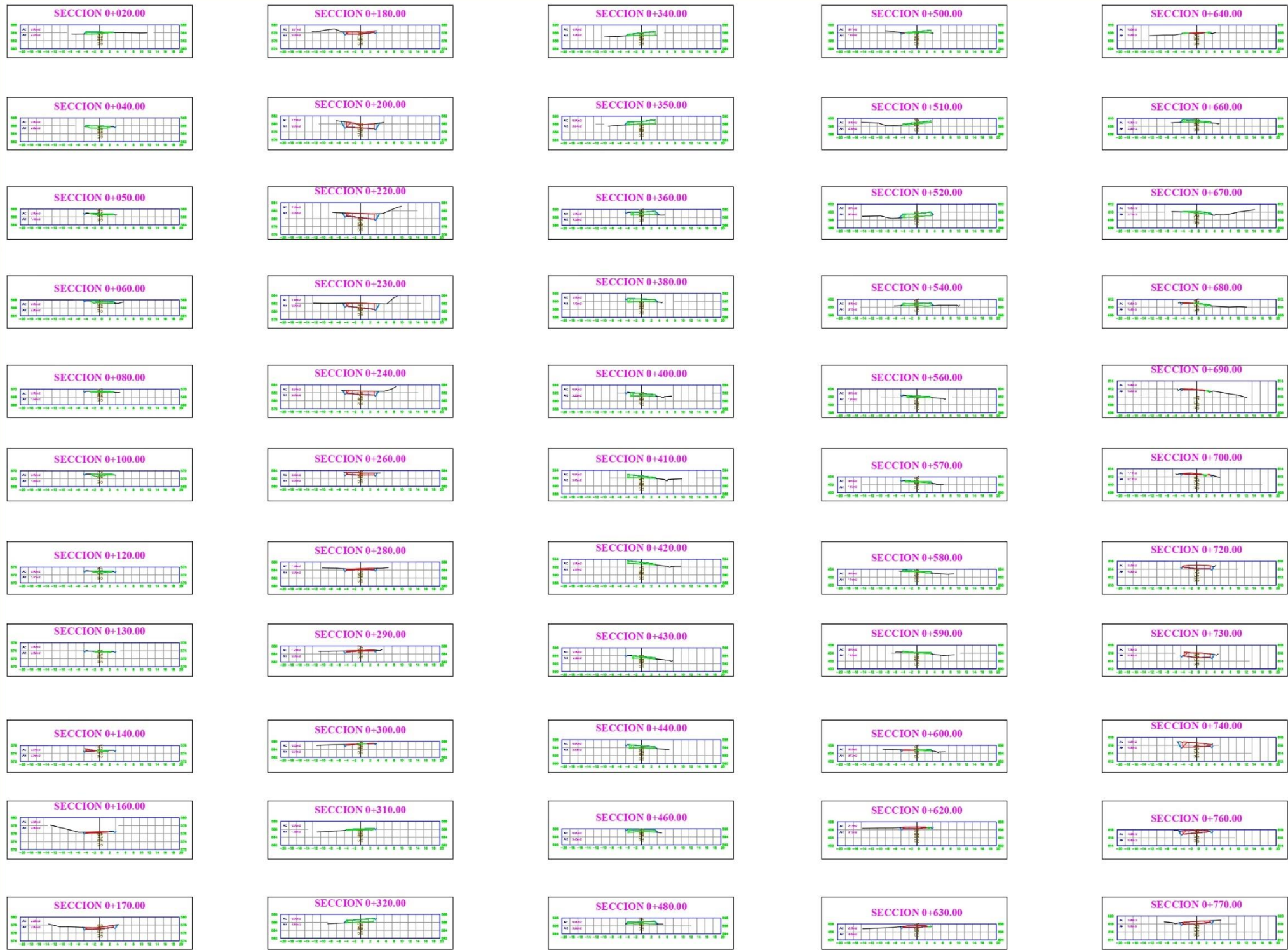
ASESOR: MOLINA CHRISTIAN ZATED APAZA PANCA

ESCALA: 1/1000

FECHA: OCTUBRE - 2022

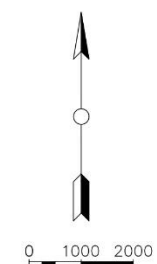
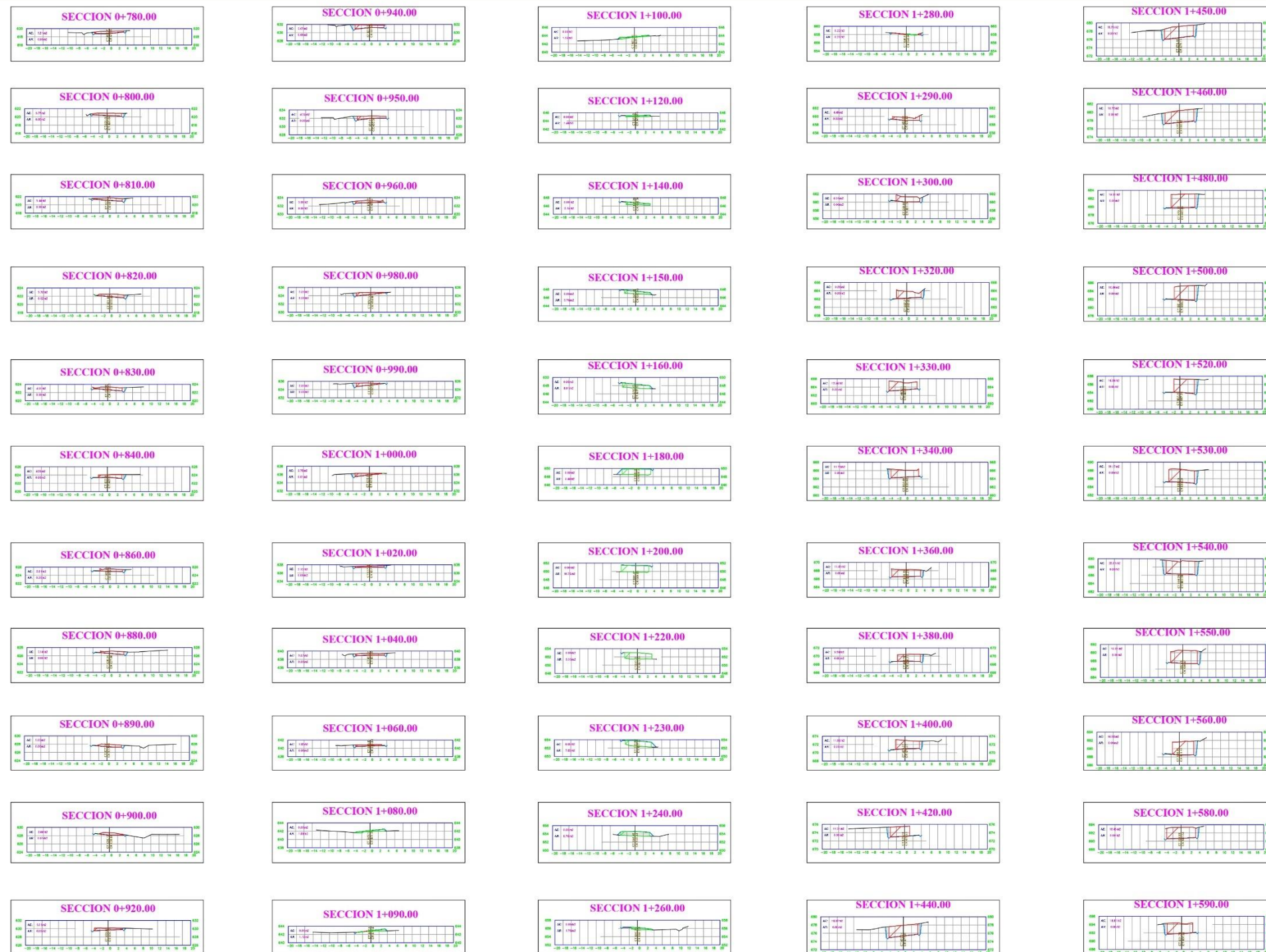
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
- 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
- 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE UN METRO.

## **Anexo 7. PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES DE LA CARRETERA**



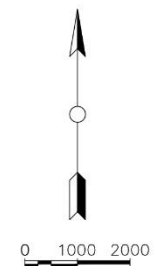
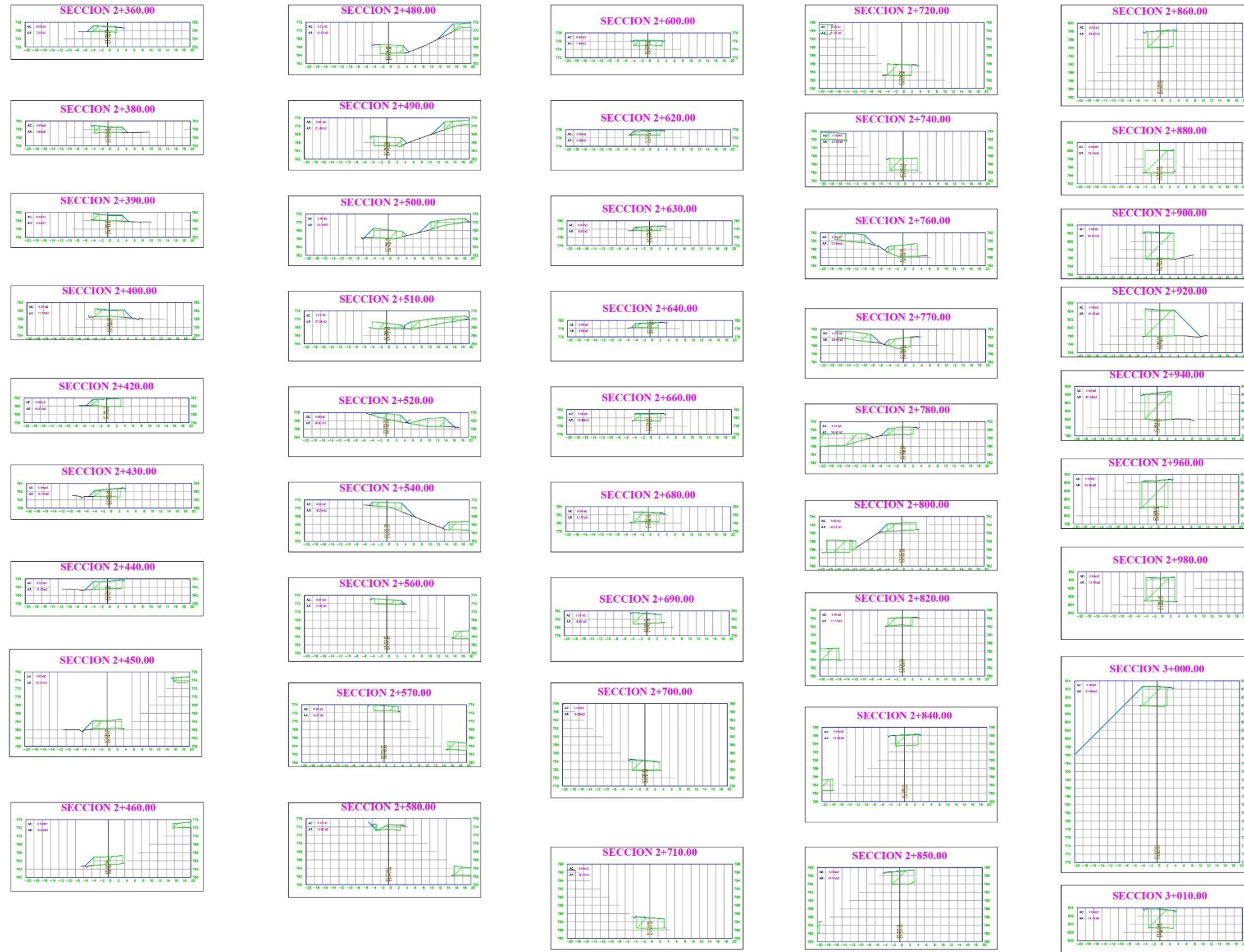
|                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>  |                                         |                         |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA - TABACAL, JAÉN, 2022"                                                                                                              |                                         |                         |  |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                                                                         | PLANO:<br>SECCIONES TRANSVERSALES       | LÁMINA:<br><b>ST-01</b> |  |
| AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA<br>ASESOR : ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                                  | ESCALA: 1/1000<br>FECHA: OCTUBRE - 2022 |                         |  |



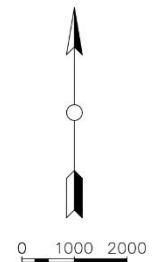
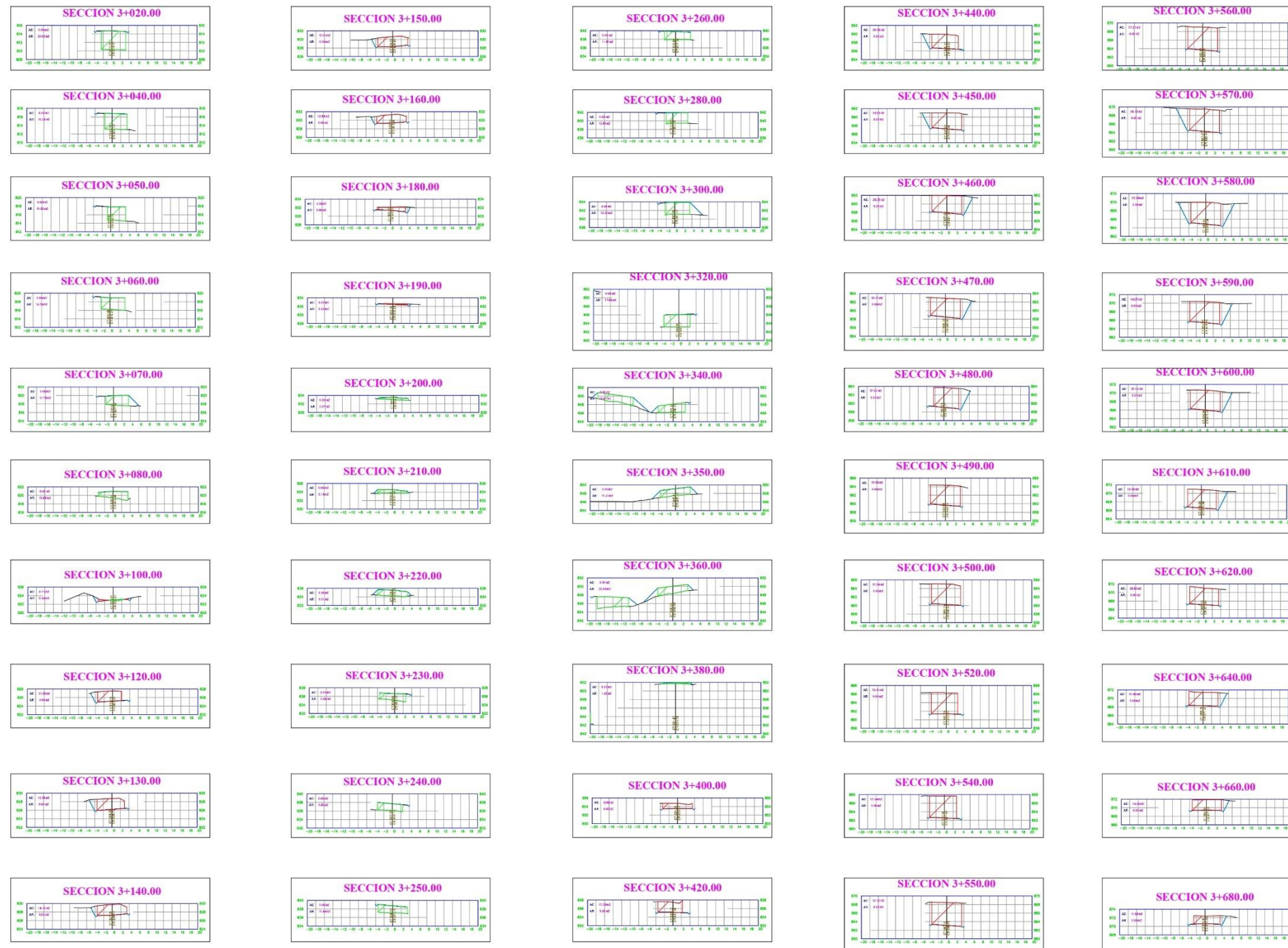


|                                                                                                                                                                                                                 |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>  |                                          |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA - TABACAL, JAÉN, 2022"                                                                                                             |                                          |
| UBICACION:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                                                                         | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> |
| AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA<br>ASESOR : ING.INGO CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                              | LAMINA:<br><b>ST-02</b>                  |
| ESCALA: 1/1000<br>FECHA: OCTUBRE - 2022                                                                                                                                                                         |                                          |



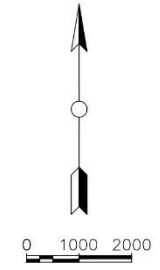
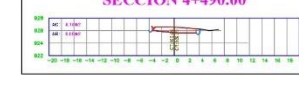
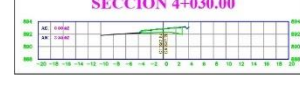
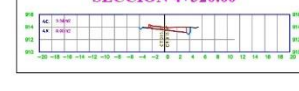
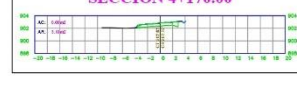
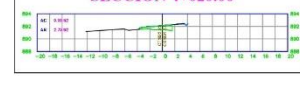
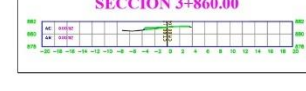
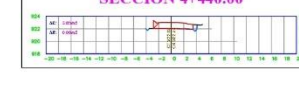
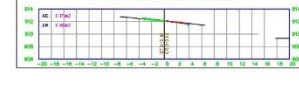
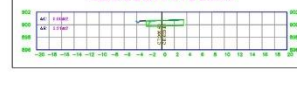
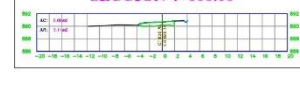
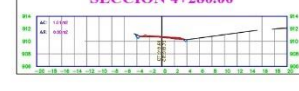
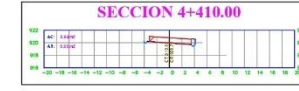
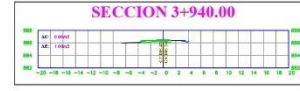
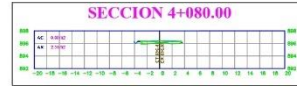
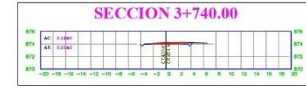
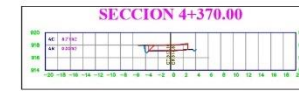
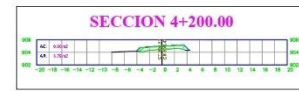
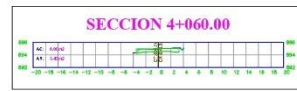
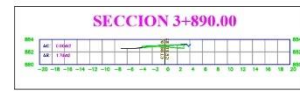
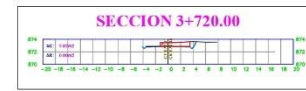
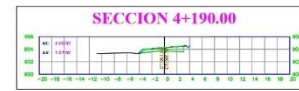
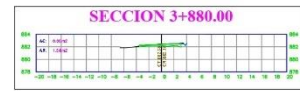


|                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>  |                                          |                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA - TABACAL, JAÉN, 2022"                                                                                                              |                                          |                          |  |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                                                                         | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> | LÁMINA:<br><b>ST-04</b>  |  |
| AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTIA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                                                                                                              | ESCALA:<br>1/1000                        | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |  |
| ASISOR:<br>ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                                                                                                                     |                                          |                          |  |



|                                                                                                                           |                                          |                          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b> |                                          |                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN 2022"                        |                                          |                          |  |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                   | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> | LAMINA:<br><b>ST-05</b>  |  |
| AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                         | ESCALA:<br>1/1000                        | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |  |
| ASESOR : MGR. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                                 |                                          |                          |  |

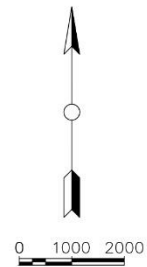
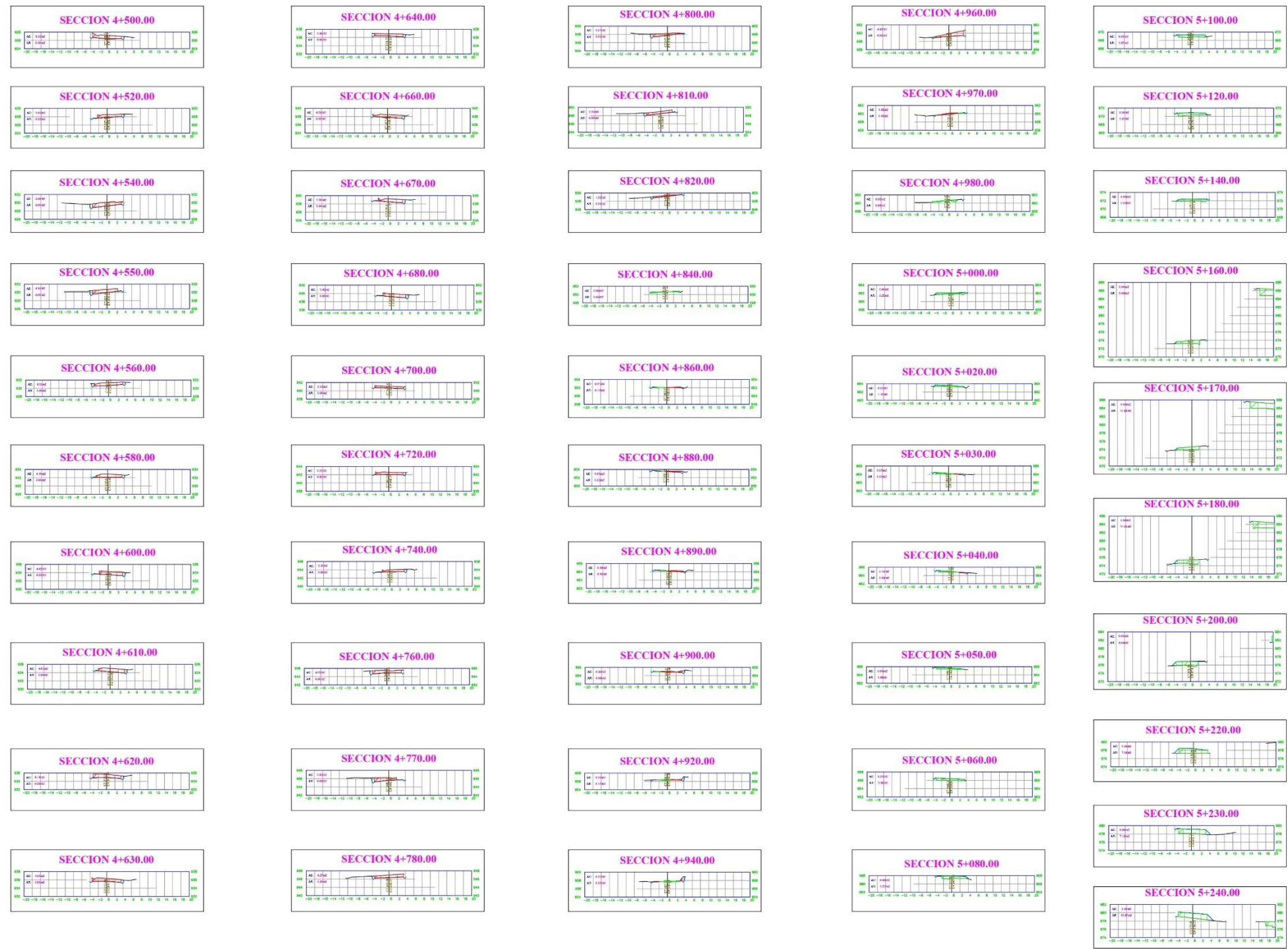




**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

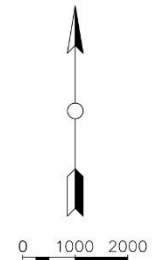
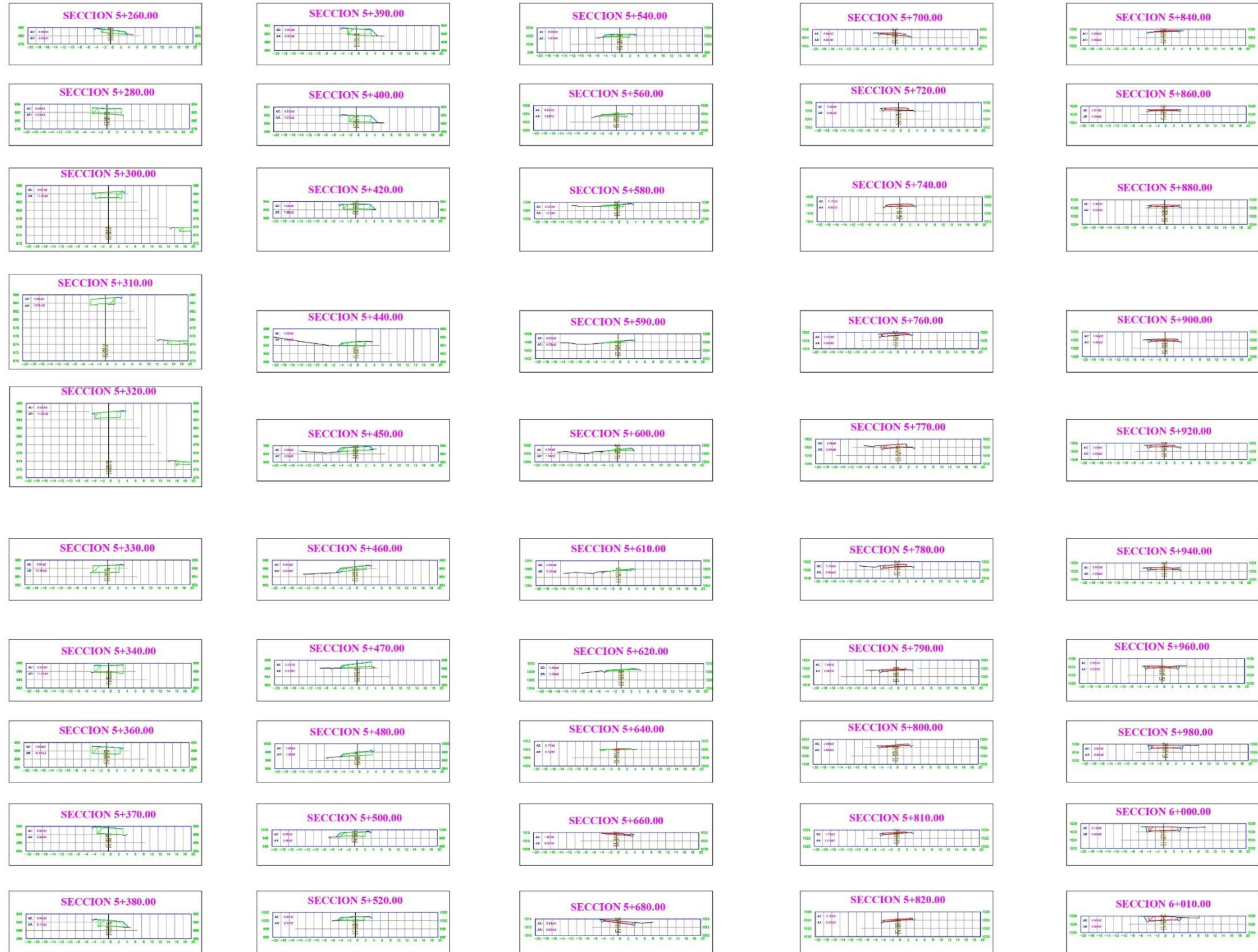
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022"

|                                                                                    |                                   |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN            | PLANO:<br>SECCIONES TRANSVERSALES | LAMINA:<br><b>ST-06</b> |
| AUTORES : BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA | ESCALA:<br>1/800                  |                         |
| ASESOR : MQ. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                      | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022          |                         |

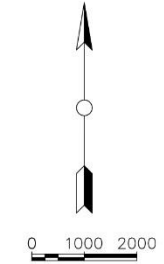
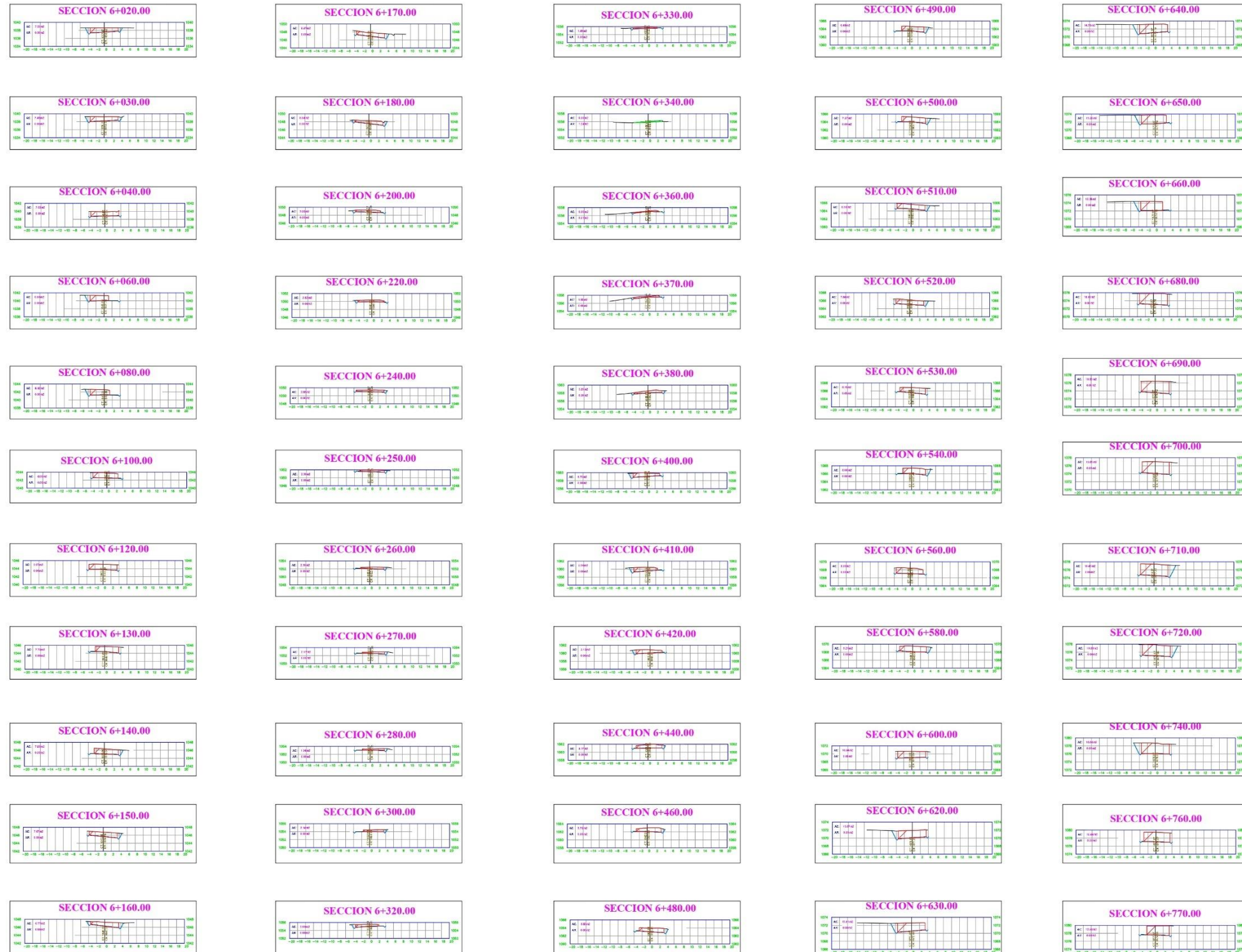


|                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                         |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>  |                                               |                         |                          |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022"                                                                                                             |                                               |                         |                          |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                                                                         | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>      | LAMINA:<br><b>ST-07</b> |                          |
| AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                                                                                                               | ASESOR : MG. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA | ESCALA:<br>1/1000       | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |



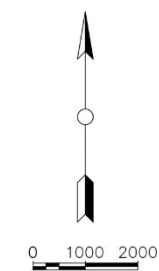
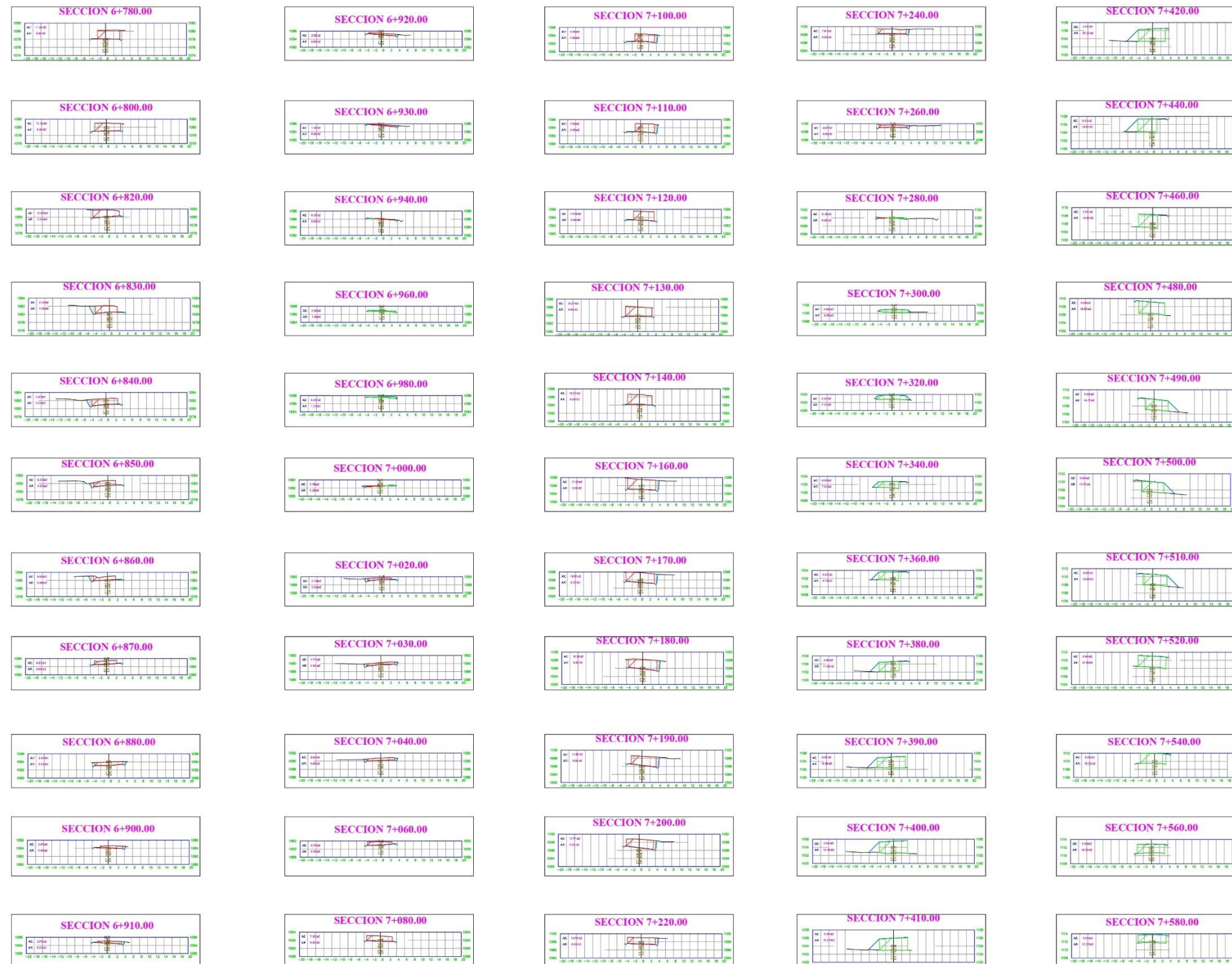


|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                         |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>  |                                             |                         |                          |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022"                                                                                                             |                                             |                         |                          |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                                                                         | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>    | LÁMINA:<br><b>ST-08</b> |                          |
| AUTORES:<br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                                                                                                            | ASESOR:<br>ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA | ESCALA:<br>1/1000       | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |

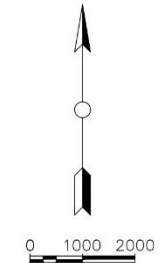
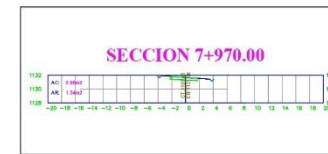
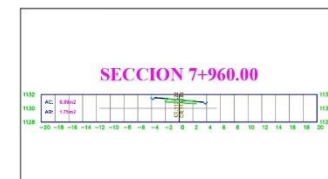
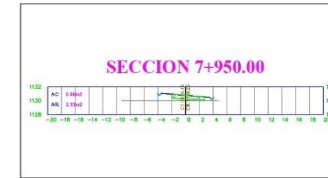
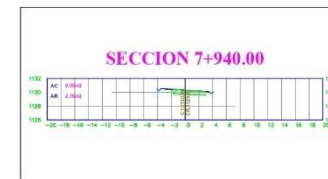
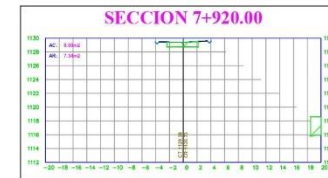
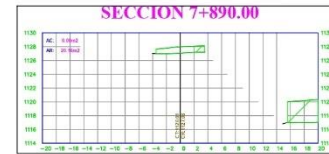
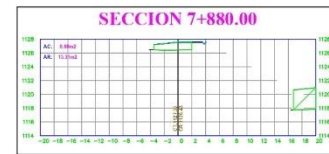
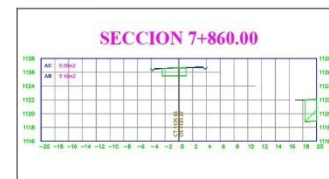
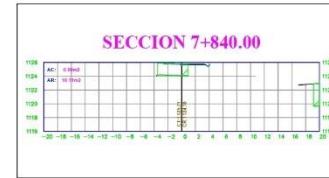
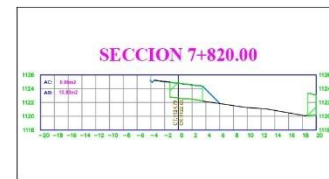
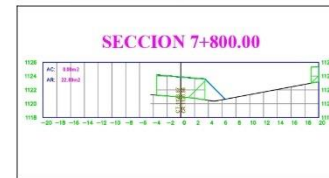
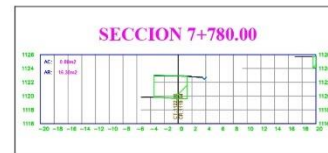
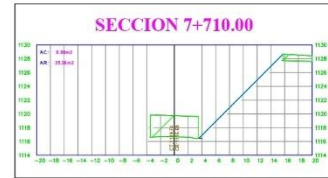
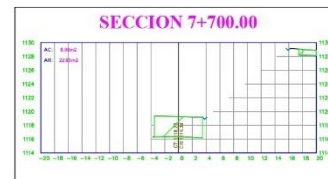
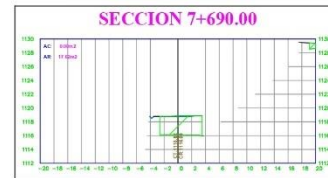
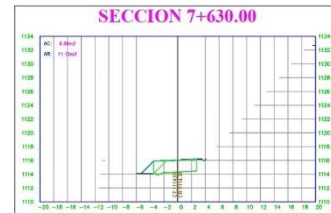


|                                                                                                                           |                                          |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b> |                                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL JAÉN 2022"                          |                                          |                                                                                       |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                   | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> | LAMINA:<br><b>ST-09</b>                                                               |
| AUTORES: BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. RUBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                          | ESCALA:<br>1/1000                        |                                                                                       |
| ASESOR : MG. ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                             | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022                 |                                                                                       |





|                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b>  |                                          |                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA - TABACAL, JAÉN, 2022"                                                                                                             |                                          |                          |  |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                                                                                                         | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> | LAMINA:<br><b>ST-10</b>  |  |
| AUTORES:<br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN WATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                                                                                                            | ESCALA:<br>1/1000                        | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022 |  |
| ASESOR:<br>ING. MS. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                                                                                                                 |                                          |                          |  |



|                                                                                                                           |                                          |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b> |                                          |  |
| TESIS: "EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022"                       |                                          |                                                                                       |
| UBICACIÓN:<br>REGION : CAJAMARCA<br>PROVINCIA : JAÉN<br>DISTRITO : JAÉN                                                   | PLANO:<br><b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> | LAMINA:<br><b>ST-11</b>                                                               |
| AUTORES:<br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA<br>BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                                      | ESCALA:<br>1/1000                        | FECHA:<br>OCTUBRE - 2022                                                              |
| ASESOR : ING. CHRISTIAN ZAYED APAZA PANCA                                                                                 |                                          |                                                                                       |



## **Anexo 8. CERTIFICADOS DEL ESTUDIO DE SUELOS**

**REPORTE DE ENSAYO**  
**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO**  
**ASTM D6913 / D6913M - 17**

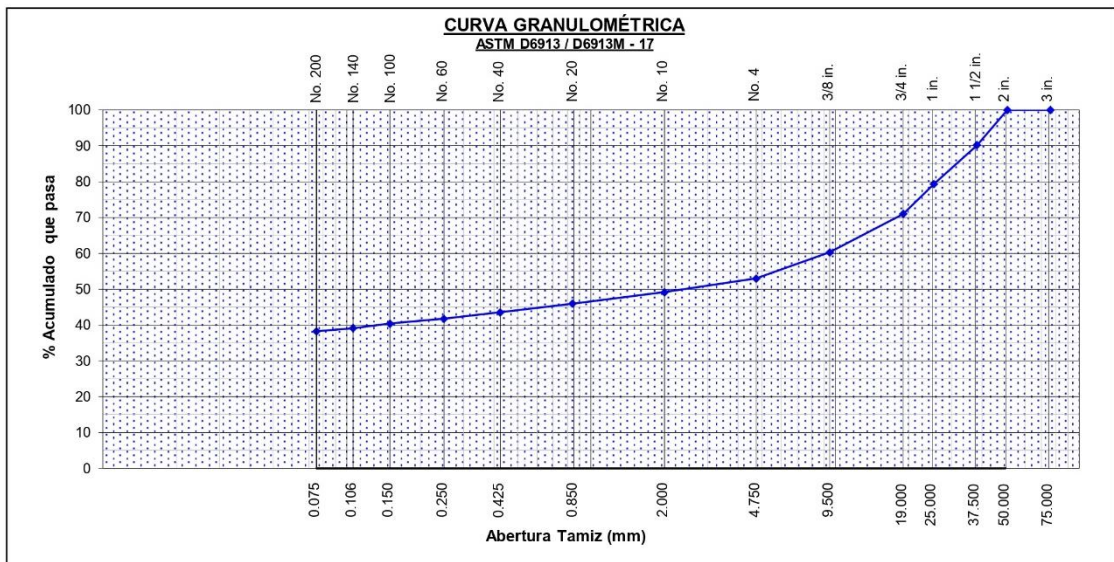
|                    |                                                                                            |                  |                     |                  |                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------|
| <b>TESIS</b>       | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                  | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |
| <b>SOLICITANTE</b> | Bach. Alexander Alarcón Matta<br>Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                   |                  | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |
| <b>MATERIAL</b>    | NATURAL                                                                                    |                  | <b>ASIST LAB</b>    | ARODY CIEZA      |                |
| <b>CALICATA</b>    | C - 1                                                                                      | <b>MUESTRA</b>   | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |
| <b>TRAMO</b>       | ZONANGA TABACAL                                                                            |                  | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |
| <b>DISTRITO</b>    | TABACAL                                                                                    | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 142               | 9.8               | 9.8                    | 90                    |
| 1 in.         | 25.40         | 157               | 10.8              | 20.6                   | 79                    |
| 3/4 in.       | 19.00         | 121               | 8.4               | 29.0                   | 71                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 155               | 10.7              | 39.7                   | 60                    |
| No. 4         | 4.75          | 106               | 7.3               | 47.0                   | 53                    |
| No. 10        | 2.00          | 55                | 3.8               | 50.8                   | 49                    |
| No. 20        | 0.840         | 47                | 3.2               | 54.0                   | 46                    |
| No. 40        | 0.425         | 35                | 2.4               | 56.5                   | 44                    |
| No. 60        | 0.250         | 26                | 1.8               | 58.2                   | 42                    |
| No. 100       | 0.150         | 20                | 1.4               | 59.6                   | 40                    |
| No. 140       | 0.106         | 19                | 1.3               | 60.9                   | 39                    |
| No. 200       | 0.075         | 12                | 0.8               | 61.8                   | 38                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| I. Clasificación visual           | GM: Grava Limosa |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 2 in.            |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Masa inicial de la muestra seca (g)      | 1450 |
| 1ª sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | ---  |
| Masa de la fracción fina seca (g)        | ---  |
| % Tamiz separador <2 % (1ª sep.)         | ---  |



**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
**Jhonatan Hoyi Herrera Barahona**  
TECNICOLABORATORISTA

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
*[Signature]*  
**Ing. Ronal Peralta Guevara**  
CIP: 193170

**REPORTE DE ENSAYO**  
**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL**  
**LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**  
**ASTM D4318-17E1**

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 1 MUESTRA M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

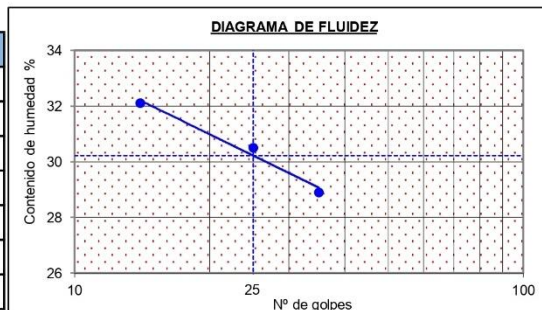
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA JAÉN REGION : CAJAMARCA

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 35    | 25    | 14    |
| Masa del Recipiente (g)                | 8.75  | 8.53  | 8.19  |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 30.92 | 31.55 | 31.03 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 25.95 | 26.17 | 25.48 |
| Masa del Agua (g)                      | 4.97  | 5.38  | 5.55  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 17.20 | 17.64 | 17.29 |
| Contenido de Humedad (%)               | 28.90 | 30.50 | 32.10 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 2 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 8.23  | 8.75  |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 16.12 | 15.93 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 14.58 | 14.51 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.54  | 1.42  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 6.35  | 5.76  |
| Contenido de Humedad (%)               | 24.25 | 24.65 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| 30             | 24              | 6                     |

**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan H. Carranza Becerra*  
Jhonatan H. Carranza Becerra  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Ing. Ronal Peralta Guevara*  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)**

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA - TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 1 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 90                   |
| 1 in.                             | 25.40 | 79                   |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 71                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 60                   |
| No. 4                             | 4.75  | 53                   |
| No. 10                            | 2.00  | 49                   |
| No. 20                            | 0.840 | 46                   |
| No. 40                            | 0.425 | 44                   |
| No. 60                            | 0.250 | 42                   |
| No. 80                            | 0.177 | 40                   |
| No. 100                           | 0.150 | 39                   |
| No. 200                           | 0.075 | 38                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |      |
|----------------------------------|------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 9.20 |

|                               |      |                                 |      |                           |      |
|-------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)     | 0.00 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)       | 9.25 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.01 |
| Coeficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coeficiente de Uniformidad (Cu) | ---  | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                  |    |
|-----------------------------|----|------------------|----|
| % Grava                     | 47 | % Grava Gruesa : | 29 |
|                             |    | % Grava Fina :   | 18 |
| % Arena                     | 15 | % Arena Gruesa : | 4  |
|                             |    | % Arena Media :  | 5  |
|                             |    | % Arena fina :   | 6  |
| % Finos                     | 38 |                  | -  |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido ( LL ) - %           | 30 |
| Límite Plástico ( LP ) - %          | 24 |
| Índice Plástico ( IP ) - %          | 6  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS: | Símbolo de Grupo       |
|--------------------------|------------------------|
| <b>SUCS</b>              | <b>GM</b>              |
| Nombre de Grupo          | Silty gravel with sand |
|                          | <b>Grava limosa</b>    |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:                | Clasificación de Grupo | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|------------------------|-----------------|
| <b>AASHTO</b>                           | <b>A-4</b>             | <b>0</b>        |
| Tipo habitual de material significativo | Silty Soils            |                 |
| Clasificación general como subrasante   | <b>Suelos Limosos</b>  |                 |
|                                         | REGULAR A DEFICIENTE   |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan H. Barahona*  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Ing. Ronal Peralta Guevara*  
CIP: 193170



| LABSUC<br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                     |                                                                                            | INFORME DE ENSAYO     |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216 |                                                                                            |                       |                                     |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                     | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                       | <b>REGISTRO N°</b> LSP22 - MS - 887 |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                               | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                      |                       | <b>ENSAYADO POR</b> JHONATAN H.     |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                  | NATURAL                                                                                    |                       | <b>ASIST LAB :</b> ARODY CIEZA.     |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                  | C - 1                                                                                      | <b>MUESTRA</b> M - 1  | <b>FECHA</b> OCTUBRE - 2022         |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                     | ZONANGA TABACAL                                                                            |                       | <b>PROFUNDIDAD</b> 0,20 - 1,50      |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                  | TABACAL                                                                                    | <b>PROVINCIA</b> JAÉN | <b>REGION</b> CAJAMARCA             |
| DATOS                                                                                                                                                            |                                                                                            | PRUEBA No.1           | PRUEBA No.2                         |
| <b>Recipiente No</b>                                                                                                                                             |                                                                                            | 560                   | 477                                 |
| <b>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</b>                                                                                                      |                                                                                            | 835.6                 | 841.9                               |
| <b>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</b>                                                                                                        |                                                                                            | 775.6                 | 780.9                               |
| <b>Wc - Masa del recipiente (g)</b>                                                                                                                              |                                                                                            | 122.3                 | 120.5                               |
| <b>Ww - Masa del agua (g)</b>                                                                                                                                    |                                                                                            | 59.98                 | 60.96                               |
| <b>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</b>                                                                                                            |                                                                                            | 653.32                | 660.44                              |
| <b>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</b>                                                                                                                |                                                                                            | 9.18                  | 9.23                                |
| <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>                                                                                                                         |                                                                                            | 9.20                  |                                     |
| OBSERVACIONES:                                                                                                                                                   |                                                                                            |                       |                                     |
| * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado                                                                                            |                                                                                            |                       |                                     |
| * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC                                                         |                                                                                            |                       |                                     |
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN                                                             |                                                                                            |                       |                                     |
| CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920                                                                                                                           |                                                                                            |                       |                                     |

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

*[Firma]*

Jhonatan H. Becerra Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

*[Firma]*

Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

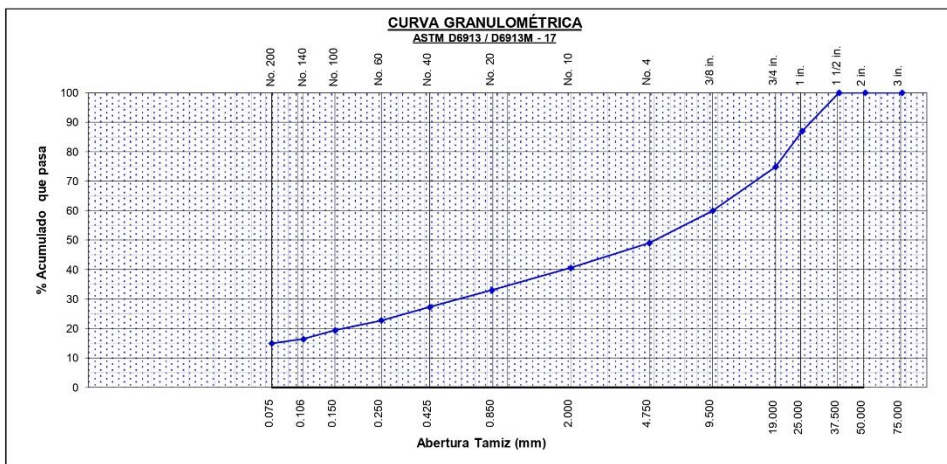
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 **REGISTRO N°** : LSP22 - MS - 887  
**SOLICITANTE** : Bach. Alexander Alarcón Matta **ENSAYADO POR** : JHONATAN H.  
                   : Bach. Humberto Michael Carranza Becerra  
**MATERIAL** : NATURAL **ASIST LAB** : ARODY CIEZA  
**CALICATA** : C - 2 **MUESTRA** : M - 1 **FECHA** : OCTUBRE - 2022  
**TRAMO** : ZONANGA TABACAL **PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50  
**DISTRITO** : TABACAL **PROVINCIA** : JAÉN **REGION** : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 90                | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 in.         | 25.40         | 144               | 13.1              | 13.1                   | 87                    |
| 3/4 in.       | 19.00         | 133               | 12.0              | 25.1                   | 75                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 165               | 15.0              | 40.1                   | 60                    |
| No. 4         | 4.75          | 120               | 11.0              | 51.0                   | 49                    |
| No. 10        | 2.00          | 93                | 8.4               | 59.4                   | 41                    |
| No. 20        | 0.840         | 84                | 7.6               | 67.0                   | 33                    |
| No. 40        | 0.425         | 62                | 5.7               | 72.7                   | 27                    |
| No. 60        | 0.250         | 50                | 4.6               | 77.3                   | 23                    |
| No. 100       | 0.150         | 37                | 3.3               | 80.6                   | 19                    |
| No. 140       | 0.106         | 33                | 3.0               | 83.6                   | 16                    |
| No. 200       | 0.075         | 17                | 1.5               | 85.1                   | 15                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| I. Clasificación visual           | GM: Grava Limosa |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 3 in.            |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Masa inicial de la muestra seca (g)                   | 1100 |
| 1 <sup>er</sup> sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | ---  |
| Masa de la fracción fina seca (g)                     | ---  |
| % Tamiz separador <2 % (1 <sup>er</sup> sep.)         | ---  |



**OBSERVACIONES:**  
 \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado  
 \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan V. Becerra Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA –  
: TABACAL, JAÉN, 2022

REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
: Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL

ASIST LAB : : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 2 MUESTRA : M - 1

FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL

PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

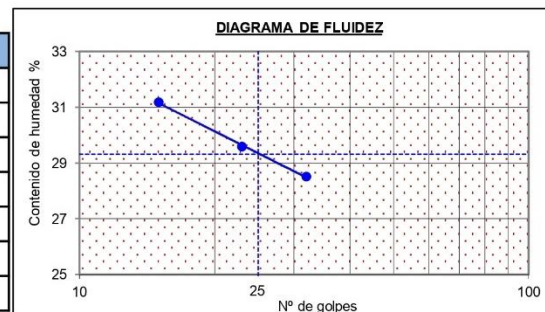
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 32    | 23    | 15    |
| Masa del Recipiente (g)                | 36.58 | 37.45 | 36.87 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 62.36 | 61.54 | 62.58 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 56.64 | 56.04 | 56.47 |
| Masa del Agua (g)                      | 5.72  | 5.50  | 6.11  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 20.06 | 18.59 | 19.60 |
| Contenido de Humedad (%)               | 28.51 | 29.59 | 31.17 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 3 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 20.20 | 23.54 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 27.54 | 30.56 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 26.31 | 29.34 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.23  | 1.22  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 6.11  | 5.80  |
| Contenido de Humedad (%)               | 20.13 | 21.03 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| 29             | 21              | 8                     |

**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA -  
: TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 2 MUESTRA : : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 100                  |
| 1 in.                             | 25.40 | 87                   |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 75                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 60                   |
| No. 4                             | 4.75  | 49                   |
| No. 10                            | 2.00  | 41                   |
| No. 20                            | 0.840 | 33                   |
| No. 40                            | 0.425 | 27                   |
| No. 60                            | 0.250 | 23                   |
| No. 80                            | 0.177 | 19                   |
| No. 100                           | 0.150 | 16                   |
| No. 200                           | 0.075 | 15                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |       |
|----------------------------------|-------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 13.45 |

|                               |      |                                 |      |                           |      |
|-------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)     | 0.04 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)       | 9.53 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.59 |
| Coeficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coeficiente de Uniformidad (Cu) | ---  | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                |    |
|-----------------------------|----|----------------|----|
| % Grava                     | 51 | % Grava Gruesa | 25 |
|                             |    | % Grava Fina   | 26 |
| % Arena                     | 34 | % Arena Gruesa | 8  |
|                             |    | % Arena Media  | 14 |
|                             |    | % Arena fina   | 12 |
| % Finos                     | 15 |                | -  |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido (LL) - %             | 29 |
| Límite Plástico (LP) - %            | 21 |
| Índice Plástico (IP) - %            | 8  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS: | Símbolo de Grupo          |
|--------------------------|---------------------------|
| SUCS                     | GC                        |
| Nombre de Grupo          | Clayey gravel with sand   |
|                          | Grava arcillosa con arena |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:                | Clasificación de Grupo           | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| AASHTO                                  | A-2-4                            | 0               |
| Tipo habitual de material significativo | Silty or Clayey Gravel and Sand  |                 |
| Clasificación general como subrasante   | Grava y Arena Limosa o Arcillosa |                 |
|                                         | EXCELENTE A BUENA                |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan José Barahona Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170



|  <b>LABSUC</b><br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>INFORME DE ENSAYO</b>                                                                                                                                                |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------|--------------------|-------------|------------------------|--------|----------------|------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|-------|------------------------------------------|--------------|-----------------|---------|------------------|------|---------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216</b> |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="0"> <tr> <td><b>TESIS</b></td> <td colspan="2">EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022</td> <td><b>REGISTRO N°</b></td> <td>LSP22 - MS - 887</td> </tr> <tr> <td><b>SOLICITANTE</b></td> <td colspan="2">Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra</td> <td><b>ENSAYADO POR</b></td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td><b>MATERIAL</b></td> <td colspan="2">NATURAL</td> <td><b>ASIST LAB :</b></td> <td>ARODY CIEZA</td> </tr> <tr> <td><b>CALICATA</b></td> <td>C - 2</td> <td><b>MUESTRA</b></td> <td>M - 1</td> <td><b>FECHA</b></td> <td>OCTUBRE - 2022</td> </tr> <tr> <td><b>TRAMO</b></td> <td colspan="2">ZONANGA TABACAL</td> <td><b>PROFUNDIDAD</b></td> <td>0,20 - 1,50</td> </tr> <tr> <td><b>DISTRITO</b></td> <td>TABACAL</td> <td><b>PROVINCIA</b></td> <td>JAÉN</td> <td><b>REGION</b></td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  | <b>TESIS</b>   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |             | <b>REGISTRO N°</b> | LSP22 - MS - 887 | <b>SOLICITANTE</b> | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra |        | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.                                        | <b>MATERIAL</b> | NATURAL |                              | <b>ASIST LAB :</b> | ARODY CIEZA | <b>CALICATA</b>        | C - 2  | <b>MUESTRA</b> | M - 1                                          | <b>FECHA</b> | OCTUBRE - 2022 | <b>TRAMO</b>                               | ZONANGA TABACAL |       | <b>PROFUNDIDAD</b>                       | 0,20 - 1,50  | <b>DISTRITO</b> | TABACAL | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN | <b>REGION</b> | CAJAMARCA |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022                                                                              |                  | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                                                                                                   |                  | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NATURAL                                                                                                                                                                 |                  | <b>ASIST LAB :</b>  | ARODY CIEZA      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | C - 2                                                                                                                                                                   | <b>MUESTRA</b>   | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ZONANGA TABACAL                                                                                                                                                         |                  | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | TABACAL                                                                                                                                                                 | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATOS</th> <th>PRUEBA No.1</th> <th>PRUEBA No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente No</td> <td>122</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</td> <td>1362.5</td> <td>1375.5</td> </tr> <tr> <td>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</td> <td>1216.5</td> <td>1225.6</td> </tr> <tr> <td>Wc - Masa del recipiente (g)</td> <td>120.23</td> <td>122.5</td> </tr> <tr> <td>Ww - Masa del agua (g)</td> <td>145.91</td> <td>149.90</td> </tr> <tr> <td>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</td> <td>1096.31</td> <td>1103.04</td> </tr> <tr> <td>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</td> <td>13.31</td> <td>13.59</td> </tr> <tr> <td><b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b></td> <td colspan="2"><b>13.45</b></td> </tr> </tbody> </table>                                                                       |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  | DATOS          | PRUEBA No.1                                                                                | PRUEBA No.2 | Recipiente No      | 122              | 75                 | W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                  | 1362.5 | 1375.5              | W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g) | 1216.5          | 1225.6  | Wc - Masa del recipiente (g) | 120.23             | 122.5       | Ww - Masa del agua (g) | 145.91 | 149.90         | Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g) | 1096.31      | 1103.04        | W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%) | 13.31           | 13.59 | <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b> | <b>13.45</b> |                 |         |                  |      |               |           |
| DATOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PRUEBA No.1                                                                                                                                                             | PRUEBA No.2      |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Recipiente No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 122                                                                                                                                                                     | 75               |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1362.5                                                                                                                                                                  | 1375.5           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1216.5                                                                                                                                                                  | 1225.6           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Wc - Masa del recipiente (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 120.23                                                                                                                                                                  | 122.5            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Ww - Masa del agua (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 145.91                                                                                                                                                                  | 149.90           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1096.31                                                                                                                                                                 | 1103.04          |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13.31                                                                                                                                                                   | 13.59            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>13.45</b>                                                                                                                                                            |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado</p> <p>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</p> </div> <div> <p>CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920</p> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |        |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |        |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170

**REPORTE DE ENSAYO**  
**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO**  
**ASTM D6913 / D6913M - 17**

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 3 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

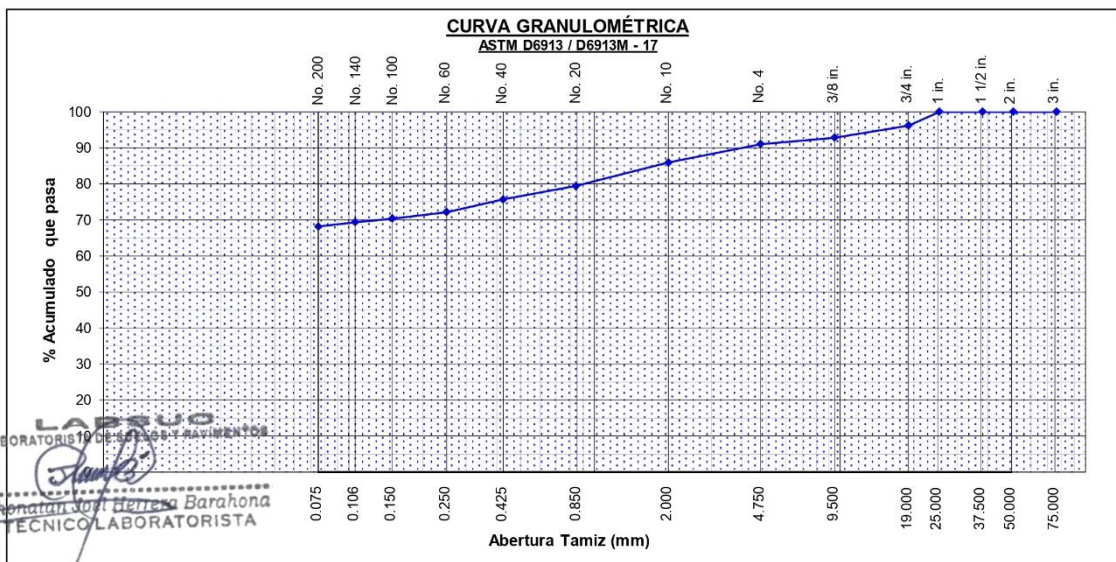
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 in.         | 25.40         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 3/4 in.       | 19.00         | 33                | 3.8               | 3.8                    | 96                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 29                | 3.4               | 7.2                    | 93                    |
| No. 4         | 4.75          | 15                | 1.8               | 9.0                    | 91                    |
| No. 10        | 2.00          | 43                | 5.1               | 14.1                   | 86                    |
| No. 20        | 0.840         | 55                | 6.5               | 20.6                   | 79                    |
| No. 40        | 0.425         | 32                | 3.7               | 24.3                   | 76                    |
| No. 60        | 0.250         | 30                | 3.6               | 27.8                   | 72                    |
| No. 100       | 0.150         | 15                | 1.8               | 29.6                   | 70                    |
| No. 140       | 0.106         | 9                 | 1.0               | 30.6                   | 69                    |
| No. 200       | 0.075         | 10                | 1.2               | 31.8                   | 68                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| I. Clasificación visual           | ML: Limo Arenoso |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 1 in.            |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Masa inicial de la muestra seca (g)      | 850 |
| 1ª sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | --- |
| Masa de la fracción fina seca (g)        | --- |
| % Tamiz separador <2 % (1ª sep. )        | --- |



**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Ing. Ronal Peralta Guevara*  
CIP: 193170

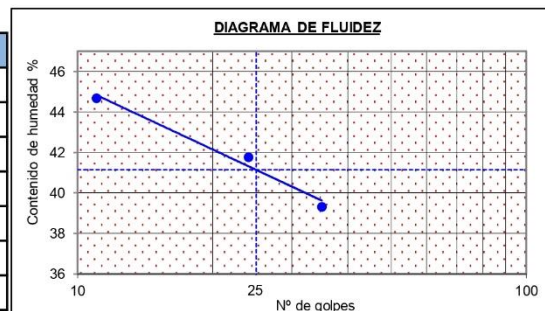
|                    |                                                                                              |                     |                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>TESIS</b>       | : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 | <b>REGISTRO N°</b>  | : LSP22 - MS - 887 |
| <b>SOLICITANTE</b> | : Bach. Alexander Alarcón Matta<br>Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                   | <b>ENSAYADO POR</b> | : JHONATAN H.      |
| <b>MATERIAL</b>    | : NATURAL                                                                                    | <b>ASIST LAB</b>    | : ARODY CIEZA      |
| <b>CALICATA</b>    | : C - 3                                                                                      | <b>MUESTRA</b>      | M - 1              |
| <b>FECHA</b>       | : OCTUBRE - 2022                                                                             | <b>PROFUNDIDAD</b>  | : 0,20 - 1,50      |
| <b>TRAMO</b>       | : ZONANGA TABACAL                                                                            | <b>REGION</b>       | : CAJAMARCA        |
| <b>DISTRITO</b>    | : TABACAL                                                                                    | <b>PROVINCIA</b>    | : JAÉN             |

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 35    | 24    | 11    |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.23 | 17.62 | 16.92 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 40.26 | 41.58 | 40.36 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 33.76 | 34.52 | 33.12 |
| Masa del Agua (g)                      | 6.50  | 7.06  | 7.24  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 16.53 | 16.90 | 16.20 |
| Contenido de Humedad (%)               | 39.32 | 41.78 | 44.69 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |            |
|-------------------------------|------------|
| Condición de la muestra       | : Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | : 1 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.21 | 17.48 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 24.92 | 24.85 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 22.95 | 22.98 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.97  | 1.87  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 5.74  | 5.50  |
| Contenido de Humedad (%)               | 34.32 | 34.00 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>41</b>      | <b>34</b>       | <b>7</b>              |

**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Ronal Peralta Guevara*  
**Ing. Ronal Peralta Guevara**  
CIP: 193170

REPORTE DE ENSAYO

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matia ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 3 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 100                  |
| 1 in.                             | 25.40 | 100                  |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 96                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 93                   |
| No. 4                             | 4.75  | 91                   |
| No. 10                            | 2.00  | 86                   |
| No. 20                            | 0.840 | 79                   |
| No. 40                            | 0.425 | 76                   |
| No. 60                            | 0.250 | 72                   |
| No. 80                            | 0.177 | 70                   |
| No. 100                           | 0.150 | 69                   |
| No. 200                           | 0.075 | 68                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |      |
|----------------------------------|------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 7.45 |

|                                |      |                                  |      |                           |      |
|--------------------------------|------|----------------------------------|------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)      | 0.00 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)        | 0.02 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.00 |
| Coefficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | ---  | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                  |    |
|-----------------------------|----|------------------|----|
| % Grava                     | 9  | % Grava Gruesa : | 4  |
|                             |    | % Grava Fina :   | 5  |
| % Arena                     | 23 | % Arena Gruesa : | 5  |
|                             |    | % Arena Media :  | 10 |
|                             |    | % Arena fina :   | 8  |
| % Finos                     | 68 |                  | -  |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido ( LL ) - %           | 41 |
| Límite Plástico ( LP ) - %          | 34 |
| Índice Plástico ( IP ) - %          | 7  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS: | Símbolo de Grupo |
|--------------------------|------------------|
| SUCS                     | ML               |
| Nombre de Grupo          | Sandy silt       |
|                          | Limo arenoso     |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:                | Clasificación de Grupo | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|------------------------|-----------------|
| AASHTO                                  | A-5                    | 5               |
| Tipo habitual de material significativo | Silty Soils            |                 |
| Clasificación general como subrasante   | Suelos Limosos         |                 |
|                                         | REGULAR A DEFICIENTE   |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan José Henríquez Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

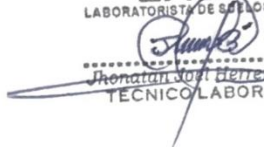
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170



| <br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INFORME DE ENSAYO                                                                                                                                                |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|-------|----------------|------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|------|-----------------------------------|-------------|-----------------|---------|------------------|------|---------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216 |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="0"> <tr> <td><b>TESIS</b></td> <td colspan="2">EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022</td> <td><b>REGISTRO N°</b></td> <td>LSP22 - MS - 887</td> </tr> <tr> <td><b>SOLICITANTE</b></td> <td colspan="2">Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra</td> <td><b>ENSAYADO POR</b></td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td><b>MATERIAL</b></td> <td colspan="2">NATURAL</td> <td><b>ASIST LAB :</b></td> <td>ARODY CIEZA.</td> </tr> <tr> <td><b>CALICATA</b></td> <td>C - 3</td> <td><b>MUESTRA</b></td> <td>M - 1</td> <td><b>FECHA</b></td> <td>OCTUBRE - 2022</td> </tr> <tr> <td><b>TRAMO</b></td> <td colspan="2">ZONANGA TABACAL</td> <td><b>PROFUNDIDAD</b></td> <td>0,20 - 1,50</td> </tr> <tr> <td><b>DISTRITO</b></td> <td>TABACAL</td> <td><b>PROVINCIA</b></td> <td>JAÉN</td> <td><b>REGION</b></td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  | <b>TESIS</b>   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |             | <b>REGISTRO N°</b> | LSP22 - MS - 887 | <b>SOLICITANTE</b> | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra |       | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.                                        | <b>MATERIAL</b> | NATURAL |                              | <b>ASIST LAB :</b> | ARODY CIEZA. | <b>CALICATA</b>        | C - 3 | <b>MUESTRA</b> | M - 1                                          | <b>FECHA</b> | OCTUBRE - 2022 | <b>TRAMO</b>                               | ZONANGA TABACAL |      | <b>PROFUNDIDAD</b>                | 0,20 - 1,50 | <b>DISTRITO</b> | TABACAL | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN | <b>REGION</b> | CAJAMARCA |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022                                                                       |                  | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                                                                                            |                  | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NATURAL                                                                                                                                                          |                  | <b>ASIST LAB :</b>  | ARODY CIEZA.     |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | C - 3                                                                                                                                                            | <b>MUESTRA</b>   | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ZONANGA TABACAL                                                                                                                                                  |                  | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | TABACAL                                                                                                                                                          | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATOS</th> <th>PRUEBA No.1</th> <th>PRUEBA No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente No</td> <td>63</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</td> <td>852.3</td> <td>854.1</td> </tr> <tr> <td>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</td> <td>801.5</td> <td>803.1</td> </tr> <tr> <td>Wc - Masa del recipiente (g)</td> <td>118.2</td> <td>120.4</td> </tr> <tr> <td>Ww - Masa del agua (g)</td> <td>50.77</td> <td>51.00</td> </tr> <tr> <td>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</td> <td>683.33</td> <td>682.70</td> </tr> <tr> <td>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</td> <td>7.43</td> <td>7.47</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</td> <td colspan="2">7.45</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  | DATOS          | PRUEBA No.1                                                                                | PRUEBA No.2 | Recipiente No      | 63               | 15                 | W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                  | 852.3 | 854.1               | W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g) | 801.5           | 803.1   | Wc - Masa del recipiente (g) | 118.2              | 120.4        | Ww - Masa del agua (g) | 50.77 | 51.00          | Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g) | 683.33       | 682.70         | W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%) | 7.43            | 7.47 | PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 7.45        |                 |         |                  |      |               |           |
| DATOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRUEBA No.1                                                                                                                                                      | PRUEBA No.2      |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Recipiente No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 63                                                                                                                                                               | 15               |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 852.3                                                                                                                                                            | 854.1            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 801.5                                                                                                                                                            | 803.1            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Wc - Masa del recipiente (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 118.2                                                                                                                                                            | 120.4            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Ww - Masa del agua (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50.77                                                                                                                                                            | 51.00            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 683.33                                                                                                                                                           | 682.70           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7.43                                                                                                                                                             | 7.47             |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7.45                                                                                                                                                             |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado</p> <p>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <p>DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</p> <p>CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
Jhonatan José Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

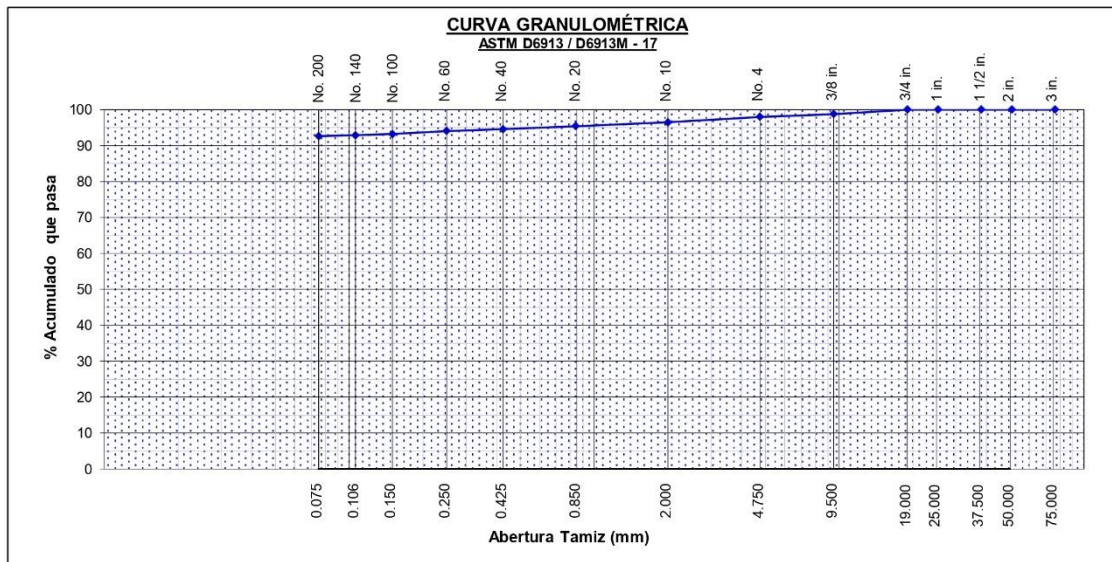
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 **REGISTRO N°** : LSP22 - MS - 887  
**SOLICITANTE** : Bach. Alexander Alarcón Matta **ENSAYADO POR** : JHONATAN H.  
 : Bach. Humberto Michael Carranza Becerra  
**MATERIAL** : NATURAL **ASIST LAB** : ARODY CIEZA  
**CALICATA** : C - 4 **MUESTRA** : M - 1 **FECHA** : OCTUBRE - 2022  
**TRAMO** : ZONANGA TABACAL **PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50  
**DISTRITO** : TABACAL **PROVINCIA** : JAÉN **REGION** : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 in.         | 25.40         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 3/4 in.       | 19.00         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 3/8 in.       | 9.50          | 9                 | 1.2               | 1.2                    | 99                    |
| No. 4         | 4.75          | 5                 | 0.8               | 2.0                    | 98                    |
| No. 10        | 2.00          | 11                | 1.5               | 3.5                    | 96                    |
| No. 20        | 0.840         | 8                 | 1.1               | 4.6                    | 95                    |
| No. 40        | 0.425         | 6                 | 0.8               | 5.4                    | 95                    |
| No. 60        | 0.250         | 4                 | 0.5               | 5.9                    | 94                    |
| No. 100       | 0.150         | 6                 | 0.8               | 6.8                    | 93                    |
| No. 140       | 0.106         | 2                 | 0.3               | 7.1                    | 93                    |
| No. 200       | 0.075         | 2                 | 0.3               | 7.4                    | 93                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| I. Clasificación visual           | CL: Arcilla Inorgánica |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 3/4 in.                |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Masa inicial de la muestra seca (g)      | 700 |
| 1ª sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | --- |
| Masa de la fracción fina seca (g)        | --- |
| % Tamiz separador <2 % (1ª sep. )        | --- |



**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan J. Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170

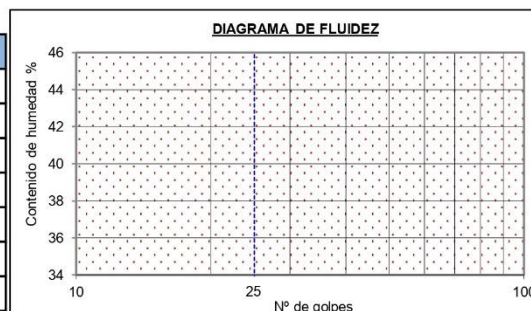
|                    |                                                                                              |                     |                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>TESIS</b>       | : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 | <b>REGISTRO N°</b>  | : LSP22 - MS - 887 |
| <b>SOLICITANTE</b> | : Bach. Alexander Alarcón Matta<br>Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                   | <b>ENSAYADO POR</b> | : JHONATAN H.      |
| <b>MATERIAL</b>    | : NATURAL                                                                                    | <b>ASIST LAB</b>    | : ARODY CIEZA.     |
| <b>CALICATA</b>    | : C - 4                                                                                      | <b>MUESTRA</b>      | M - 1              |
| <b>TRAMO</b>       | : ZONANGA TABACAL                                                                            | <b>FECHA</b>        | : OCTUBRE - 2022   |
| <b>DISTRITO</b>    | : TABACAL                                                                                    | <b>PROFUNDIDAD</b>  | : 0,20 - 1,50      |
|                    | <b>PROVINCIA</b>                                                                             | <b>REGION</b>       | : CAJAMARCA        |
|                    | JAÉN                                                                                         |                     |                    |

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 35    | 24    | 13    |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.24 | 17.68 | 17.92 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 40.76 | 40.98 | 41.26 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 35.38 | 35.37 | 35.56 |
| Masa del Agua (g)                      | 5.38  | 5.61  | 5.70  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 18.14 | 17.69 | 17.64 |
| Contenido de Humedad (%)               | 29.66 | 31.71 | 32.31 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Limite Liquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 3/4 in.  |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.54 | 17.38 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 26.05 | 25.94 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 24.38 | 24.24 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.67  | 1.70  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 6.84  | 6.86  |
| Contenido de Humedad (%)               | 24.42 | 24.78 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>31</b>      | <b>25</b>       | <b>6</b>              |

**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC



DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 4 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 100                  |
| 1 in.                             | 25.40 | 100                  |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 100                  |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 99                   |
| No. 4                             | 4.75  | 98                   |
| No. 10                            | 2.00  | 96                   |
| No. 20                            | 0.840 | 95                   |
| No. 40                            | 0.425 | 95                   |
| No. 60                            | 0.250 | 94                   |
| No. 80                            | 0.177 | 93                   |
| No. 100                           | 0.150 | 93                   |
| No. 200                           | 0.075 | 93                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |       |
|----------------------------------|-------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 10.46 |

|                               |      |                                 |      |                           |      |
|-------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)     | 0.00 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)       | 0.00 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.00 |
| Coeficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coeficiente de Uniformidad (Cu) | ---  | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                  |   |
|-----------------------------|----|------------------|---|
| % Grava                     | 2  | % Grava Gruesa : | 0 |
|                             |    | % Grava Fina :   | 2 |
| % Arena                     | 5  | % Arena Gruesa : | 2 |
|                             |    | % Arena Media :  | 1 |
|                             |    | % Arena fina :   | 2 |
| % Finos                     | 93 |                  | - |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido ( LL ) - %           | 31 |
| Límite Plástico ( LP ) - %          | 25 |
| Índice Plástico ( IP ) - %          | 6  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:<br>SUCS | Símbolo de Grupo |
|----------------------------------|------------------|
|                                  | <b>ML</b>        |
| Nombre de Grupo                  | <b>Limo</b>      |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:<br>AASHTO      | Clasificación de Grupo | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|------------------------|-----------------|
|                                         | <b>A-4</b>             | <b>6</b>        |
| Tipo habitual de material significativo | Silty Soils            |                 |
| Clasificación general como subrasante   | <b>Suelos Limosos</b>  |                 |
|                                         | REGULAR A DEFICIENTE   |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan J. Carranza Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

|  <b>LABSUC</b><br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>INFORME DE ENSAYO</b>                                                                                                                                                |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|-------|----------------|------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|-------|------------------------------------------|--------------|-----------------|---------|------------------|------|---------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216</b> |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="0"> <tr> <td><b>TESIS</b></td> <td colspan="2">EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022</td> <td><b>REGISTRO N°</b></td> <td>LSP22 - MS - 887</td> </tr> <tr> <td><b>SOLICITANTE</b></td> <td colspan="2">Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra</td> <td><b>ENSAYADO POR</b></td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td><b>MATERIAL</b></td> <td colspan="2">NATURAL</td> <td><b>ASIST LAB :</b></td> <td>ARODY CIEZA.</td> </tr> <tr> <td><b>CALICATA</b></td> <td>C - 4</td> <td><b>MUESTRA</b></td> <td>M - 1</td> <td><b>FECHA</b></td> <td>OCTUBRE - 2022</td> </tr> <tr> <td><b>TRAMO</b></td> <td colspan="2">ZONANGA TABACAL</td> <td><b>PROFUNDIDAD</b></td> <td>0,20 - 1,50</td> </tr> <tr> <td><b>DISTRITO</b></td> <td>TABACAL</td> <td><b>PROVINCIA</b></td> <td>JAÉN</td> <td><b>REGION</b></td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  | <b>TESIS</b>   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |             | <b>REGISTRO N°</b> | LSP22 - MS - 887 | <b>SOLICITANTE</b> | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra |       | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.                                        | <b>MATERIAL</b> | NATURAL |                              | <b>ASIST LAB :</b> | ARODY CIEZA. | <b>CALICATA</b>        | C - 4 | <b>MUESTRA</b> | M - 1                                          | <b>FECHA</b> | OCTUBRE - 2022 | <b>TRAMO</b>                               | ZONANGA TABACAL |       | <b>PROFUNDIDAD</b>                       | 0,20 - 1,50  | <b>DISTRITO</b> | TABACAL | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN | <b>REGION</b> | CAJAMARCA |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022                                                                              |                  | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                                                                                                   |                  | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NATURAL                                                                                                                                                                 |                  | <b>ASIST LAB :</b>  | ARODY CIEZA.     |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | C - 4                                                                                                                                                                   | <b>MUESTRA</b>   | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ZONANGA TABACAL                                                                                                                                                         |                  | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | TABACAL                                                                                                                                                                 | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATOS</th> <th>PRUEBA No.1</th> <th>PRUEBA No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente No</td> <td>250</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</td> <td>835.7</td> <td>833.2</td> </tr> <tr> <td>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</td> <td>768.1</td> <td>765.5</td> </tr> <tr> <td>Wc - Masa del recipiente (g)</td> <td>120.3</td> <td>119.6</td> </tr> <tr> <td>Ww - Masa del agua (g)</td> <td>67.63</td> <td>67.75</td> </tr> <tr> <td>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</td> <td>647.77</td> <td>645.85</td> </tr> <tr> <td>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</td> <td>10.44</td> <td>10.49</td> </tr> <tr> <td><b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b></td> <td colspan="2"><b>10.46</b></td> </tr> </tbody> </table>                                                                                 |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  | DATOS          | PRUEBA No.1                                                                                | PRUEBA No.2 | Recipiente No      | 250              | 44                 | W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                  | 835.7 | 833.2               | W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g) | 768.1           | 765.5   | Wc - Masa del recipiente (g) | 120.3              | 119.6        | Ww - Masa del agua (g) | 67.63 | 67.75          | Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g) | 647.77       | 645.85         | W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%) | 10.44           | 10.49 | <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b> | <b>10.46</b> |                 |         |                  |      |               |           |
| DATOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRUEBA No.1                                                                                                                                                             | PRUEBA No.2      |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Recipiente No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 250                                                                                                                                                                     | 44               |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 835.7                                                                                                                                                                   | 833.2            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 768.1                                                                                                                                                                   | 765.5            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Wc - Masa del recipiente (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 120.3                                                                                                                                                                   | 119.6            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Ww - Masa del agua (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 67.63                                                                                                                                                                   | 67.75            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 647.77                                                                                                                                                                  | 645.85           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.44                                                                                                                                                                   | 10.49            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>10.46</b>                                                                                                                                                            |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado</p> <p>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |
| <p>DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</p> <p>CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |       |                                          |              |                 |         |                  |      |               |           |

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jhonatan José Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

**REPORTE DE ENSAYO**  
**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO**  
**ASTM D6913 / D6913M - 17**

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 **REGISTRO N°** : LSP22 - MS - 887

**SOLICITANTE** : Bach. Alexander Alarcón Matta **ENSAYADO POR** : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

**MATERIAL** : NATURAL **ASIST LAB** : ARODY CIEZA

**CALICATA** : C - 5 **MUESTRA** : M - 1 **FECHA** : OCTUBRE - 2022

**TRAMO** : ZONANGA TABACAL **PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50

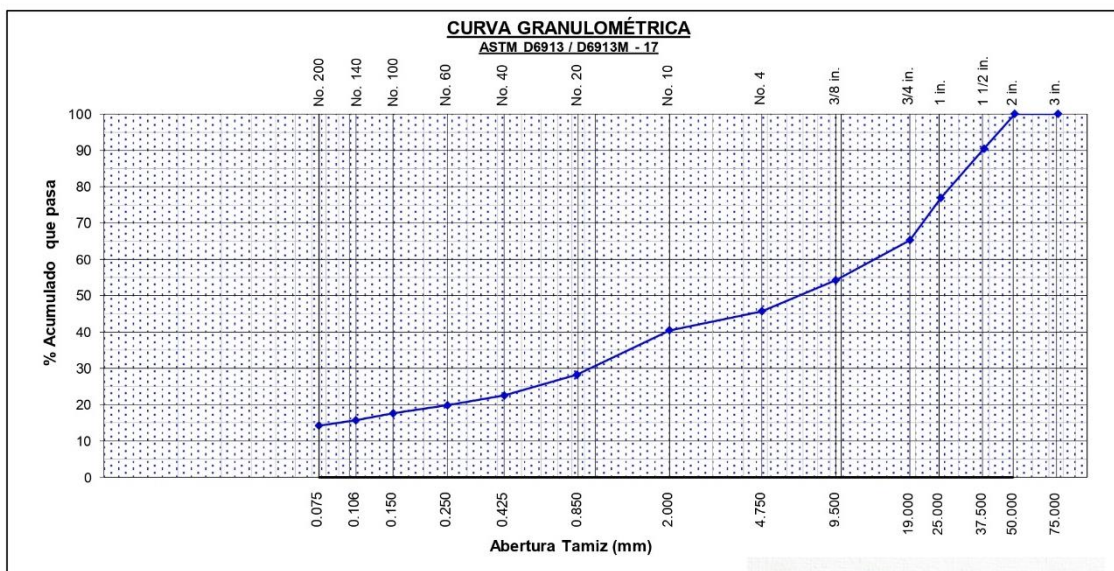
**DISTRITO** : TABACAL **PROVINCIA** : JAÉN **REGION** : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 96                | 9.6               | 9.6                    | 90                    |
| 1 in.         | 25.40         | 135               | 13.5              | 23.1                   | 77                    |
| 3/4 in.       | 19.00         | 117               | 11.7              | 34.7                   | 65                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 110               | 11.0              | 45.8                   | 54                    |
| No. 4         | 4.75          | 86                | 8.6               | 54.3                   | 46                    |
| No. 10        | 2.00          | 52                | 5.2               | 59.6                   | 40                    |
| No. 20        | 0.840         | 123               | 12.3              | 71.8                   | 28                    |
| No. 40        | 0.425         | 57                | 5.7               | 77.5                   | 23                    |
| No. 60        | 0.250         | 27                | 2.7               | 80.2                   | 20                    |
| No. 100       | 0.150         | 23                | 2.3               | 82.4                   | 18                    |
| No. 140       | 0.106         | 19                | 1.9               | 84.3                   | 16                    |
| No. 200       | 0.075         | 15                | 1.5               | 85.8                   | 14                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| I. Clasificación visual           | GM: Grava Limosa |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 2 in.            |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Masa inicial de la muestra seca (g)                   | 1000 |
| 1 <sup>ra</sup> sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | ---  |
| Masa de la fracción fina seca (g)                     | ---  |
| % Tamiz separador <2 % (1 <sup>ra</sup> sep.)         | ---  |



**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
**Ing. Ronal Peralta Guevara**  
CIP: 193170



**REPORTE DE ENSAYO**  
**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL**  
**LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**  
**ASTM D4318-17E1**

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 5 MUESTRA M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

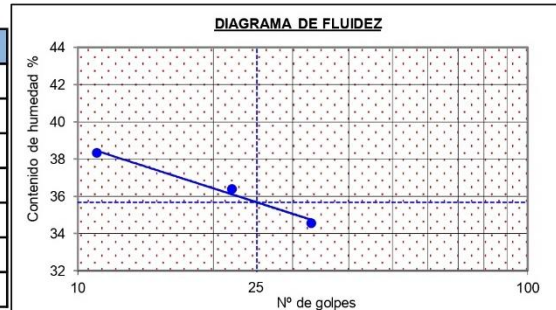
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA JAÉN REGION : CAJAMARCA

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 33    | 22    | 11    |
| Masa del Recipiente (g)                | 37.21 | 37.56 | 37.00 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 60.38 | 60.87 | 61.25 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 54.43 | 54.65 | 54.53 |
| Masa del Agua (g)                      | 5.95  | 6.22  | 6.72  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 17.22 | 17.09 | 17.53 |
| Contenido de Humedad (%)               | 34.55 | 36.40 | 38.33 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 2 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 37.61 | 37.92 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 45.12 | 45.87 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 43.45 | 44.12 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.67  | 1.75  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 5.84  | 6.20  |
| Contenido de Humedad (%)               | 28.60 | 28.23 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| 36             | 28              | 8                     |

**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

REPORTES DE ENSAYO

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA - TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 5 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 90                   |
| 1 in.                             | 25.40 | 77                   |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 65                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 54                   |
| No. 4                             | 4.75  | 46                   |
| No. 10                            | 2.00  | 40                   |
| No. 20                            | 0.840 | 28                   |
| No. 40                            | 0.425 | 23                   |
| No. 60                            | 0.250 | 20                   |
| No. 80                            | 0.177 | 18                   |
| No. 100                           | 0.150 | 16                   |
| No. 200                           | 0.075 | 14                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |      |
|----------------------------------|------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 9.54 |

|                               |      |                                 |       |                           |      |
|-------------------------------|------|---------------------------------|-------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)     | 0.04 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)       | 13.64 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.96 |
| Coeficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coeficiente de Uniformidad (Cu) | ---   | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                |    |
|-----------------------------|----|----------------|----|
| % Grava                     | 54 | % Grava Gruesa | 35 |
|                             |    | % Grava Fina   | 19 |
| % Arena                     | 32 | % Arena Gruesa | 6  |
|                             |    | % Arena Media  | 17 |
|                             |    | % Arena fina   | 9  |
| % Finos                     | 14 |                | -  |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido (LL) - %             | 36 |
| Límite Plástico (LP) - %            | 28 |
| Índice Plástico (IP) - %            | 8  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS: | Símbolo de Grupo       |
|--------------------------|------------------------|
| SUCS                     | GM                     |
| Nombre de Grupo          | Silty gravel with sand |
|                          | Grava limosa con arena |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:                | Clasificación de Grupo           | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| AASHTO                                  | A-2-4                            | 0               |
| Tipo habitual de material significativo | Silty or Clayey Gravel and Sand  |                 |
| Clasificación general como subrasante   | Grava y Arena Limosa o Arcillosa |                 |
|                                         | EXCELENTE A BUENA                |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan J. Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

| LABSUC<br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                     |                                                                                            | INFORME DE ENSAYO     |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216 |                                                                                            |                       |                                     |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                     | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                       | <b>REGISTRO N°</b> LSP22 - MS - 887 |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                               | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                      |                       | <b>ENSAYADO POR</b> JHONATAN H.     |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                  | NATURAL                                                                                    |                       | <b>ASIST LAB :</b> ARODY CIEZA.     |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                  | C - 5                                                                                      | <b>MUESTRA</b> M - 1  | <b>FECHA</b> OCTUBRE - 2022         |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                     | ZONANGA TABACAL                                                                            |                       | <b>PROFUNDIDAD</b> 0,20 - 1,50      |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                  | TABACAL                                                                                    | <b>PROVINCIA</b> JAÉN | <b>REGION</b> CAJAMARCA             |
| DATOS                                                                                                                                                            |                                                                                            | PRUEBA No.1           | PRUEBA No.2                         |
| <b>Recipiente No</b>                                                                                                                                             |                                                                                            | 30                    | 49                                  |
| <b>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</b>                                                                                                      |                                                                                            | 832.6                 | 835.7                               |
| <b>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</b>                                                                                                        |                                                                                            | 770.1                 | 773.6                               |
| <b>Wc - Masa del recipiente (g)</b>                                                                                                                              |                                                                                            | 116.5                 | 120.7                               |
| <b>Ww - Masa del agua (g)</b>                                                                                                                                    |                                                                                            | 62.50                 | 62.12                               |
| <b>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</b>                                                                                                            |                                                                                            | 653.60                | 652.88                              |
| <b>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</b>                                                                                                                |                                                                                            | 9.56                  | 9.52                                |
| <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>                                                                                                                         |                                                                                            | 9.54                  |                                     |
| OBSERVACIONES:                                                                                                                                                   |                                                                                            |                       |                                     |
| * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado                                                                                            |                                                                                            |                       |                                     |
| * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC                                                         |                                                                                            |                       |                                     |
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN                                                             |                                                                                            |                       |                                     |
| CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920                                                                                                                           |                                                                                            |                       |                                     |

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

*[Firma]*

Jhonatan Vojl Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

*[Firma]*

Ing. Ronal Petalta Guevara  
CIP: 193170



TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 6 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

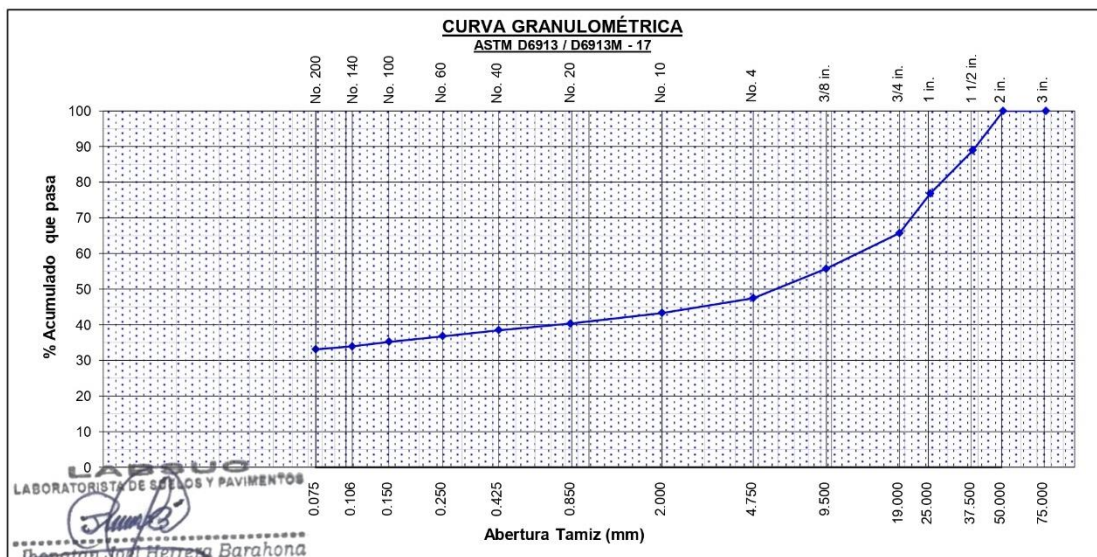
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 132               | 11.0              | 11.0                   | 89                    |
| 1 in.         | 25.40         | 146               | 12.2              | 23.2                   | 77                    |
| 3/4 in.       | 19.00         | 132               | 11.0              | 34.3                   | 66                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 120               | 10.0              | 44.3                   | 56                    |
| No. 4         | 4.75          | 100               | 8.3               | 52.6                   | 47                    |
| No. 10        | 2.00          | 50                | 4.1               | 56.7                   | 43                    |
| No. 20        | 0.840         | 36                | 3.0               | 59.7                   | 40                    |
| No. 40        | 0.425         | 23                | 1.9               | 61.6                   | 38                    |
| No. 60        | 0.250         | 20                | 1.7               | 63.3                   | 37                    |
| No. 100       | 0.150         | 19                | 1.5               | 64.8                   | 35                    |
| No. 140       | 0.106         | 15                | 1.3               | 66.1                   | 34                    |
| No. 200       | 0.075         | 10                | 0.8               | 66.9                   | 33                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| I. Clasificación visual           | GM: Grava Limosa |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 2 in.            |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Masa inicial de la muestra seca (g)                   | 1200 |
| 1 <sup>ra</sup> sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | ---  |
| Masa de la fracción fina seca (g)                     | ---  |
| % Tamiz separador <2 % (1 <sup>ra</sup> sep.)         | ---  |



**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Ing. Ronal Peralta Guevara*  
CIP: 193170



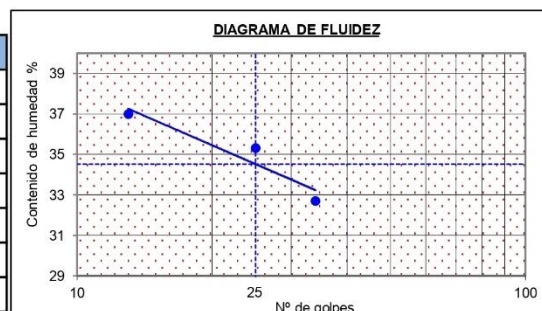
|                    |                                                                                              |                     |                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>TESIS</b>       | : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 | <b>REGISTRO N°</b>  | : LSP22 - MS - 887 |
| <b>SOLICITANTE</b> | : Bach. Alexander Alarcón Matta<br>Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                   | <b>ENSAYADO POR</b> | : JHONATAN H.      |
| <b>MATERIAL</b>    | : NATURAL                                                                                    | <b>ASIST LAB</b>    | : ARODY CIEZA.     |
| <b>CALICATA</b>    | : C - 6                                                                                      | <b>MUESTRA</b>      | M - 1              |
| <b>TRAMO</b>       | : ZONANGA TABACAL                                                                            | <b>FECHA</b>        | : OCTUBRE - 2022   |
| <b>DISTRITO</b>    | : TABACAL                                                                                    | <b>PROVINCIA</b>    | JAÉN               |
|                    |                                                                                              | <b>REGION</b>       | : CAJAMARCA        |

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 34    | 25    | 13    |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.25 | 17.64 | 17.29 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 40.87 | 41.13 | 40.58 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 35.05 | 35.00 | 34.29 |
| Masa del Agua (g)                      | 5.82  | 6.13  | 6.29  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 17.80 | 17.36 | 17.00 |
| Contenido de Humedad (%)               | 32.70 | 35.31 | 37.00 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 2 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.55 | 17.34 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 25.91 | 25.87 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 24.18 | 24.10 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.73  | 1.77  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 6.63  | 6.76  |
| Contenido de Humedad (%)               | 26.09 | 26.18 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>35</b>      | <b>26</b>       | <b>9</b>              |

**OBSERVACIONES:**

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC.

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Ronal Peralta Guevara*  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

REPORTE DE ENSAYO

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 6 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 89                   |
| 1 in.                             | 25.40 | 77                   |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 66                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 56                   |
| No. 4                             | 4.75  | 47                   |
| No. 10                            | 2.00  | 43                   |
| No. 20                            | 0.840 | 40                   |
| No. 40                            | 0.425 | 38                   |
| No. 60                            | 0.250 | 37                   |
| No. 80                            | 0.177 | 35                   |
| No. 100                           | 0.150 | 34                   |
| No. 200                           | 0.075 | 33                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |      |
|----------------------------------|------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 6.01 |

|                                |      |                                  |       |                           |      |
|--------------------------------|------|----------------------------------|-------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)      | 0.00 | D <sub>50</sub> (0,01 mm)        | 12.76 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.04 |
| Coefficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coefficiente de Uniformidad (Cu) | ---   | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                  |    |
|-----------------------------|----|------------------|----|
| % Grava                     | 53 | % Grava Gruesa : | 34 |
|                             |    | % Grava Fina :   | 19 |
| % Arena                     | 14 | % Arena Gruesa : | 4  |
|                             |    | % Arena Media :  | 5  |
|                             |    | % Arena fina :   | 5  |
| % Finos                     | 33 |                  | -  |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido ( LL ) - %           | 35 |
| Límite Plástico ( LP ) - %          | 26 |
| Índice Plástico ( IP ) - %          | 9  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS: | Símbolo de Grupo    |
|--------------------------|---------------------|
| <b>SUCS</b>              | <b>GM</b>           |
| Nombre de Grupo          | Silty gravel        |
|                          | <b>Grava limosa</b> |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:                | Clasificación de Grupo                  | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| <b>AASHTO</b>                           | <b>A-2-4</b>                            | <b>0</b>        |
| Tipo habitual de material significativo | Silty or Clayey Gravel and Sand         |                 |
| Clasificación general como subrasante   | <b>Grava y Arena Limosa o Arcillosa</b> |                 |
|                                         | EXCELENTE A BUENA                       |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan H. Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

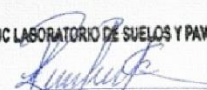
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

|  <b>LABSUC</b><br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>INFORME DE ENSAYO</b>                                                                                                                                                |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------|--------------------|-------------|------------------------|-------|----------------|------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|------|------------------------------------------|-------------|-----------------|---------|------------------|------|---------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216</b> |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="0"> <tr> <td><b>TESIS</b></td> <td colspan="2">EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022</td> <td><b>REGISTRO N°</b></td> <td>LSP22 - MS - 887</td> </tr> <tr> <td><b>SOLICITANTE</b></td> <td colspan="2">Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra</td> <td><b>ENSAYADO POR</b></td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td><b>MATERIAL</b></td> <td colspan="2">NATURAL</td> <td><b>ASIST LAB :</b></td> <td>ARODY CIEZA</td> </tr> <tr> <td><b>CALICATA</b></td> <td>C - 6</td> <td><b>MUESTRA</b></td> <td>M - 1</td> <td><b>FECHA</b></td> <td>OCTUBRE - 2022</td> </tr> <tr> <td><b>TRAMO</b></td> <td colspan="2">ZONANGA TABACAL</td> <td><b>PROFUNDIDAD</b></td> <td>0,20 - 1,50</td> </tr> <tr> <td><b>DISTRITO</b></td> <td>TABACAL</td> <td><b>PROVINCIA</b></td> <td>JAÉN</td> <td><b>REGION</b></td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  | <b>TESIS</b>   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |             | <b>REGISTRO N°</b> | LSP22 - MS - 887 | <b>SOLICITANTE</b> | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra |       | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.                                        | <b>MATERIAL</b> | NATURAL |                              | <b>ASIST LAB :</b> | ARODY CIEZA | <b>CALICATA</b>        | C - 6 | <b>MUESTRA</b> | M - 1                                          | <b>FECHA</b> | OCTUBRE - 2022 | <b>TRAMO</b>                               | ZONANGA TABACAL |      | <b>PROFUNDIDAD</b>                       | 0,20 - 1,50 | <b>DISTRITO</b> | TABACAL | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN | <b>REGION</b> | CAJAMARCA |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022                                                                              |                  | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                                                                                                   |                  | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NATURAL                                                                                                                                                                 |                  | <b>ASIST LAB :</b>  | ARODY CIEZA      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | C - 6                                                                                                                                                                   | <b>MUESTRA</b>   | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ZONANGA TABACAL                                                                                                                                                         |                  | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | TABACAL                                                                                                                                                                 | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATOS</th> <th>PRUEBA No.1</th> <th>PRUEBA No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente No</td> <td>210</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</td> <td>821.4</td> <td>819.5</td> </tr> <tr> <td>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</td> <td>781.3</td> <td>779.2</td> </tr> <tr> <td>Wc - Masa del recipiente (g)</td> <td>112.3</td> <td>110.4</td> </tr> <tr> <td>Ww - Masa del agua (g)</td> <td>40.14</td> <td>40.33</td> </tr> <tr> <td>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</td> <td>668.96</td> <td>668.77</td> </tr> <tr> <td>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</td> <td>6.00</td> <td>6.03</td> </tr> <tr> <td><b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b></td> <td colspan="2"><b>6.01</b></td> </tr> </tbody> </table>                                                                                   |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  | DATOS          | PRUEBA No.1                                                                                | PRUEBA No.2 | Recipiente No      | 210              | 38                 | W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                  | 821.4 | 819.5               | W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g) | 781.3           | 779.2   | Wc - Masa del recipiente (g) | 112.3              | 110.4       | Ww - Masa del agua (g) | 40.14 | 40.33          | Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g) | 668.96       | 668.77         | W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%) | 6.00            | 6.03 | <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b> | <b>6.01</b> |                 |         |                  |      |               |           |
| DATOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PRUEBA No.1                                                                                                                                                             | PRUEBA No.2      |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Recipiente No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 210                                                                                                                                                                     | 38               |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 821.4                                                                                                                                                                   | 819.5            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 781.3                                                                                                                                                                   | 779.2            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Wc - Masa del recipiente (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 112.3                                                                                                                                                                   | 110.4            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Ww - Masa del agua (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40.14                                                                                                                                                                   | 40.33            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 668.96                                                                                                                                                                  | 668.77           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6.00                                                                                                                                                                    | 6.03             |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6.01</b>                                                                                                                                                             |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <p>OBSERVACIONES:</p> <p>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado</p> <p>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <div> <div> DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN </div> <div> CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920 </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |             |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                          |             |                 |         |                  |      |               |           |

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
 Jhonatan Valt Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170



**TESIS** : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 **REGISTRO N°** : LSP22 - MS - 887

**SOLICITANTE** : Bach. Alexander Alarcón Matta **ENSAYADO POR** : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

**MATERIAL** : NATURAL **ASIST LAB** : ARODY CIEZA

**CALICATA** : C - 7 **MUESTRA** : M - 1 **FECHA** : OCTUBRE - 2022

**TRAMO** : ZONANGA TABACAL **PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50

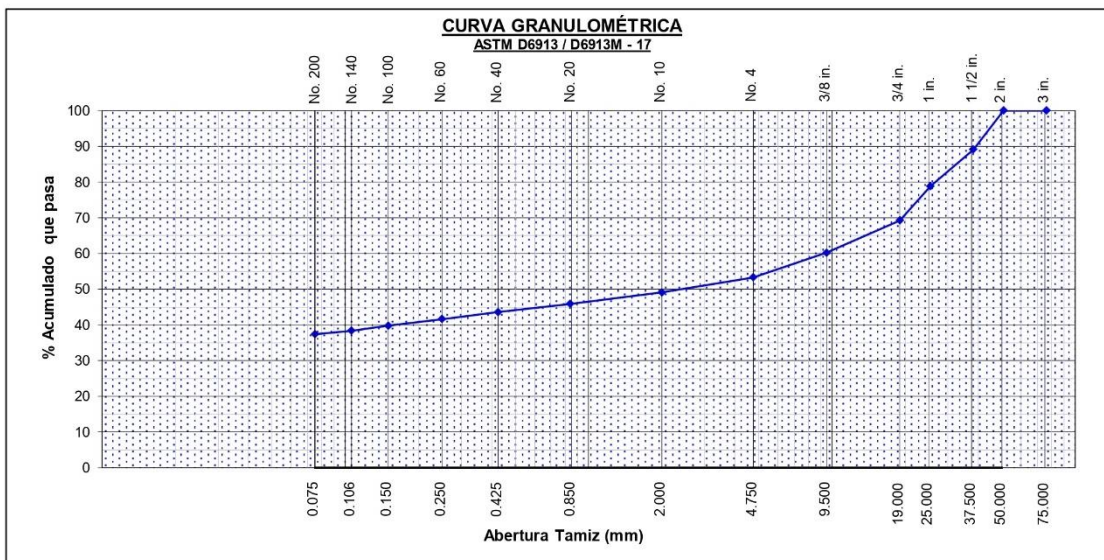
**DISTRITO** : TABACAL **PROVINCIA** : JAÉN **REGION** : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 120               | 10.9              | 10.9                   | 89                    |
| 1 in.         | 25.40         | 113               | 10.2              | 21.2                   | 79                    |
| 3/4 in.       | 19.00         | 106               | 9.6               | 30.8                   | 69                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 100               | 9.0               | 39.8                   | 60                    |
| No. 4         | 4.75          | 76                | 6.9               | 46.7                   | 53                    |
| No. 10        | 2.00          | 46                | 4.2               | 50.9                   | 49                    |
| No. 20        | 0.840         | 35                | 3.2               | 54.1                   | 46                    |
| No. 40        | 0.425         | 26                | 2.3               | 56.4                   | 44                    |
| No. 60        | 0.250         | 21                | 1.9               | 58.4                   | 42                    |
| No. 100       | 0.150         | 20                | 1.8               | 60.2                   | 40                    |
| No. 140       | 0.106         | 16                | 1.4               | 61.6                   | 38                    |
| No. 200       | 0.075         | 11                | 1.0               | 62.6                   | 37                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| I. Clasificación visual           | GM: Grava Limosa |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 2 in.            |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Masa inicial de la muestra seca (g)      | 1100 |
| 1ª sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | ---  |
| Masa de la fracción fina seca (g)        | ---  |
| % Tamiz separador <2 % (1ª sep. )        | ---  |



**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
**Jhonatan H. Becerra Barahona**  
TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
*[Firma]*  
**Ing. Ronal Peralta Guevara**  
CIP: 193170

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matla ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 7 MUESTRA M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

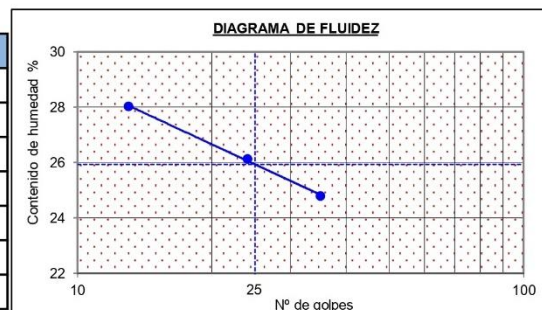
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA JAÉN REGION : CAJAMARCA

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 35    | 24    | 13    |
| Masa del Recipiente (g)                | 37.26 | 37.58 | 37.19 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 61.92 | 62.05 | 61.35 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 57.02 | 56.98 | 56.06 |
| Masa del Agua (g)                      | 4.90  | 5.07  | 5.29  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 19.76 | 19.40 | 18.87 |
| Contenido de Humedad (%)               | 24.80 | 26.13 | 28.03 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 2 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 17.54 | 17.32 |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 25.91 | 25.86 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 24.42 | 24.33 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.49  | 1.53  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 6.88  | 7.01  |
| Contenido de Humedad (%)               | 21.66 | 21.83 |



**RESULTADOS:**

| Limite Líquido | Limite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>26</b>      | <b>22</b>       | <b>4</b>              |

**OBSERVACIONES:**

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA -  
TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra ENSAYADO POR : JHONATAN H.

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : : ARODY CIEZA.

CALICATA : C - 7 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 89                   |
| 1 in.                             | 25.40 | 79                   |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 69                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 60                   |
| No. 4                             | 4.75  | 53                   |
| No. 10                            | 2.00  | 49                   |
| No. 20                            | 0.840 | 46                   |
| No. 40                            | 0.425 | 44                   |
| No. 60                            | 0.250 | 42                   |
| No. 80                            | 0.177 | 40                   |
| No. 100                           | 0.150 | 38                   |
| No. 200                           | 0.075 | 37                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |      |
|----------------------------------|------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 7.46 |

|                               |      |                                 |      |                           |      |
|-------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)     | 0.00 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)       | 9.34 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.01 |
| Coeficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coeficiente de Uniformidad (Cu) | ---  | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                     |  |
|-----------------------------|----|---------------------|--|
| % Grava                     | 47 | % Grava Gruesa : 31 |  |
|                             |    | % Grava Fina : 16   |  |
| % Arena                     | 16 | % Arena Gruesa : 4  |  |
|                             |    | % Arena Media : 5   |  |
|                             |    | % Arena fina : 7    |  |
| % Finos                     | 37 | -                   |  |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido ( LL ) - %           | 26 |
| Límite Plástico ( LP ) - %          | 22 |
| Índice Plástico ( IP ) - %          | 4  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:<br>SUCS | Símbolo de Grupo                                        |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                  | <b>GM</b>                                               |
| Nombre de Grupo                  | Silty gravel with sand<br><b>Grava limosa con arena</b> |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:<br>AASHTO      | Clasificación de Grupo                        | Índice de Grupo |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|                                         | <b>A-4</b>                                    | <b>0</b>        |
| Tipo habitual de material significativo | Silty Soils                                   |                 |
| Clasificación general como subrasante   | <b>Suelos Limosos</b><br>REGULAR A DEFICIENTE |                 |

OBSERVACIONES:

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

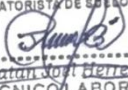
\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan José Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170



| <br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INFORME DE ENSAYO                                                                                                                                                |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|-------|----------------|------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|------|-----------------------------------|-------------|-----------------|---------|------------------|------|---------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216 |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="0"> <tr> <td><b>TESIS</b></td> <td colspan="2">EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022</td> <td><b>REGISTRO N°</b></td> <td>LSP22 - MS - 887</td> </tr> <tr> <td><b>SOLICITANTE</b></td> <td colspan="2">Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra</td> <td><b>ENSAYADO POR</b></td> <td>JHONATAN H.</td> </tr> <tr> <td><b>MATERIAL</b></td> <td colspan="2">NATURAL</td> <td><b>ASIST LAB :</b></td> <td>ARODY CIEZA.</td> </tr> <tr> <td><b>CALICATA</b></td> <td>C - 7</td> <td><b>MUESTRA</b></td> <td>M - 1</td> <td><b>FECHA</b></td> <td>OCTUBRE - 2022</td> </tr> <tr> <td><b>TRAMO</b></td> <td colspan="2">ZONANGA TABACAL</td> <td><b>PROFUNDIDAD</b></td> <td>0,20 - 1,50</td> </tr> <tr> <td><b>DISTRITO</b></td> <td>TABACAL</td> <td><b>PROVINCIA</b></td> <td>JAÉN</td> <td><b>REGION</b></td> <td>CAJAMARCA</td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  | <b>TESIS</b>   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |             | <b>REGISTRO N°</b> | LSP22 - MS - 887 | <b>SOLICITANTE</b> | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra |       | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.                                        | <b>MATERIAL</b> | NATURAL |                              | <b>ASIST LAB :</b> | ARODY CIEZA. | <b>CALICATA</b>        | C - 7 | <b>MUESTRA</b> | M - 1                                          | <b>FECHA</b> | OCTUBRE - 2022 | <b>TRAMO</b>                               | ZONANGA TABACAL |      | <b>PROFUNDIDAD</b>                | 0,20 - 1,50 | <b>DISTRITO</b> | TABACAL | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN | <b>REGION</b> | CAJAMARCA |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022                                                                       |                  | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                                                                                            |                  | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NATURAL                                                                                                                                                          |                  | <b>ASIST LAB :</b>  | ARODY CIEZA.     |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | C - 7                                                                                                                                                            | <b>MUESTRA</b>   | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ZONANGA TABACAL                                                                                                                                                  |                  | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | TABACAL                                                                                                                                                          | <b>PROVINCIA</b> | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATOS</th> <th>PRUEBA No.1</th> <th>PRUEBA No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente No</td> <td>50</td> <td>T-8</td> </tr> <tr> <td>W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)</td> <td>828.5</td> <td>830.1</td> </tr> <tr> <td>W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)</td> <td>779.0</td> <td>780.9</td> </tr> <tr> <td>Wc - Masa del recipiente (g)</td> <td>117.2</td> <td>120.6</td> </tr> <tr> <td>Ww - Masa del agua (g)</td> <td>49.50</td> <td>49.19</td> </tr> <tr> <td>Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)</td> <td>661.80</td> <td>660.31</td> </tr> <tr> <td>W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)</td> <td>7.48</td> <td>7.45</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</td> <td colspan="2">7.46</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                  |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  | DATOS          | PRUEBA No.1                                                                                | PRUEBA No.2 | Recipiente No      | 50               | T-8                | W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                  | 828.5 | 830.1               | W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g) | 779.0           | 780.9   | Wc - Masa del recipiente (g) | 117.2              | 120.6        | Ww - Masa del agua (g) | 49.50 | 49.19          | Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g) | 661.80       | 660.31         | W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%) | 7.48            | 7.45 | PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | 7.46        |                 |         |                  |      |               |           |
| DATOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRUEBA No.1                                                                                                                                                      | PRUEBA No.2      |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Recipiente No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 50                                                                                                                                                               | T-8              |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 828.5                                                                                                                                                            | 830.1            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 779.0                                                                                                                                                            | 780.9            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Wc - Masa del recipiente (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 117.2                                                                                                                                                            | 120.6            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Ww - Masa del agua (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 49.50                                                                                                                                                            | 49.19            |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 661.80                                                                                                                                                           | 660.31           |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7.48                                                                                                                                                             | 7.45             |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7.46                                                                                                                                                             |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| OBSERVACIONES:<br>* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado<br>* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN <span style="float: right;">CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  |                  |                     |                  |                |                                                                                            |             |                    |                  |                    |                                                                       |       |                     |                                                    |                 |         |                              |                    |              |                        |       |                |                                                |              |                |                                            |                 |      |                                   |             |                 |         |                  |      |               |           |

  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan José Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170



**REPORTE DE ENSAYO**  
**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS MEDIANTE TAMIZADO**  
**ASTM D6913 / D6913M - 17**

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 8 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

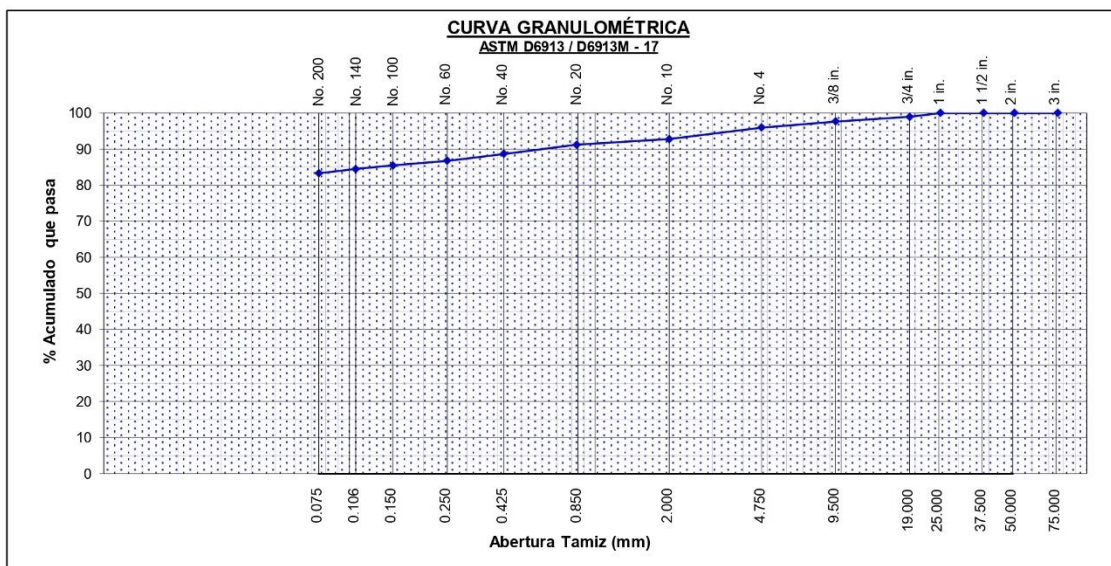
DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| Tamiz (Malla) | Abertura (mm) | Masa retenida (g) | Masa retenida (%) | Acumulado Retenido (%) | Acumulado Pasante (%) |
|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 3 in.         | 76.20         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 2 in.         | 50.80         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 1/2 in.     | 38.10         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 1 in.         | 25.40         | 0                 | 0.0               | 0.0                    | 100                   |
| 3/4 in.       | 19.00         | 8                 | 1.0               | 1.0                    | 99                    |
| 3/8 in.       | 9.50          | 11                | 1.3               | 2.4                    | 98                    |
| No. 4         | 4.75          | 13                | 1.7               | 4.0                    | 96                    |
| No. 10        | 2.00          | 26                | 3.2               | 7.2                    | 93                    |
| No. 20        | 0.840         | 13                | 1.6               | 8.8                    | 91                    |
| No. 40        | 0.425         | 20                | 2.5               | 11.3                   | 89                    |
| No. 60        | 0.250         | 15                | 1.9               | 13.2                   | 87                    |
| No. 100       | 0.150         | 11                | 1.3               | 14.6                   | 85                    |
| No. 140       | 0.106         | 8                 | 1.0               | 15.6                   | 84                    |
| No. 200       | 0.075         | 9                 | 1.2               | 16.7                   | 83                    |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA     |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| I. Clasificación visual           | ML: Limo Inorgánico |
| II. Tamaño máximo de la partícula | 1 in.               |

| CONDICIONES DEL ENSAYO |        |
|------------------------|--------|
| I. Método de ensayo    | A      |
| II. Tipo de tamizado   | Simple |
| III. Tamiz separador   | No. 4  |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Masa inicial de la muestra seca (g)      | 800 |
| 1ª sep.: Fracción ret. limpia y seca (g) | --- |
| Masa de la fracción fina seca (g)        | --- |
| % Tamiz separador <2 % (1ª sep. )        | --- |



**OBSERVACIONES:**

\* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado

\* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan José Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Ronal Peralta Quevara  
CIP: 193170

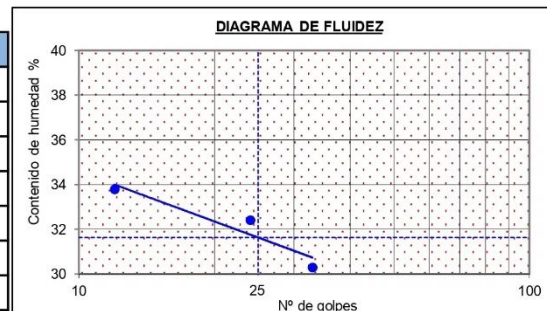
|                    |                                                                                              |                     |                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>TESIS</b>       | : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 | <b>REGISTRO N°</b>  | : LSP22 - MS - 887 |
| <b>SOLICITANTE</b> | : Bach. Alexander Alarcón Matta<br>Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                   | <b>ENSAYADO POR</b> | : JHONATAN H.      |
| <b>MATERIAL</b>    | : NATURAL                                                                                    | <b>ASIST LAB</b>    | : ARODY CIEZA      |
| <b>CALICATA</b>    | : C - 8                                                                                      | <b>MUESTRA</b>      | M - 1              |
| <b>TRAMO</b>       | : ZONANGA TABACAL                                                                            | <b>FECHA</b>        | : OCTUBRE - 2022   |
| <b>DISTRITO</b>    | : TABACAL                                                                                    | <b>PROFUNDIDAD</b>  | : 0.20 - 1.50      |
|                    | <b>PROVINCIA</b>                                                                             | <b>REGION</b>       | : CAJAMARCA        |

| LÍMITE LÍQUIDO                         |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     | 3     |
| N° de golpes                           | 33    | 24    | 12    |
| Masa del Recipiente (g)                | 8.15  | 8.62  | 8.91  |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 30.99 | 31.05 | 30.25 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 25.68 | 25.56 | 24.86 |
| Masa del Agua (g)                      | 5.31  | 5.49  | 5.39  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 17.53 | 16.94 | 15.95 |
| Contenido de Humedad (%)               | 30.29 | 32.41 | 33.79 |

| CONDICIONES DEL ENSAYO                |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. Método de ensayo de Límite Líquido | : A: Multipunto |
| II. Preparación de muestra:           | : Húmedo        |

| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA |          |
|-------------------------------|----------|
| Condición de la muestra       | Alterada |
| Tamaño Max. de partícula      | 1 in.    |

| LÍMITE PLÁSTICO                        |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|
| Prueba N°                              | 1     | 2     |
| Masa del Recipiente (g)                | 8.23  | 8.17  |
| Masa del Recipiente + Suelo Húmedo (g) | 15.87 | 16.02 |
| Masa del Recipiente + Suelo Seco (g)   | 14.36 | 14.48 |
| Masa del Agua (g)                      | 1.51  | 1.54  |
| Masa del Suelo Seco (g)                | 6.13  | 6.31  |
| Contenido de Humedad (%)               | 24.63 | 24.41 |



**RESULTADOS:**

| Límite Líquido | Límite Plástico | Índice de Plasticidad |
|----------------|-----------------|-----------------------|
| 32             | 25              | 7                     |

**OBSERVACIONES:**

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

REPORTE DE ENSAYO

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DE LA  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS (ASTM D2487 - 17e1)  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO (ASTM D3282 - 18)

TESIS : EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 REGISTRO N° : LSP22 - MS - 887

SOLICITANTE : Bach. Alexander Alarcón Matta ENSAYADO POR : JHONATAN H.  
Bach. Humberto Michael Carranza Becerra

MATERIAL : NATURAL ASIST LAB : ARODY CIEZA

CALICATA : C - 8 MUESTRA : M - 1 FECHA : OCTUBRE - 2022

TRAMO : ZONANGA TABACAL PROFUNDIDAD : 0,20 - 1,50

DISTRITO : TABACAL PROVINCIA : JAÉN REGION : CAJAMARCA

| GRANULOMETRÍA: ASTM D6913/613M-17 |       |                      |
|-----------------------------------|-------|----------------------|
| Tamiz                             |       | % Acumulado que Pasa |
| Alternativo                       | mm    |                      |
| 3 in.                             | 76.20 | 100                  |
| 2 in.                             | 50.80 | 100                  |
| 1 1/2 in.                         | 38.10 | 100                  |
| 1 in.                             | 25.40 | 100                  |
| 3/4 in.                           | 19.00 | 99                   |
| 3/8 in.                           | 9.50  | 98                   |
| No. 4                             | 4.75  | 96                   |
| No. 10                            | 2.00  | 93                   |
| No. 20                            | 0.840 | 91                   |
| No. 40                            | 0.425 | 89                   |
| No. 60                            | 0.250 | 87                   |
| No. 80                            | 0.177 | 85                   |
| No. 100                           | 0.150 | 84                   |
| No. 200                           | 0.075 | 83                   |

| HUMEDAD DEL SUELO: ASTM D2216-19 |      |
|----------------------------------|------|
| Porcentaje de Humedad (%)        | 7.76 |

|                               |      |                                 |      |                           |      |
|-------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------|------|
| D <sub>10</sub> (0,01 mm)     | 0.00 | D <sub>60</sub> (0,01 mm)       | 0.00 | D <sub>30</sub> (0,01 mm) | 0.00 |
| Coeficiente de Curvatura (Cc) | ---  | Coeficiente de Uniformidad (Cu) | ---  | Retenido en tamiz 3 in    | -    |

| DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA |    |                  |   |
|-----------------------------|----|------------------|---|
| % Grava                     | 4  | % Grava Gruesa : | 1 |
|                             |    | % Grava Fina :   | 3 |
| % Arena                     | 13 | % Arena Gruesa : | 3 |
|                             |    | % Arena Media :  | 4 |
|                             |    | % Arena fina :   | 6 |
| % Finos                     | 83 |                  | - |

| LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D4318-17 |    |
|-------------------------------------|----|
| Límite Líquido ( LL ) - %           | 32 |
| Límite Plástico ( LP ) - %          | 25 |
| Índice Plástico ( IP ) - %          | 7  |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS: |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| SUCS                     | Símbolo de Grupo      |
|                          | <b>ML</b>             |
| Nombre de Grupo          | Silt with sand        |
|                          | <b>Limo con arena</b> |

| CLASIFICACIÓN DE SUELOS:                |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| AASHTO                                  | Clasificación de Grupo |
|                                         | <b>A-4</b>             |
| Tipo habitual de material significativo | Índice de Grupo        |
|                                         | <b>6</b>               |
| Clasificación general como subrasante   | Silty Soils            |
|                                         | <b>Suelos Limosos</b>  |
|                                         | REGULAR A DEFICIENTE   |

OBSERVACIONES:

- \* No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

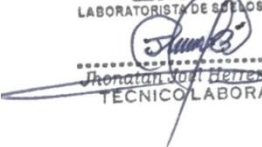
*Jhonatan José Herrera Barahona*  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

*Ing. Ronal Peralta Guevara*  
CIP: 193170



|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------|
|  <b>LABSUC</b><br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                          | <b>INFORME DE ENSAYO</b>                                                                                                                                                |                    |                     |                  |                |
|                                                                                                                                                                                | <b>DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO - NTC 339.217 / MTC E 108 / ASTM D-2216</b> |                    |                     |                  |                |
|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |
| <b>TESIS</b>                                                                                                                                                                   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022                                                                              |                    | <b>REGISTRO N°</b>  | LSP22 - MS - 887 |                |
| <b>SOLICITANTE</b>                                                                                                                                                             | Bach. Alexander Alarcón Matta Bach. Humberto Michael Carranza Becerra                                                                                                   |                    | <b>ENSAYADO POR</b> | JHONATAN H.      |                |
| <b>MATERIAL</b>                                                                                                                                                                | NATURAL                                                                                                                                                                 |                    | <b>ASIST LAB :</b>  | ARODY CIEZA.     |                |
| <b>CALICATA</b>                                                                                                                                                                | C - 8                                                                                                                                                                   | <b>MUESTRA</b>     | M - 1               | <b>FECHA</b>     | OCTUBRE - 2022 |
| <b>TRAMO</b>                                                                                                                                                                   | ZONANGA TABACAL                                                                                                                                                         |                    | <b>PROFUNDIDAD</b>  | 0,20 - 1,50      |                |
| <b>DISTRITO</b>                                                                                                                                                                | TABACAL                                                                                                                                                                 | <b>PROVINCIA</b>   | JAÉN                | <b>REGION</b>    | CAJAMARCA      |
|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |
| <b>DATOS</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | <b>PRUEBA No.1</b> | <b>PRUEBA No.2</b>  |                  |                |
| Recipiente No                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                         | 66                 | 232                 |                  |                |
| W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)                                                                                                                           |                                                                                                                                                                         | 758.6              | 740.2               |                  |                |
| W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         | 712.4              | 695.2               |                  |                |
| Wc - Masa del recipiente (g)                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 115.3              | 117.4               |                  |                |
| Ww - Masa del agua (g)                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         | 46.21              | 44.96               |                  |                |
| Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         | 597.09             | 577.84              |                  |                |
| W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         | 7.74               | 7.78                |                  |                |
| PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         | 7.76               |                     |                  |                |
| OBSERVACIONES:                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |
| * No se descartaron o encontraron materiales ajenos al suelo ensayado                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |
| * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC                                                                       |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN <span style="float: right;">CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920</span> |                                                                                                                                                                         |                    |                     |                  |                |

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Nori Berroa Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170

|                                                                                   |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|
|  | FORMATO                                                                                    |                | RUC                                                                               | 2060454231                                                                                                 |         |          |           |
|                                                                                   | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                  |                | REG. INDECOPI                                                                     | 00116277                                                                                                   |         |          |           |
|                                                                                   |                                                                                            |                | DIRECCION                                                                         | LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA                                                                           |         |          |           |
|                                                                                   |                                                                                            |                | PAGINA                                                                            | 1 de 1                                                                                                     |         |          |           |
| PROYECTO :                                                                        | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                | JEFE DE CALIDAD :                                                                 | ING: RONAL PERALTA GUEVARA                                                                                 |         |          |           |
| UBICACIÓN :                                                                       | DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA                                      |                | TECNICO DE LAB :                                                                  | JHONATAN HERRERA BARAHONA                                                                                  |         |          |           |
| SOLICITANTE :                                                                     | BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTÁ - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                    |                | ASISTENTE:                                                                        | CIEZA ROMERO ARODY                                                                                         |         |          |           |
| DATOS DE CAMPO                                                                    |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| CALICATA :                                                                        |                                                                                            | C - 1          | PROFUNDIDAD (m) :                                                                 |                                                                                                            | 1.50    |          |           |
| PROFUNDIDAD<br>(m)                                                                | N.F.<br>(m)                                                                                | CLASIFICACION  |                                                                                   | DESCRIPCION DEL MATERIAL                                                                                   | MUESTRA | W<br>(%) | LIMITES   |
|                                                                                   |                                                                                            | SIMBOLO        | SIMBOLO                                                                           |                                                                                                            |         |          | LL<br>(%) |
|                                                                                   |                                                                                            | A.S.T.M. D 422 | GRAFICO                                                                           |                                                                                                            |         |          |           |
| 0.20                                                                              | 0.00                                                                                       | GM             |  | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO                                                                         | S/M     | -        | -         |
| 0.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| 1.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   | GRAVA LIMOSA (GM), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS | M - 1   | 9.2      | 30        |
| 1.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| 2.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| 2.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| 3.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| 3.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |
| 4.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |         |          |           |

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421081 - 912483820

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jhonatan Jose Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

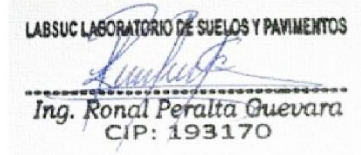


Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

|                                                                                                                 |                                                                            |                                                                                                                                                         |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <b>FORMATO</b>                                                             |                                                                                                                                                         | <b>RUC</b><br>2060454231                                                       |
|                                                                                                                 | <b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>                           |                                                                                                                                                         | <b>REG. INDECOPI</b><br>00116277<br>LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA<br>1 de 1 |
| <b>PROYECTO :</b><br>EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 | <b>JEFE DE CALIDAD :</b><br>ING. RONAL PERALTA GUEVARA                     |                                                                                                                                                         | <b>UBICACIÓN :</b><br>DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA    |
| <b>SOLICITANTE :</b><br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTA - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                 | <b>TECNICO DE LAB :</b><br>JHONATAN HERRERA BARAHONA                       |                                                                                                                                                         | <b>ASISTENTE:</b><br>CIEZA ROMERO ARODY                                        |
| <b>DATOS DE CAMPO</b>                                                                                           |                                                                            |                                                                                                                                                         |                                                                                |
| <b>CALICATA :</b><br>PROFUNDIDAD (m)                                                                            | <b>C - 2</b><br>CLASIFICACION<br>SIMBOLO A.S.T.M. D 422<br>SIMBOLO GRAFICO | <b>PROFUNDIDAD (m) :</b>                                                                                                                                | <b>1.50</b><br>MUESTRA W (%)                                                   |
| 0.20<br>0.50<br>1.00<br>1.50<br>2.00<br>2.50<br>3.00<br>3.50<br>4.00                                            | 0.00<br>GC                                                                 | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO<br><br>GRAVA ARCILLOSA (GC), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS | S/M<br>-<br>13.45<br>29<br>8                                                   |

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN  
 CEL: 989577841 - 975421091 - 912493820

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Nori Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170

|                                                                                                                                   |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| <br>LABSUC<br>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | FORMATO                                                                                    |                           | RUC                | 2060454231                                                                                                            |         |          |           |           |
|                                                                                                                                   | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                  |                           | REG. INDECOPI      | 00116277                                                                                                              |         |          |           |           |
|                                                                                                                                   |                                                                                            |                           | DIRECCION          | LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA                                                                                      |         |          |           |           |
|                                                                                                                                   |                                                                                            |                           | PAGINA             | 1 de 1                                                                                                                |         |          |           |           |
| PROYECTO :                                                                                                                        | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                           | JEFE DE CALIDAD :  | ING. RONAL PERALTA GUEVARA                                                                                            |         |          |           |           |
| UBICACIÓN :                                                                                                                       | DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA                                      |                           | TECNICO DE LAB :   | JHONATAN HERRERA BARAHONA                                                                                             |         |          |           |           |
| SOLICITANTE :                                                                                                                     | BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATA - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                     |                           | ASISTENTE:         | CIEZA ROMERO ARODY                                                                                                    |         |          |           |           |
| DATOS DE CAMPO                                                                                                                    |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| CALICATA :                                                                                                                        |                                                                                            | C - 3                     | PROFUNDIDAD (m) :  |                                                                                                                       | 1.50    |          |           |           |
| PROFUNDIDAD<br>(m)                                                                                                                | N.F.<br>(m)                                                                                | CLASIFICACION             |                    | DESCRIPCION DEL MATERIAL                                                                                              | MUESTRA | W<br>(%) | LIMITES   |           |
|                                                                                                                                   |                                                                                            | SIMBOLO<br>A.S.T.M. D 422 | SIMBOLO<br>GRAFICO |                                                                                                                       |         |          | LL<br>(%) | IP<br>(%) |
| 0.20                                                                                                                              | 0.00                                                                                       |                           |                    | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO                                                                                    | S/M     | -        | -         | -         |
| 0.50                                                                                                                              |                                                                                            | ML                        |                    | LIMO ARENOSO INORGANICO (ML), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS | M - 1   | 7.45     | 41        | 7         |
| 1.00                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| 1.50                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| 2.00                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| 2.50                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| 3.00                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| 3.50                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |
| 4.00                                                                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |         |          |           |           |

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CORA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jhonatan Javi Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>FORMATO</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                         | <b>RUC</b><br>2060454231                                                                                                                                        |
|                                                                                   | <b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>                                                                                                                                                                               |                                                                         | <b>REG. INDECOPI</b><br>00116277<br><b>DIRECCION</b><br>LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA<br><b>PAGINA</b><br>1 de 1                                             |
| <b>PROYECTO :</b><br><b>UBICACIÓN :</b><br><b>SOLICITANTE :</b>                   | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022<br>DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA<br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTÁ - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA |                                                                         | <b>JEFE DE CALIDAD :</b><br>ING: RONAL PERALTA GUEVARA<br><b>TECNICO DE LAB :</b><br>JHONATAN HERRERA BARAHONA<br><b>ASISTENTE:</b><br>CIEZA ROMERO ARODY       |
| <b>DATOS DE CAMPO</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |                                                                                                                                                                 |
| <b>CALICATA :</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                | <b>C - 4</b>                                                            | <b>PROFUNDIDAD (m) :</b>                                                                                                                                        |
| <b>PROFUNDIDAD</b><br>(m)                                                         | <b>N.F.</b><br>(m)                                                                                                                                                                                                             | <b>CLASIFICACION</b><br>SIMBOLO<br>A.S.T.M. D 422<br>SIMBOLO<br>GRAFICO | <b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b>                                                                                                                                 |
| 0.20<br>0.50<br>1.00<br>1.50<br>2.00<br>2.50<br>3.00<br>3.50<br>4.00              | 0.00                                                                                                                                                                                                                           | ML                                                                      | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO<br><br>LIMO ARENOSO INORGANICO (ML), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         | <b>MUESTRA</b><br>S/M                                                                                                                                           |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         | <b>W</b><br>(%)                                                                                                                                                 |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         | <b>LIMITES</b><br>LL<br>(%)                                                                                                                                     |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         | IP<br>(%)                                                                                                                                                       |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         | 10.46<br>31<br>6                                                                                                                                                |

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CORA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 989577841 - 975421091 - 912493820

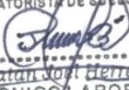
LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Jhon Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Ing. Ronal Peralta Guevara  
 CIP: 193170

|                                                                                   |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|----------------------|
|  | FORMATO                                                                                    |                           | RUC                | 2060454231                                                                                                 |                            |          |                      |
|                                                                                   | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                  |                           | REG. INDECOPI      | 00116277                                                                                                   |                            |          |                      |
|                                                                                   |                                                                                            |                           | DIRECCION          | LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA                                                                           |                            |          |                      |
|                                                                                   |                                                                                            |                           | PAGINA             | 1 de 1                                                                                                     |                            |          |                      |
| PROYECTO :                                                                        | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                           |                    | JEFE DE CALIDAD :                                                                                          | ING. RONAL PERALTA GUEVARA |          |                      |
| UBICACIÓN :                                                                       | DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA                                      |                           |                    | TECNICO DE LAB :                                                                                           | JHONATAN HERRERA BARAHONA  |          |                      |
| SOLICITANTE :                                                                     | BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTÁ - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                    |                           |                    | ASISTENTE:                                                                                                 | CIEZA ROMERO ARODY         |          |                      |
| DATOS DE CAMPO                                                                    |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| CALICATA :                                                                        |                                                                                            | C - 5                     |                    | PROFUNDIDAD (m) :                                                                                          |                            | 1.50     |                      |
| PROFUNDIDAD<br>(m)                                                                | N.F.<br>(m)                                                                                | CLASIFICACION             |                    | DESCRIPCION DEL MATERIAL                                                                                   | MUESTRA                    | W<br>(%) | LIMITES<br>LL<br>(%) |
|                                                                                   |                                                                                            | SIMBOLO<br>A.S.T.M. D 422 | SIMBOLO<br>GRAFICO |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 0.20                                                                              | 0.00                                                                                       |                           |                    | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO                                                                         | S/M                        | -        | -                    |
| 0.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 1.00                                                                              |                                                                                            | GM                        |                    | GRAVA LIMOSA (GM), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS | M - 1                      | 9.54     | 36                   |
| 1.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 2.00                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 2.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 3.00                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 3.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |
| 4.00                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                            |                            |          |                      |

|                                                                                                      |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN | CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

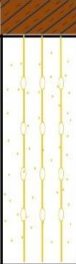


Jhonatan Jori Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

|                                                                                   |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------|
|  | FORMATO                                                                                    |                | RUC                                                                               | 2060454231                                                                                                 |                            |       |         |
|                                                                                   | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                  |                | REG. INDECOPI                                                                     | 00116277                                                                                                   |                            |       |         |
|                                                                                   |                                                                                            |                | DIRECCION                                                                         | LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA                                                                           |                            |       |         |
|                                                                                   |                                                                                            |                | PAGINA                                                                            | 1 de 1                                                                                                     |                            |       |         |
| PROYECTO :                                                                        | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                |                                                                                   | JEFE DE CALIDAD :                                                                                          | ING: RONAL PERALTA GUEVARA |       |         |
| UBICACIÓN :                                                                       | DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA                                      |                |                                                                                   | TECNICO DE LAB :                                                                                           | JHONATAN HERRERA BARAHONA  |       |         |
| SOLICITANTE :                                                                     | BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTÁ - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                    |                |                                                                                   | ASISTENTE:                                                                                                 | CIEZA ROMERO ARODY         |       |         |
| DATOS DE CAMPO                                                                    |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| CALICATA :                                                                        |                                                                                            | C - 6          |                                                                                   | PROFUNDIDAD (m) :                                                                                          |                            | 1.50  |         |
| PROFUNDIDAD (m)                                                                   | N.F. (m)                                                                                   | CLASIFICACION  |                                                                                   | DESCRIPCION DEL MATERIAL                                                                                   | MUESTRA                    | W (%) | LIMITES |
|                                                                                   |                                                                                            | SIMBOLO        | SIMBOLO                                                                           |                                                                                                            |                            |       |         |
|                                                                                   |                                                                                            | A.S.T.M. D 422 | GRAFICO                                                                           |                                                                                                            |                            |       |         |
| 0.20                                                                              | 0.00                                                                                       | GM             |  | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO                                                                         | S/M                        | -     | -       |
| 0.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| 1.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   | GRAVA LIMOSA (GM), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS | M - 1                      | 6.01  | 35      |
| 1.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| 2.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| 2.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| 3.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| 3.50                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |
| 4.00                                                                              |                                                                                            |                |                                                                                   |                                                                                                            |                            |       |         |

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CORA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 968577841 - 975421091 - 912483820

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jhonatan Vosti Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

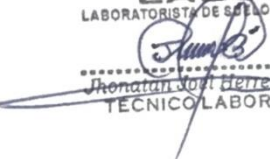
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <b>FORMATO</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    | <b>RUC</b><br>2060454231                                                                                                                                                         |
|                                                                                                | <b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>                                                                                                                                                                               |                                                                                    | <b>REG. INDECOPI</b><br>00116277<br><b>DIRECCION</b><br>LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA<br><b>PAGINA</b><br>1 de 1                                                              |
| <b>PROYECTO :</b><br><b>UBICACIÓN :</b><br><b>SOLICITANTE :</b>                                | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022<br>DISTrito: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA<br>BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTÁ - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA |                                                                                    | <b>JEFE DE CALIDAD :</b><br>ING: RONAL PERALTA GUEVARA<br><b>TECNICO DE LAB :</b><br>JHONATAN HERRERA BARAHONA<br><b>ASISTENTE:</b><br>CIEZA ROMERO ARODY                        |
| <b>DATOS DE CAMPO</b>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |                                                                                                                                                                                  |
| <b>CALICATA :</b>                                                                              | <b>C - 7</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    | <b>PROFUNDIDAD (m) :</b>                                                                                                                                                         |
| <b>PROFUNDIDAD (m)</b><br>0.20<br>0.50<br>1.00<br>1.50<br>2.00<br>2.50<br>3.00<br>3.50<br>4.00 | <b>N.F. (m)</b><br>0.00                                                                                                                                                                                                        | <b>CLASIFICACION</b><br><b>SIMBOLO</b><br>A.S.T.M. D 422<br><b>SIMBOLO GRAFICO</b> | <b>DESCRIPCION DEL MATERIAL</b><br>CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO<br>GRAVA LIMOSA (GM), DE BAJA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | <b>MUESTRA</b><br>S/M                                                                                                                                                            |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | <b>W (%)</b><br>7.46                                                                                                                                                             |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | <b>LL (%)</b><br>26                                                                                                                                                              |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | <b>IP (%)</b><br>4                                                                                                                                                               |

|                                                                                                      |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CORA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN | CEL: 969577041 - 975421091 - 912493920 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jhonatan Jose Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
  
Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

|                                                                                   |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|--------------------------|
|  | FORMATO                                                                                    |                           | RUC                | 2060454231                                                                                                            |          |          |                          |
|                                                                                   | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS                                                  |                           | REG. INDECOPI      | 00116277                                                                                                              |          |          |                          |
|                                                                                   |                                                                                            |                           | DIRECCION          | LA COLINA 381 - JAEN - CAJAMARCA                                                                                      |          |          |                          |
|                                                                                   |                                                                                            |                           | PAGINA             | 1 de 1                                                                                                                |          |          |                          |
| PROYECTO :                                                                        | EVALUACIÓN DE LA GEOMÉTRICA VIAL Y CONDICIÓN DE LA CARRETERA ZONANGA – TABACAL, JAÉN, 2022 |                           | JEFE DE CALIDAD :  | ING: RONAL PERALTA GUEVARA                                                                                            |          |          |                          |
| UBICACIÓN :                                                                       | DISTRITO: TABACLA; PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA                                      |                           | TECNICO DE LAB :   | JHONATAN HERRERA BARAHONA                                                                                             |          |          |                          |
| SOLICITANTE :                                                                     | BACH. ALEXANDER ALARCÓN MATTÁ - BACH. HUMBERTO MICHAEL CARRANZA BECERRA                    |                           | ASISTENTE:         | CIEZA ROMERO ARODY                                                                                                    |          |          |                          |
| DATOS DE CAMPO                                                                    |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| CALICATA :                                                                        |                                                                                            | C - 8                     | PROFUNDIDAD (m) :  |                                                                                                                       | 1.50     |          |                          |
| PROFUNDIDAD<br>(m)                                                                | N.F.<br>(m)                                                                                | CLASIFICACION             |                    | DESCRIPCION DEL MATERIAL                                                                                              | MUESTRA: | W<br>(%) | LIMITES<br>LL (%) IP (%) |
|                                                                                   |                                                                                            | SIMBOLO<br>A.S.T.M. D 422 | SIMBOLO<br>GRAFICO |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 0.20                                                                              | 0.00                                                                                       |                           |                    | CONFORMADO POR MATERIAL INADECUADO                                                                                    | S/M      | -        | -                        |
| 0.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 1.00                                                                              |                                                                                            | ML                        |                    | LIMO ARENOSO INORGANICO (ML), DE MEDIANA PLASTICIDAD<br>SE ENCUENTRA POCA HUMEDA Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS | M - 1    | 7.76     | 32 7                     |
| 1.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 2.00                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 2.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 3.00                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 3.50                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |
| 4.00                                                                              |                                                                                            |                           |                    |                                                                                                                       |          |          |                          |

|                                                                                                      |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN | CEL: 969577841 - 975421091 - 912483920 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jhonatan Voz Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Ing. Ronal Peralta Guevara  
CIP: 193170

## **Anexo 9. REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LABORATORIO**





PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**Anexo 10. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE HORNO**



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 04564-2022

2. Solicitante LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y  
PAVIMENTOS S.A.C.

3. Dirección CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN  
- CAJAMARCA

4. Equipo HORNO

Alcance Máximo 200 °C

Marca ARSOU GROUP

Modelo HR701

Número de Serie 202042

Procedencia PERÚ

Identificación NO INDICA

Ubicación LABORATORIO DE MUESTRAS

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

| Descripción                     | Controlador / Selector  | Instrumento de medición |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Alcance                         | 30 °C a 200 °C          | 30 °C a 200 °C          |
| División de escala / Resolución | 0.1 °C                  | 0.1 °C                  |
| Tipo                            | CONTROLADOR ELECTRONICO | TERMÓMETRO DIGITAL      |

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

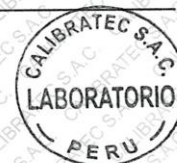
Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

#### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

#### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

#### 8. Condiciones Ambientales

|                  | Inicial | Final   |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura      | 26.5 °C | 26.5 °C |
| Humedad Relativa | 65 %    | 65 %    |

#### 9. Patrones de referencia

| Trazabilidad                                            | Patrón utilizado                                                                   | Certificado y/o informe de calibración |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| MSG - LABORATORIO ACREDITADO<br>REGISTRO: LC-038        | TERMÓMETRO DE INDICACIÓN<br>DIGITAL DE 10 CANALES<br>TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE | LTT21-0363                             |
| METROIL - LABORATORIO<br>ACREDITADO<br>REGISTRO: LC-001 | THERMOHIGROMETRO DIGITAL<br>BOECO MODELO: HTC-8                                    | T-1774-2021                            |

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

#### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.7 °C  
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
El controlador se seteo en 110

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

| Tiempo<br>( min ) | Termómetro<br>del equipo<br>( °C ) | TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C) |       |       |       |       |                |       |       |       |       | T prom<br>(°C) | Tmax-Tmin<br>(°C) |
|-------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------------------|
|                   |                                    | NIVEL SUPERIOR                                  |       |       |       |       | NIVEL INFERIOR |       |       |       |       |                |                   |
|                   |                                    | 1                                               | 2     | 3     | 4     | 5     | 6              | 7     | 8     | 9     | 10    |                |                   |
| 00                | 110.0                              | 107.1                                           | 106.9 | 105.8 | 109.0 | 105.8 | 107.0          | 112.3 | 113.9 | 107.1 | 111.5 | 108.6          | 8.1               |
| 02                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.5 | 105.8 | 108.6 | 105.8 | 107.1          | 111.9 | 114.2 | 107.1 | 111.3 | 108.6          | 8.4               |
| 04                | 110.0                              | 106.9                                           | 107.4 | 105.8 | 108.6 | 105.8 | 107.2          | 112.4 | 114.0 | 106.9 | 111.6 | 108.7          | 8.2               |
| 06                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.4 | 105.5 | 108.6 | 105.5 | 107.1          | 112.5 | 114.3 | 107.0 | 111.2 | 108.6          | 8.8               |
| 08                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.3 | 105.7 | 109.0 | 105.7 | 106.9          | 112.4 | 114.1 | 107.1 | 111.3 | 108.7          | 8.4               |
| 10                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.4 | 105.3 | 108.6 | 105.8 | 107.3          | 112.3 | 114.1 | 107.0 | 111.4 | 108.6          | 8.8               |
| 12                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.5 | 105.5 | 108.6 | 105.5 | 106.7          | 112.4 | 114.3 | 107.1 | 111.3 | 108.6          | 8.8               |
| 14                | 110.0                              | 106.9                                           | 107.3 | 105.5 | 109.0 | 105.5 | 106.6          | 112.7 | 114.1 | 106.9 | 111.4 | 108.6          | 8.6               |
| 16                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.5 | 106.1 | 108.6 | 106.1 | 106.7          | 112.5 | 114.4 | 107.0 | 111.8 | 108.8          | 8.3               |
| 18                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.3 | 106.3 | 109.0 | 106.3 | 106.8          | 112.6 | 114.3 | 107.1 | 111.0 | 108.8          | 8.0               |
| 20                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.2 | 106.2 | 108.6 | 106.2 | 106.7          | 112.3 | 114.2 | 107.1 | 110.9 | 108.6          | 8.0               |
| 22                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.1 | 106.1 | 108.6 | 106.1 | 107.1          | 112.7 | 114.4 | 107.1 | 111.5 | 108.8          | 8.3               |
| 24                | 110.0                              | 106.9                                           | 107.3 | 106.2 | 108.6 | 106.2 | 107.5          | 112.6 | 113.9 | 106.9 | 111.4 | 108.7          | 7.7               |
| 26                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.3 | 106.5 | 108.6 | 106.5 | 107.5          | 112.3 | 114.1 | 107.0 | 111.3 | 108.8          | 7.6               |
| 28                | 110.0                              | 106.9                                           | 106.9 | 106.3 | 108.6 | 106.3 | 107.7          | 112.6 | 114.2 | 106.9 | 111.4 | 108.8          | 7.9               |
| 30                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.0 | 106.4 | 109.0 | 106.4 | 107.7          | 112.5 | 114.3 | 107.0 | 111.5 | 108.9          | 7.9               |
| 32                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.6 | 106.4 | 108.6 | 106.4 | 107.5          | 112.7 | 114.4 | 107.1 | 111.5 | 108.9          | 8.0               |
| 34                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.3 | 106.3 | 109.0 | 106.3 | 107.5          | 112.6 | 114.1 | 107.0 | 111.3 | 108.8          | 7.8               |
| 36                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.3 | 106.2 | 108.6 | 106.2 | 107.8          | 112.3 | 114.2 | 107.1 | 111.1 | 108.8          | 8.0               |
| 38                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.3 | 106.3 | 108.6 | 106.3 | 107.2          | 112.4 | 114.1 | 107.1 | 111.2 | 108.8          | 7.8               |
| 40                | 110.0                              | 106.9                                           | 107.4 | 106.4 | 109.0 | 106.4 | 107.4          | 112.4 | 114.3 | 106.9 | 111.2 | 108.8          | 7.9               |
| 42                | 110.0                              | 107.0                                           | 106.9 | 105.9 | 108.6 | 105.9 | 106.7          | 112.8 | 114.4 | 107.0 | 111.0 | 108.6          | 8.5               |
| 44                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.5 | 106.7 | 108.6 | 106.7 | 106.8          | 112.7 | 114.2 | 107.0 | 111.4 | 108.9          | 7.5               |
| 46                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.3 | 106.7 | 108.6 | 106.7 | 106.8          | 112.7 | 114.1 | 107.1 | 111.3 | 108.8          | 7.4               |
| 48                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.4 | 106.6 | 109.0 | 106.6 | 106.7          | 112.3 | 114.0 | 107.1 | 110.9 | 108.8          | 7.4               |
| 50                | 110.0                              | 106.9                                           | 107.2 | 106.3 | 108.6 | 106.3 | 106.5          | 112.4 | 114.1 | 106.9 | 111.3 | 108.6          | 7.8               |
| 52                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.3 | 106.4 | 108.6 | 106.4 | 106.7          | 112.5 | 114.4 | 107.0 | 111.5 | 108.8          | 8.0               |
| 54                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.2 | 106.2 | 108.6 | 106.2 | 106.5          | 112.7 | 114.2 | 107.1 | 111.7 | 108.7          | 8.0               |
| 56                | 110.0                              | 107.1                                           | 107.0 | 106.4 | 108.6 | 106.4 | 107.2          | 112.6 | 114.0 | 107.1 | 110.9 | 108.7          | 7.6               |
| 58                | 110.0                              | 106.9                                           | 107.4 | 106.3 | 109.0 | 106.3 | 107.2          | 112.4 | 114.4 | 106.9 | 111.7 | 108.8          | 8.1               |
| 60                | 110.0                              | 107.0                                           | 107.5 | 106.1 | 108.6 | 106.1 | 107.5          | 112.4 | 114.3 | 107.0 | 111.7 | 108.8          | 8.2               |
| T.PROM            | 110.0                              | 107.0                                           | 107.3 | 106.1 | 108.7 | 106.1 | 107.1          | 112.5 | 114.2 | 107.0 | 111.3 | 108.7          |                   |
| T.MAX             | 110.0                              | 107.1                                           | 107.6 | 106.7 | 109.0 | 106.7 | 107.8          | 112.8 | 114.4 | 107.1 | 111.8 |                |                   |
| T.MIN             | 110.0                              | 106.9                                           | 106.9 | 105.3 | 108.6 | 105.5 | 106.5          | 111.9 | 113.9 | 106.9 | 110.9 |                |                   |
| DTT               | 0.0                                | 0.2                                             | 0.7   | 1.4   | 0.4   | 1.2   | 1.3            | 0.9   | 0.5   | 0.2   | 0.9   |                |                   |



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Página 4 de 5

| PARÁMETRO                               | VALOR<br>(°C) | INCERTIDUMBRE<br>EXPANDIDA (°C) |
|-----------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| Máxima Temperatura Medida               | 114.4         | 19.1                            |
| Mínima Temperatura Medida               | 105.3         | 0.1                             |
| Desviación de Temperatura en el Tiempo  | 1.4           | 0.1                             |
| Desviación de Temperatura en el Espacio | 8.1           | 11.3                            |
| Estabilidad Medida ( $\pm$ )            | 0.7           | 0.04                            |
| Uniformidad Medida                      | 8.8           | 11.3                            |

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.  
T.MAX : Temperatura máxima.  
T.MIN : Temperatura mínima.  
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

### CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

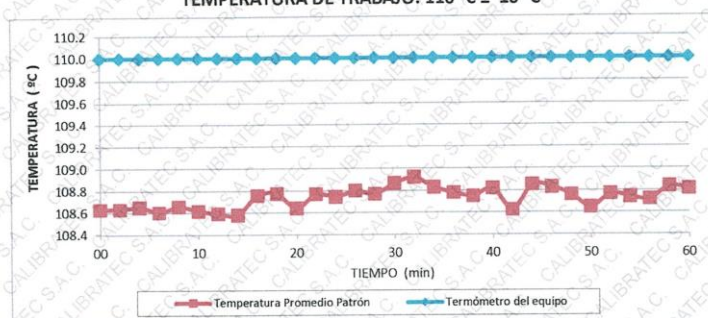
RUC: 20606479680

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

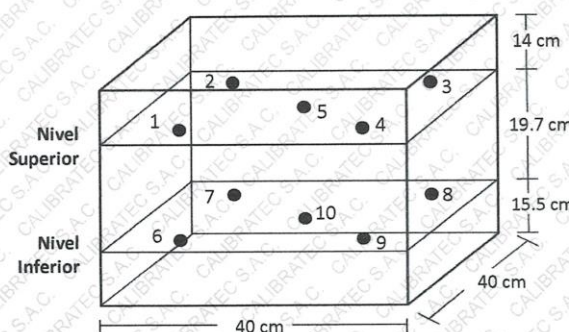
## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 084 - 2022

Página 5 de 5

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



**Anexo 11. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS  
ELECTRÓNICAS**



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

|                          |                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Expediente            | 04564-2022                                             |
| 2. Solicitante           | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y<br>PAVIMENTOS S.A.C.    |
| 3. Dirección             | CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN<br>- CAJAMARCA |
| 4. Equipo de medición    | BALANZA ELECTRÓNICA                                    |
| Capacidad Máxima         | 620 g                                                  |
| División de escala (d)   | 0.01 g                                                 |
| Div. de verificación (e) | 0.01 g                                                 |
| Clase de exactitud       | III                                                    |
| Marca                    | OHAUS                                                  |
| Modelo                   | NV622ZH                                                |
| Número de Serie          | 264972011                                              |
| Capacidad mínima         | 0.2 g                                                  |
| Procedencia              | CHINA                                                  |
| Identificación           | NO INDICA                                              |

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

#### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

#### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

#### 8. Condiciones Ambientales

|                  | Inicial  | Final    |
|------------------|----------|----------|
| Temperatura      | 26.6 ° C | 26.6 ° C |
| Humedad Relativa | 65%      | 65%      |

#### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

| Trazabilidad           | Patrón utilizado                                      | Certificado de calibración |
|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| Patrones de referencia | JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg<br>(Clase de Exactitud: F1) | M-0689-2021                |

#### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

|                  |       |                  |       |        |          |
|------------------|-------|------------------|-------|--------|----------|
| AJUSTE DE CERO   | TIENE | PLATAFORMA       | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | SISTEMA DE TRABA | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
|                  |       | NIVELACIÓN       | TIENE |        |          |

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

|             | Inicial | Final   |
|-------------|---------|---------|
| Temperatura | 26.8 °C | 26.8 °C |

| Medición<br>Nº           | Carga L1 = 300 g |           |          | Carga L2 = 600 g         |           |          |    |
|--------------------------|------------------|-----------|----------|--------------------------|-----------|----------|----|
|                          | I ( g )          | ΔL ( mg ) | E ( mg ) | I ( g )                  | ΔL ( mg ) | E ( mg ) |    |
| 1                        | 300.00           | 5         | 0        | 600.00                   | 7         | -2       |    |
| 2                        | 300.01           | 9         | 6        | 600.00                   | 6         | -1       |    |
| 3                        | 300.00           | 6         | -1       | 600.00                   | 5         | 0        |    |
| 4                        | 300.00           | 7         | -2       | 600.00                   | 6         | -1       |    |
| 5                        | 299.99           | 2         | -7       | 599.99                   | 3         | -8       |    |
| 6                        | 300.00           | 5         | 0        | 600.00                   | 5         | 0        |    |
| 7                        | 300.00           | 7         | -2       | 600.00                   | 4         | 1        |    |
| 8                        | 300.00           | 5         | 0        | 600.00                   | 6         | -1       |    |
| 9                        | 300.00           | 5         | 0        | 600.00                   | 4         | 1        |    |
| 10                       | 300.00           | 6         | -1       | 599.99                   | 2         | -7       |    |
| Diferencia Máxima        |                  |           | 13       | Diferencia Máxima        |           |          | 9  |
| Error Máximo Permissible |                  |           | 30       | Error Máximo Permissible |           |          | 30 |

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

|             | Inicial | Final   |
|-------------|---------|---------|
| Temperatura | 26.8 °C | 26.8 °C |



| Posición<br>de la<br>Carga | Determinación del Error en Cero Eo |       |           |           | Determinación del Error Corregido Ec |                         |           |          |           |
|----------------------------|------------------------------------|-------|-----------|-----------|--------------------------------------|-------------------------|-----------|----------|-----------|
|                            | Carga<br>Mínima*                   | l (g) | ΔL ( mg ) | Eo ( mg ) | Carga<br>L ( g )                     | l (g)                   | ΔL ( mg ) | E ( mg ) | Ec ( mg ) |
| 1                          | 0.10                               | 0.10  | 5         | 0         | 200.00                               | 200.00                  | 5         | 0        | 0         |
| 2                          |                                    | 0.10  | 6         | -1        |                                      | 200.01                  | 9         | 6        | 7         |
| 3                          |                                    | 0.10  | 6         | -1        |                                      | 200.00                  | 6         | -1       | 0         |
| 4                          |                                    | 0.10  | 5         | 0         |                                      | 200.00                  | 5         | 0        | 0         |
| 5                          |                                    | 0.11  | 7         | 8         |                                      | 200.00                  | 4         | 1        | -7        |
| * Valor entre 0 y 10e      |                                    |       |           |           |                                      | Error máximo permisible |           |          | 30        |

\* Valor entre 0 y 10e

☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0193 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

#### ENSAYO DE PESAJE

| Temperatura | Inicial | Final   |
|-------------|---------|---------|
|             | 26.8 °C | 26.8 °C |

| Carga<br>L (g) | CRECIENTES |         |        |         | DECRECIENTES |         |        |         | e.m.p **<br>(± mg) |
|----------------|------------|---------|--------|---------|--------------|---------|--------|---------|--------------------|
|                | I (g)      | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) | I (g)        | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) |                    |
| 0.10           | 0.10       | 6       | -1     |         |              |         |        |         |                    |
| 0.20           | 0.20       | 5       | 0      | 1       | 0.20         | 5       | 0      | 1       | 10                 |
| 60.00          | 60.00      | 6       | -1     | 0       | 60.00        | 5       | 0      | 1       | 20                 |
| 120.00         | 120.00     | 7       | -2     | -1      | 120.00       | 4       | 1      | 2       | 20                 |
| 150.00         | 150.00     | 6       | -1     | 0       | 150.00       | 5       | 0      | 1       | 20                 |
| 200.00         | 200.00     | 5       | 0      | 1       | 200.00       | 6       | -1     | 0       | 30                 |
| 250.00         | 250.00     | 6       | -1     | 0       | 250.00       | 5       | 0      | 1       | 30                 |
| 300.00         | 300.00     | 6       | -1     | 0       | 300.00       | 5       | 0      | 1       | 30                 |
| 400.00         | 400.00     | 5       | 0      | 1       | 400.00       | 6       | -1     | 0       | 30                 |
| 500.00         | 500.00     | 6       | -1     | 0       | 499.99       | 2       | -7     | -6      | 30                 |
| 600.00         | 600.00     | 5       | 0      | 1       | 600.00       | 6       | -1     | 0       | 30                 |

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

#### Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000030 \text{ g}^2 + 0.00000000011 \text{ R}^2)}$$

#### Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000012 \text{ R}$$

#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

### CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Página 1 de 4

|                          |                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Expediente            | 04564-2022                                          |
| 2. Solicitante           | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.    |
| 3. Dirección             | CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA |
| 4. Equipo de medición    | BALANZA ELECTRÓNICA                                 |
| Capacidad Máxima         | 6200 g                                              |
| División de escala (d)   | 0.1 g                                               |
| Div. de verificación (e) | 0.1 g                                               |
| Clase de exactitud       | III                                                 |
| Marca                    | OHAUS                                               |
| Modelo                   | NVT6201ZH                                           |
| Número de Serie          | 264972091                                           |
| Capacidad mínima         | 2.0 g                                               |
| Procedencia              | CHINA                                               |
| Identificación           | NO INDICA                                           |
| 5. Fecha de Calibración  | 2022-05-16                                          |

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

#### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

#### 7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

#### 8. Condiciones Ambientales

|                  | Inicial  | Final    |
|------------------|----------|----------|
| Temperatura      | 26.6 ° C | 26.6 ° C |
| Humedad Relativa | 65%      | 65%      |

#### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

| Trazabilidad | Patrón utilizado                                       | Certificado de calibración |
|--------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|
| METROIL      | JUEGO DE PESAS 1kg a 5 kg<br>(Clase de Exactitud: F1)  | M-0726-2021                |
| METROIL      | JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg<br>(Clase de Exactitud: F1) | M-0689-2021                |
| METROIL      | TERMOHIGROMETRO DIGITAL<br>MARCA: BOECO                | T-1774-2021                |

#### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
📱 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

|                  |       |                  |       |        |          |
|------------------|-------|------------------|-------|--------|----------|
| AJUSTE DE CERO   | TIENE | PLATAFORMA       | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | SISTEMA DE TRABA | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
|                  |       | NIVELACIÓN       | TIENE |        |          |

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Temperatura              |                    |         |        | Initial Final            |         |        |       |
|--------------------------|--------------------|---------|--------|--------------------------|---------|--------|-------|
|                          |                    |         |        | 26.8 °C                  | 26.8 °C |        |       |
| Medición<br>Nº           | Carga L1 = 3,000 g |         |        | Carga L2 = 6,000 g       |         |        |       |
|                          | l (g)              | ΔL (mg) | E (mg) | l (g)                    | ΔL (mg) | E (mg) |       |
| 1                        | 3000.0             | 50      | 0      | 6000.0                   | 50      | 0      |       |
| 2                        | 3000.0             | 60      | -10    | 5999.9                   | 20      | -70    |       |
| 3                        | 3000.0             | 60      | -10    | 6000.0                   | 40      | 10     |       |
| 4                        | 3000.0             | 50      | 0      | 6000.1                   | 80      | 70     |       |
| 5                        | 2999.9             | 20      | -70    | 6000.0                   | 60      | -10    |       |
| 6                        | 2999.9             | 30      | -80    | 6000.0                   | 50      | 0      |       |
| 7                        | 3000.0             | 60      | -10    | 6000.0                   | 60      | -10    |       |
| 8                        | 3000.0             | 60      | -10    | 6000.0                   | 50      | 0      |       |
| 9                        | 3000.0             | 50      | 0      | 6000.0                   | 60      | -10    |       |
| 10                       | 3000.0             | 60      | -10    | 5999.9                   | 20      | -70    |       |
| Diferencia Máxima        |                    |         | 80     | Diferencia Máxima        |         |        | 140   |
| Error Máximo Permissible |                    |         | 300.0  | Error Máximo Permissible |         |        | 300.0 |

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

|   |   |
|---|---|
| 2 | 5 |
| 1 |   |
| 3 | 4 |

Posición de  
las cargas

| Temperatura | Inicial | Final   |
|-------------|---------|---------|
|             | 26.8 °C | 26.8 °C |



| Posición<br>de la<br>Carga | Determinación del Error en Cero Eo |       |           |          | Determinación del Error Corregido Ec |                         |           |          |           |
|----------------------------|------------------------------------|-------|-----------|----------|--------------------------------------|-------------------------|-----------|----------|-----------|
|                            | Carga<br>Mínima*                   | l (g) | ΔL ( mg ) | Eo ( mg) | Carga<br>L ( g )                     | l (g)                   | ΔL ( mg ) | E ( mg ) | Ec ( mg ) |
| 1                          | 1.0                                | 0.9   | 30        | -80      | 2000.0                               | 1999.9                  | 20        | -70      | 10        |
| 2                          |                                    | 1.0   | 50        | 0        |                                      | 2000.0                  | 60        | -10      | -10       |
| 3                          |                                    | 1.0   | 60        | -10      |                                      | 2000.0                  | 40        | 10       | 20        |
| 4                          |                                    | 1.0   | 50        | 0        |                                      | 2000.0                  | 50        | 0        | 0         |
| 5                          |                                    | 1.0   | 50        | 0        |                                      | 2000.1                  | 80        | 70       | 70        |
| * Valor entre 0 y 10g      |                                    |       |           |          |                                      | Error máximo permisible |           |          | 300.0     |

\* Valor entre 0 y 10e

☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

### CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0191 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

| Temperatura | Inicial | Final   |
|-------------|---------|---------|
|             | 26.8 °C | 26.8 °C |

| Carga<br>L (g) | CRECIENTES |         |        |         | DECRECIENTES |         |        |         | e.m.p **<br>(± mg) |
|----------------|------------|---------|--------|---------|--------------|---------|--------|---------|--------------------|
|                | I (g)      | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) | I (g)        | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) |                    |
| 1.0            | 1.0        | 50      | 0      |         |              |         |        |         |                    |
| 2.0            | 2.0        | 40      | 10     | 10      | 2.0          | 40      | 10     | 10      | 100                |
| 100.0          | 100.0      | 60      | -10    | -10     | 100.0        | 50      | 0      | 0       | 100                |
| 300.0          | 300.0      | 50      | 0      | 0       | 300.0        | 60      | -10    | -10     | 100                |
| 500.0          | 500.0      | 40      | 10     | 10      | 500.0        | 50      | 0      | 0       | 200                |
| 1000.0         | 1000.0     | 50      | 0      | 0       | 1000.0       | 60      | -10    | -10     | 200                |
| 2000.0         | 2000.0     | 60      | -10    | -10     | 2000.0       | 40      | 10     | 10      | 300                |
| 3000.0         | 3000.0     | 50      | 0      | 0       | 3000.0       | 50      | 0      | 0       | 300                |
| 4000.0         | 3999.9     | 20      | -70    | -70     | 4000.0       | 40      | 10     | 10      | 300                |
| 5000.0         | 4999.9     | 30      | -80    | -80     | 5000.0       | 60      | -10    | -10     | 300                |
| 6000.0         | 5999.9     | 20      | -70    | -70     | 5999.9       | 30      | -80    | -80     | 300                |

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E<sub>0</sub>: Error en cero.

E: Error encontrado

E<sub>c</sub>: Error corregido.

### Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.003788 \text{ g}^2 + 0.0000000009 \text{ R}^2)}$$

### Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000113 \text{ R}$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC



**Anexo 12. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO CASAGRANDE**



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

### CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0287 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

|                            |                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Expediente              | 04564-2022                                          |
| 2. Solicitante             | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.    |
| 3. Dirección               | CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA |
| 4. Instrumento de medición | EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)          |
| Marca                      | ARSOU GROUP                                         |
| Modelo                     | CSA902                                              |
| Procedencia                | PERÚ                                                |
| Número de Serie            | 3065                                                |
| Código de Identificación   | NO INDICA                                           |
| Tipo de contador           | ANALÓGICO                                           |
| Ubicación                  | NO INDICA                                           |

5. Fecha de Verificación 2022-05-16

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALTAGA TORRES

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

### CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0287 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

### 6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

### 7. Lugar de Verificación

En las instalaciones del cliente.  
CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

### 8. Condiciones ambientales

|                  | Inicial | Final   |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura      | 26.5 °C | 26.5 °C |
| Humedad Relativa | 65 %    | 65 %    |

### 9. Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado                                | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
| INACAL       | RETICULA DE MEDICION                            | LLA-022-2022               |
| METROIL      | "PIE DE REY DIGITAL de 200 mm<br>MARCA: INSIZE" | L-0757-2021                |
| METROIL      | TERMOHIGROMETRO DIGITAL<br>BOECO                | T-1774-2021                |

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.  
(\*) Serie grabado en el instrumento



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

### CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0287 - 2022

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

### 11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

#### DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

| Altura<br>(mm) | Largo<br>(mm) | Ancho<br>(mm) |
|----------------|---------------|---------------|
| 48.01          | 149.95        | 125.45        |

#### HERRAMIENTA DE RANURADO

##### EXTREMO CURVADO

| Espesor<br>(mm) | Borde Cortante<br>(mm) | Ancho<br>(mm) |
|-----------------|------------------------|---------------|
| 10.12           | 2.10                   | 13.34         |

#### DIMENSIONES DE LA COPA

| Radio de la copa<br>(mm) | Espesor de la copa<br>(mm) | Altura desde la guía del<br>elevador hasta la base<br>(mm) |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| 47.77                    | 2.10                       | 47.01                                                      |

Fin del Documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621  
☎ 913 028 622 - 913 028 623  
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ comercial@calibratec.com.pe  
🏢 CALIBRATEC SAC

### **Anexo 13. FORMATOS DE IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN CAMPO**

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 0+000 AL 0+500 |       |              |                  |                 |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño    | Código del tipo de | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |                 |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 0+000                | 0+050 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                  | 2                 |                   | 1.5                     | 50.0                       | 75               | 5/10/2022 |
| 0+050                | 0+100 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                  | 2                 |                   | 0.6                     | 50.0                       | 30               | 5/10/2022 |
| 0+100                | 0+150 | 50.0         | 6.0              | Baches (Huecos) | 3                  | 2                 | 4                 |                         | 50.0                       |                  | 5/10/2022 |
| 0+150                | 0+200 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                  | 2                 |                   | 2.3                     | 50.0                       | 115              | 5/10/2022 |
| 0+200                | 0+250 | 50.0         | 6.0              |                 |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 0+250                | 0+300 | 50.0         | 6.0              | Erosión         | 2                  | 2                 |                   | 1.4                     | 50.0                       | 70               | 5/10/2022 |
| 0+300                | 0+350 | 50.0         | 6.0              |                 |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 0+350                | 0+400 | 50.0         | 6.0              | Erosión         | 2                  | 2                 |                   | 0.8                     | 50.0                       | 40               | 5/10/2022 |
| 0+400                | 0+450 | 50.0         | 6.0              |                 |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 0+450                | 0+500 | 50.0         | 6.0              | Erosión         | 2                  | 2                 |                   | 1.6                     | 50.0                       | 80               | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 220                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 190                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 4                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 0+500 AL 1+000 |       |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 0+500                | 0+550 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 3.2                     | 50.0                       | 160              | 5/10/2022 |
| 0+550                | 0+600 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 2.4                     | 50.0                       | 120              | 5/10/2022 |
| 0+600                | 0+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 1.5                     | 50.0                       | 75               | 5/10/2022 |
| 0+650                | 0+700 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |
| 0+700                | 0+705 | 5.0          | 6.0              |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 0+705                | 0+800 | 95.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 1.2                     | 95.0                       | 114              | 5/10/2022 |
| 0+800                | 0+850 | 50.0         | 6.0              |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 0+850                | 0+900 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 3.2                     | 50.0                       | 160              | 5/10/2022 |
| 0+900                | 0+950 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 2.5                     | 50.0                       | 125              | 5/10/2022 |
| 0+950                | 1+000 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 2.8                     | 50.0                       | 140              | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 999                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 1+000 AL 1+500 |       |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 1+000                | 0+050 | 50.0         | 6.0              | Defromación  | 1                  | 2                 |                   | 1.7                     | 50.0                       | 85               | 5/10/2022 |
| 1+050                | 1+100 | 50.0         | 6.0              | Defromación  | 1                  | 2                 |                   | 1.2                     | 50.0                       | 60               | 5/10/2022 |
| 1+100                | 1+150 | 50.0         | 6.0              | Defromación  | 1                  | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 1+150                | 1+200 | 50.0         | 6.0              |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 1+200                | 1+250 | 50.0         | 6.0              | Defromación  | 1                  | 2                 |                   | 0.6                     | 50.0                       | 30               | 5/10/2022 |
| 1+250                | 1+300 | 50.0         | 6.0              | Defromación  | 1                  | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 1+300                | 1+350 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 1+350                | 1+400 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 0.7                     | 50.0                       | 35               | 5/10/2022 |
| 1+400                | 1+485 | 85.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 1.6                     | 85.0                       | 136              | 5/10/2022 |
| 1+485                | 1+500 | 15.0         | 6.0              |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 275                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 236                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 1+500 AL 2+000 |       |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 1+500                | 1+550 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 1.5                     | 50.0                       | 75               | 5/10/2022 |
| 1+550                | 1+600 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 1.6                     | 50.0                       | 80               | 5/10/2022 |
| 1+600                | 1+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |
| 1+650                | 1+700 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 0.85                    | 50.0                       | 42.5             | 5/10/2022 |
| 1+700                | 1+750 | 50.0         | 6.0              |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 1+750                | 1+800 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 1+800                | 1+850 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 1+850                | 1+900 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                  | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 1+900                | 1+950 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 1+950                | 2+000 | 50.0         | 6.0              |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 205                   |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 262.5                 |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 55                    |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |



**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 2+000 AL 2+500 |       |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                    |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 2+000                | 2+050 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 0.5                     | 50.0                       | 25               | 5/10/2022 |
| 2+050                | 2+100 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 2+100                | 2+150 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                  | 2                 |                   | 1.2                     | 50.0                       | 60               | 5/10/2022 |
| 2+150                | 2+200 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 1.5                     | 50.0                       | 75               | 5/10/2022 |
| 2+200                | 2+250 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 2+250                | 2+300 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 1.6                     | 50.0                       | 80               | 5/10/2022 |
| 2+300                | 2+350 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                  | 2                 |                   | 1.9                     | 50.0                       | 95               | 5/10/2022 |
| 2+350                | 2+400 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                  | 2                 |                   | 1.8                     | 50.0                       | 90               | 5/10/2022 |
| 2+400                | 2+450 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 2.3                     | 50.0                       | 115              | 5/10/2022 |
| 2+450                | 2+500 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                  | 2                 |                   | 0.8                     | 50.0                       | 40               | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 290                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 235                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 155                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 2+500 AL 3+000 |       |              |                  |                 |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|-----------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño    | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |                 |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 2+500                | 2+550 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                       | 2                 |                   | 3.4                     | 50.0                       | 170              | 5/10/2022 |
| 2+550                | 2+600 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                       | 2                 |                   | 2.6                     | 50.0                       | 130              | 5/10/2022 |
| 2+600                | 2+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                       | 2                 |                   | 3.1                     | 50.0                       | 155              | 5/10/2022 |
| 2+650                | 2+700 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                       | 2                 |                   | 3.5                     | 50.0                       | 175              | 5/10/2022 |
| 2+700                | 2+750 | 50.0         | 6.0              | Baches (huecos) | 3                       | 2                 | 13                |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 2+750                | 2+800 | 50.0         | 6.0              | Erosión         | 2                       | 2                 |                   | 1.7                     | 50.0                       | 85               | 5/10/2022 |
| 2+800                | 2+850 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                       | 2                 |                   | 3.4                     | 50.0                       | 170              | 5/10/2022 |
| 2+850                | 2+900 | 50.0         | 6.0              | Erosión         | 2                       | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 2+900                | 2+950 | 50.0         | 6.0              | Deformación     | 1                       | 2                 |                   | 4.2                     | 50.0                       | 210              | 5/10/2022 |
| 2+950                | 3+000 | 50.0         | 6.0              | Erosión         | 2                       | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 1010                  |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 235                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 26                    |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 3+000 AL 3+500 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 3+000                | 3+050 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 1.8                     | 50.0                       | 90               | 5/10/2022 |
| 3+050                | 3+100 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.8                     | 50.0                       | 190              | 5/10/2022 |
| 3+100                | 3+150 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.2                     | 50.0                       | 160              | 5/10/2022 |
| 3+150                | 3+200 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.1                     | 50.0                       | 205              | 5/10/2022 |
| 3+200                | 3+250 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.9                     | 50.0                       | 195              | 5/10/2022 |
| 3+250                | 3+300 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 3+300                | 3+350 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.9                     | 50.0                       | 145              | 5/10/2022 |
| 3+350                | 3+400 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 3+400                | 3+450 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.8                     | 50.0                       | 140              | 5/10/2022 |
| 3+450                | 3+500 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 1035                  |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 240                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 3+500 AL 4+000 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 3+500                | 3+550 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 0.8                     | 50.0                       | 40               | 5/10/2022 |
| 3+550                | 3+600 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 3+600                | 3+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 3+650                | 3+700 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.15                    | 50.0                       | 57.5             | 5/10/2022 |
| 3+700                | 3+750 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 3+750                | 3+800 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.5                     | 50.0                       | 75               | 5/10/2022 |
| 3+800                | 3+850 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 3+850                | 3+900 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 3+900                | 3+950 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 3+950                | 4+000 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | $\Sigma$ (Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                             |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 280                           |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                             |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                             |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 122.5                         |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                             |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                             |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                             |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                             |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                             |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                             |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                             |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                             |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                             |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 4+000 AL 4+500 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 4+000                | 4+050 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 1                 |                   | 1.8                     | 50.0                       | 90               | 5/10/2022 |
| 4+050                | 4+100 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.3                     | 50.0                       | 215              | 5/10/2022 |
| 4+100                | 4+150 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.2                     | 50.0                       | 160              | 5/10/2022 |
| 4+150                | 4+200 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 4+200                | 4+250 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.5                     | 50.0                       | 225              | 5/10/2022 |
| 4+250                | 4+300 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 4+300                | 4+350 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.7                     | 50.0                       | 185              | 5/10/2022 |
| 4+350                | 4+400 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 1                 |                   | 2.5                     | 50.0                       | 125              | 5/10/2022 |
| 4+400                | 4+450 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.4                     | 50.0                       | 170              | 5/10/2022 |
| 4+450                | 4+500 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 955                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 215                   |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 4+500 AL 5+000 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 4+500                | 4+550 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 1.8                     | 50.0                       | 90               | 5/10/2022 |
| 4+550                | 4+600 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 4+600                | 4+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |
| 4+650                | 4+700 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.15                    | 50.0                       | 57.5             | 5/10/2022 |
| 4+700                | 4+750 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 4+750                | 4+800 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 4+800                | 4+850 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.35                    | 50.0                       | 67.5             | 5/10/2022 |
| 4+850                | 4+900 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 4+900                | 4+950 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 1.9                     | 50.0                       | 95               | 5/10/2022 |
| 4+950                | 5+000 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 295                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 290                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |



**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 5+000 AL 5+500 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 5+000                | 5+050 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 2.3                     | 50.0                       | 115              | 5/10/2022 |
| 5+050                | 5+100 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 5+100                | 5+150 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |
| 5+150                | 5+200 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.15                    | 50.0                       | 57.5             | 5/10/2022 |
| 5+200                | 5+250 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 5+250                | 5+300 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.7                     | 50.0                       | 85               | 5/10/2022 |
| 5+300                | 5+350 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.35                    | 50.0                       | 67.5             | 5/10/2022 |
| 5+350                | 5+400 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 5+400                | 5+450 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 2.1                     | 50.0                       | 105              | 5/10/2022 |
| 5+450                | 5+500 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            | 0                | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 217.5                 |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 207.5                 |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 220                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 5+500 AL 6+000 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 5+500                | 5+550 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.7                     | 50.0                       | 185              | 5/10/2022 |
| 5+550                | 5+600 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.2                     | 50.0                       | 210              | 5/10/2022 |
| 5+600                | 5+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.9                     | 50.0                       | 195              | 5/10/2022 |
| 5+650                | 5+700 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 5+700                | 5+750 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 5+750                | 5+800 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.2                     | 50.0                       | 210              | 5/10/2022 |
| 5+800                | 5+850 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.3                     | 50.0                       | 215              | 5/10/2022 |
| 5+850                | 5+900 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 5+900                | 5+950 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 5+950                | 6+000 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 1015                  |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 6+000 AL 6+500 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 6+000                | 6+050 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 6+050                | 6+100 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.5                     | 50.0                       | 175              | 5/10/2022 |
| 6+100                | 6+150 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.9                     | 50.0                       | 145              | 5/10/2022 |
| 6+150                | 6+200 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.1                     | 50.0                       | 155              | 5/10/2022 |
| 6+200                | 6+250 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 6+250                | 6+300 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.8                     | 50.0                       | 190              | 5/10/2022 |
| 6+300                | 6+350 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.9                     | 50.0                       | 195              | 5/10/2022 |
| 6+350                | 6+400 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.1                     | 50.0                       | 205              | 5/10/2022 |
| 6+400                | 6+450 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.8                     | 50.0                       | 140              | 5/10/2022 |
| 6+450                | 6+500 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 1205                  |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 6+500 AL 7+000 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 6+500                | 6+550 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.2                     | 50.0                       | 210              | 5/10/2022 |
| 6+550                | 6+600 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 6+600                | 6+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.7                     | 50.0                       | 185              | 5/10/2022 |
| 6+650                | 6+700 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 6+700                | 6+750 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.5                     | 50.0                       | 75               | 5/10/2022 |
| 6+750                | 6+800 | 50.0         | 6.0              | Erosión      | 2                       | 2                 |                   | 1.7                     | 50.0                       | 85               | 5/10/2022 |
| 6+800                | 6+850 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.3                     | 50.0                       | 215              | 5/10/2022 |
| 6+850                | 6+900 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.9                     | 50.0                       | 195              | 5/10/2022 |
| 6+900                | 6+950 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.5                     | 50.0                       | 225              | 5/10/2022 |
| 6+950                | 7+000 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 1030                  |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 260                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 7+000 AL 7+500 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 7+000                | 7+050 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 1.8                     | 50.0                       | 90               | 5/10/2022 |
| 7+050                | 7+100 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 1.3                     | 50.0                       | 65               | 5/10/2022 |
| 7+100                | 7+150 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 2.9                     | 50.0                       | 145              | 5/10/2022 |
| 7+150                | 7+200 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.8                     | 50.0                       | 190              | 5/10/2022 |
| 7+200                | 7+250 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 3.4                     | 50.0                       | 170              | 5/10/2022 |
| 7+250                | 7+300 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 7+300                | 7+350 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.5                     | 50.0                       | 225              | 5/10/2022 |
| 7+350                | 7+400 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 7+400                | 7+450 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 4.7                     | 50.0                       | 235              | 5/10/2022 |
| 7+450                | 7+500 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 965                   |
|                 |                 | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 155                   |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |

**Ficha técnica de daños encontrados en la carretera Zonanga - Tabacal, Jaén 2022**

| TRAMO 7+500 AL 8+000 |       |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
|----------------------|-------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| Progresiva           |       | Longitud (m) | Ancho de vía (m) | Tipo de Daño | Código del tipo de daño | Nivel de gravedad | Clase de Densidad | Ancho del Deterioro (m) | Longitud del Deterioro (m) | Área deteriorada | Fecha     |
| Del Km               | Al Km |              |                  |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  |           |
| 7+500                | 7+550 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.8                     | 50.0                       | 90               | 5/10/2022 |
| 7+550                | 7+600 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 7+600                | 7+650 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.2                     | 50.0                       | 60               | 5/10/2022 |
| 7+650                | 7+700 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.1                     | 50.0                       | 55               | 5/10/2022 |
| 7+700                | 7+750 | 50.0         | 6.0              | Deformación  | 1                       | 2                 |                   | 1.7                     | 50.0                       | 85               | 5/10/2022 |
| 7+750                | 7+800 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 7+800                | 7+850 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 1.35                    | 50.0                       | 67.5             | 5/10/2022 |
| 7+850                | 7+900 | 50.0         | 6.0              | Encalaminado | 4                       | 2                 |                   | 0.9                     | 50.0                       | 45               | 5/10/2022 |
| 7+900                | 7+950 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |
| 7+950                | 8+000 | 50.0         | 6.0              |              |                         |                   |                   |                         |                            |                  | 5/10/2022 |

| Código del daño | Tipo de daño    | Nivel de Gravedad                                                                                    | Ancho de vía promedio | Σ(Áreas deterioradas) |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1               | Deformación     | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                            | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                           | 6.0                   | 290                   |
|                 |                 | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                     | 6.0                   | 0                     |
| 2               | Erosión         | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 3               | Baches (Huecos) | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                        | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                    | 6.0                   | 0                     |
| 4               | Encalaminado    | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                       | 6.0                   | 0                     |
|                 |                 | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                    | 6.0                   | 112.5                 |
|                 |                 | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                              | 6.0                   | 0                     |
| 5               | Lodazal         | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |
| 6               | Cruce de agua   | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia<br>No se definen niveles de gravedad | 6.0                   | 0                     |



#### **Anexo 14. CÁLCULO DE LA CONDICIÓN DE LA CARRETERA**

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2: Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3: Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 220                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.33                                  | 1613.33  | 7.33                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 14.67                                                                  |                                 |                                        |                                   | 14.67                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 190                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 6.33                                  | 1203.33  | 6.33                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 6.33                             | 12.67                                                                  |                                 |                                        |                                   | 12.67                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2: Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3: Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 4                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.13                                  | 0.53     | 4                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        | 8                               |                                        |                                   | 16                                                                 |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transatabilidad baja o intransatabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transatabilidad baja o intransatabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 43.33                                                              |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPp = Menor a 10%       | 2. Moderado EPp = entre 10% y 30%      | 3. Severo EPp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 999                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 33.30                                 | 33266.70 | 33.30                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 33.30                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPp = Menor a 10 baches | 2. Moderado EPp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo EPp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 100.00                                                             |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPp = Menor a 10%       | 2. Moderado EPp = entre 10% y 30%      | 3. Severo EPp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 275                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 9.17                                  | 2520.83  | 9.17                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 9.17                             |                                                                        | 18.33                           |                                        |                                   | 18.33                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 236                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.87                                  | 1856.53  | 7.87                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 7.87                             |                                                                        | 15.73                           |                                        |                                   | 15.73                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPp = Menor a 10 baches | 2. Moderado EPp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo EPp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 34.07                                                              |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPp = Menor a 10%       | 2. Moderado EPp = entre 10% y 30%      | 3. Severo EPp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 205                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 6.83                                  | 1400.83  | 6.83                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 6.83                             |                                                                        | 13.67                           |                                        |                                   | 13.67                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 262.5                                             | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 8.75                                  | 2296.88  | 8.75                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 8.75                             |                                                                        | 17.50                           |                                        |                                   | 17.50                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPp = Menor a 10 baches | 2. Moderado EPp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo EPp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 55                                                | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 1.83                                  | 100.83   | 1.83                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 1.83                             |                                                                        | 3.67                            |                                        |                                   | 3.67                                                               |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 34.83                                                              |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij    | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |             |                                  | 0: Sin Deterioro 6 Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 290                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 9.67                                  | 2803.33     | 9.67                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           | 9.67                             |                                                                        | 19.33                           |                                        |                                   | 19.33                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 235                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.83                                  | 1840.83     | 7.83                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           | 7.83                             |                                                                        | 15.67                           |                                        |                                   | 15.67                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           |                                  | 0: Sin Deterioro 6 Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 155                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 5.166666667                           | 800.8333333 | 5.17                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           | 5.17                             |                                                                        | 10.33                           |                                        |                                   | 10.33                                                              |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0           |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |             |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 45.33                                                              |



| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 1010                                              | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 33.67                                 | 34003.33 | 33.67                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 33.67                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 235                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.83                                  | 1840.83  | 7.83                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     | 7.83                             |                                                                        | 15.67                           |                                        |                                   | 15.67                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 26                                                | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.87                                  | 22.53    | 26                               | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 26                               |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 215.67                                                             |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPP = Menor a 10%       | 2. Moderado EPP = entre 10% y 30%      | 3. Severo EPP = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 1035                                              | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 34.50                                 | 35707.50 | 34.50                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 34.50                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve EPP = Menor a 10 baches | 2. Moderado EPP = entre 10 y 20 baches | 3. Severo EPP = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 240                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 8                                     | 1920     | 8.00                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 8.00                             |                                                                        | 16.00                           |                                        |                                   | 16.00                                                              |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 116.00                                                             |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 280                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 9.33                                  | 2613.33  | 9.33                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 9.33                             |                                                                        | 18.67                           |                                        |                                   | 18.67                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 122.5                                             | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 4.08                                  | 500.21   | 4.08                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     | 4.08                             |                                                                        | 8.17                            |                                        |                                   | 8.17                                                               |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 26.83                                                              |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                               | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                           |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                 | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 955                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 31.83                                 | 30400.83 | 31.83                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                          | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 31.83                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                            | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                         | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                   | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                            | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                             | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                         | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                            | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 215                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.17                                  | 1540.83  |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                         | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 7.17                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                   | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 7.17                             |                                                                        | 14.33                           |                                        |                                   | 14.33                                                              |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitable baja o intransitable en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitable baja o intransitable en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                           |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 114.33                                                             |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 295                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 9.83                                  | 2900.83  | 9.83                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 9.83                             |                                                                        | 19.67                           |                                        |                                   | 19.67                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 290                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 9.67                                  | 2803.33  | 9.67                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 9.67                             |                                                                        | 19.33                           |                                        |                                   | 19.33                                                              |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 39.00                                                              |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 217.5                                             | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.25                                  | 1576.88  | 7.25                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 7.25                             |                                                                        | 14.50                           |                                        |                                   | 14.50                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 207.5                                             | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 6.92                                  | 1435.21  | 6.92                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     | 6.92                             |                                                                        | 13.83                           |                                        |                                   | 13.83                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 220                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 7.33                                  | 1613.33  | 7.33                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 7.33                             |                                                                        | 14.67                           |                                        |                                   | 14.67                                                              |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 43.00                                                              |



| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | Efi x Aij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |           |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2: Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3: Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 1015                                              | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 33.83                                 | 34340.83  | 33.83                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         | 33.83                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00      |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00      |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2: Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3: Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0         |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |           |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 100.00                                                             |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2: Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3: Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1: Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 1205                                              | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 40.17                                 | 48400.83 | 40.17                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 40.17                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2: Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3: Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 100.00                                                             |

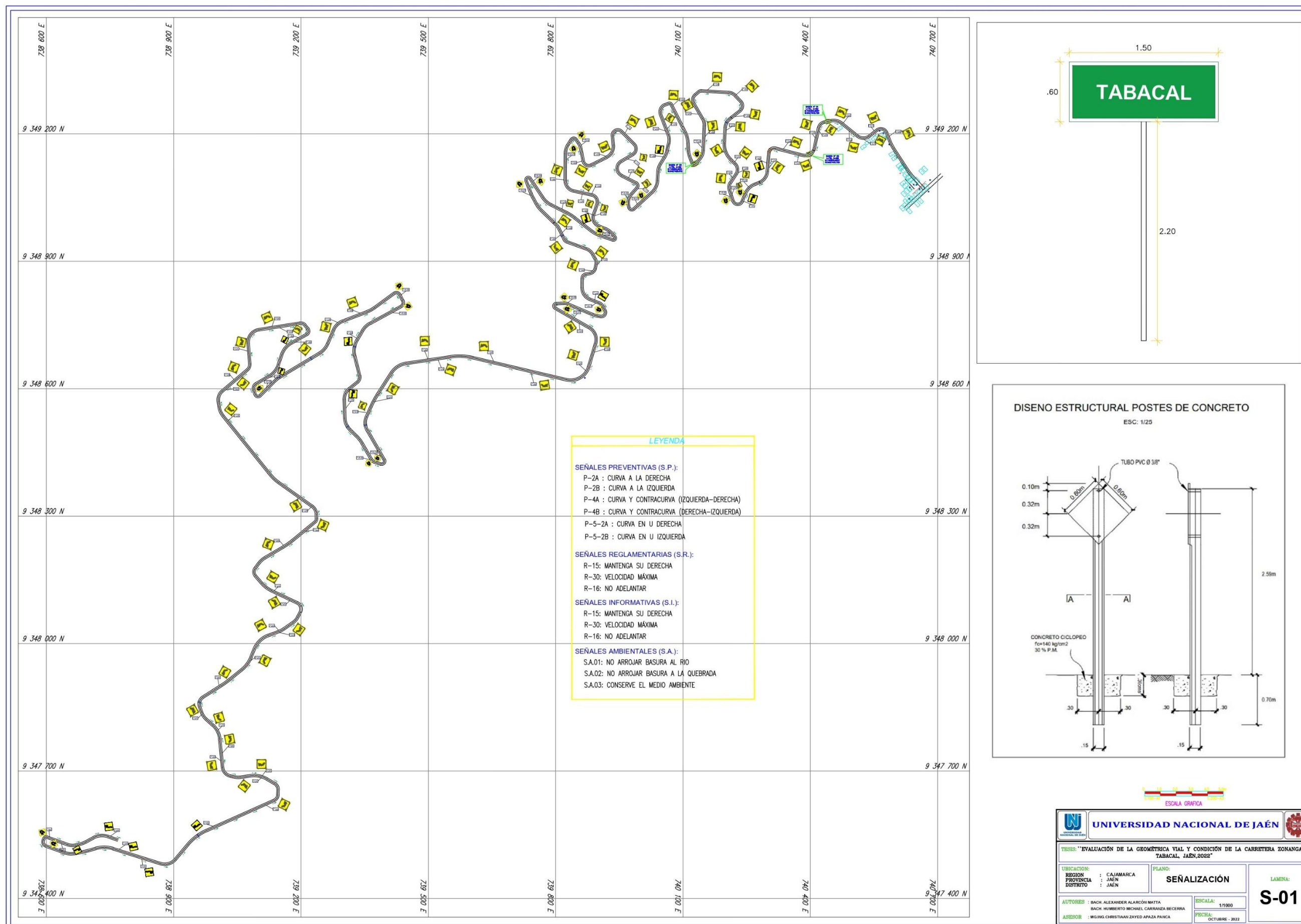
| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                               | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                           |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                 | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 1030                                              | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 34.33                                 | 35363.33 | 34.33                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                          | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 34.33                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                            | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                         | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 260                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 8.67                                  | 2253.33  | 8.67                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                   | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     | 8.67                             |                                                                        | 17.33                           |                                        |                                   | 17.33                                                              |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                            | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                             | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                         | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                            | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                         | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                   | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitable baja o intransitable en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitable baja o intransitable en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                           |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 117.33                                                             |

| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 965                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 32.17                                 | 31040.83 | 32.17                            | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 32.17                            |                                                                        |                                 |                                        | 100                               | 100.00                                                             |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 155                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 5.17                                  | 800.83   | 5.17                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 5.17                             |                                                                        | 10.33                           |                                        |                                   | 10.33                                                              |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 110.33                                                             |

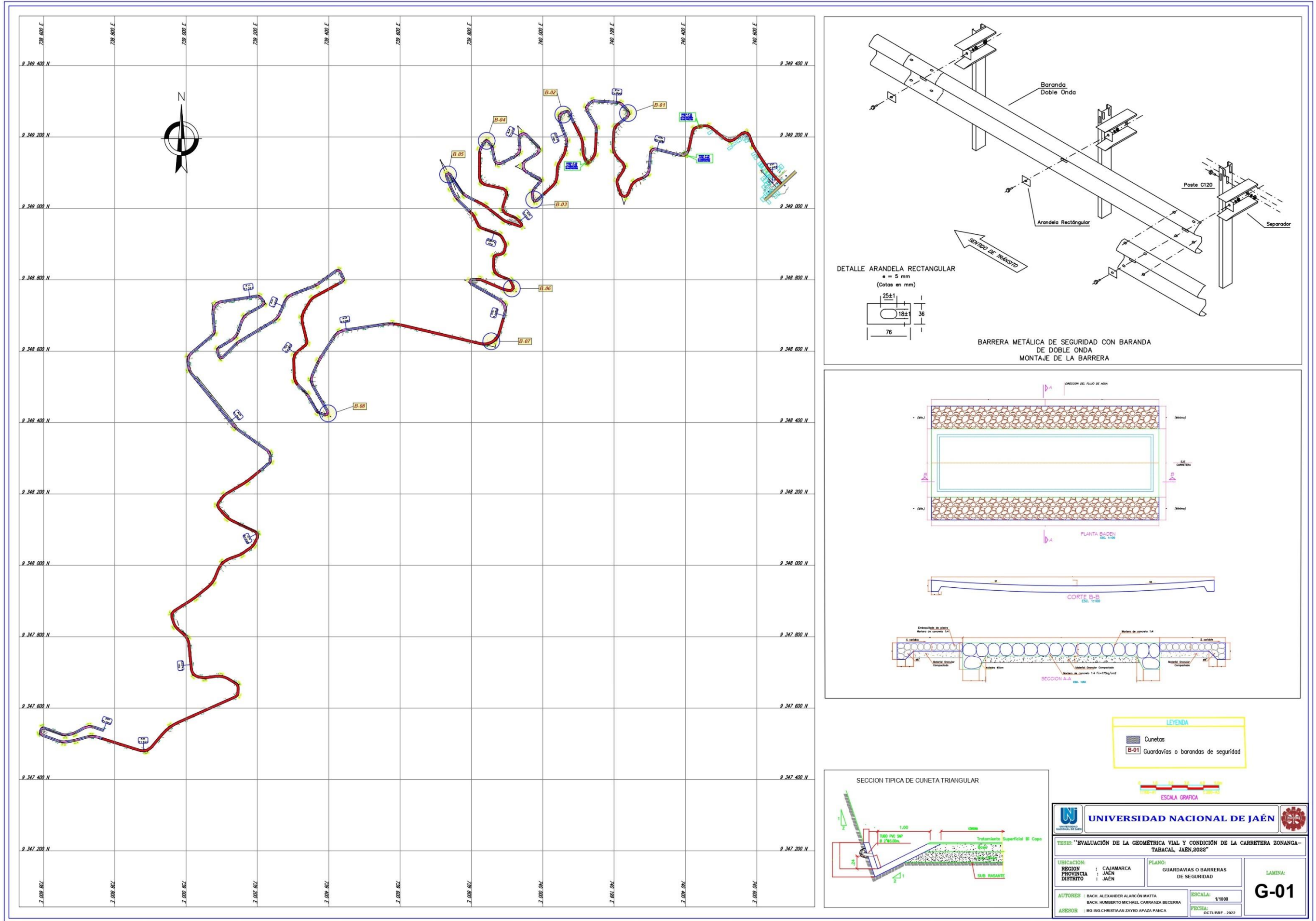
| Código del daño | Deterioros/ Fallas | Gravedad(G)                                                                                       | Medidas<br>Área de Deterioro Aij (m²)<br>Número de Longitud del deterioro (Lij)<br>Deterioro (Nij) | Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) | Tramo Analizado (500 m)          |                                 |                             | Porcentaje de Extensión del Deterioro | EFijxAij | Extensión Promedio Ponderado Epp | Puntaje de Condición según Extensión de cada tipo de deterioro o falla |                                 |                                        |                                   | Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   | Ancho de la Sección Evaluada (m) | Longitud de la Sección Evaluada | Área de la Sección Evaluada |                                       |          |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10%       | 2. Moderado Epp = entre 10% y 30%      | 3. Severo Epp = mayor a 30%       |                                                                    |
| 1               | Deformación        | 1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms                                         | Área (A11) Daño 1 Gravedad 1<br>A11= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2. Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm                                                        | Área (A12) Daño 1 Gravedad 2<br>A12= Longitud x Ancho del deterioro                                | 290                                               | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 9.67                                  | 2803.33  | 9.67                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3. Huellas/hundimientos >= 10 cm                                                                  | Área (A13) Daño 1 Gravedad 3<br>A13= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 9.67                             |                                                                        | 19.33                           |                                        |                                   | 19.33                                                              |
| 2               | Erosión            | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A21) Daño 2 Gravedad 1<br>A21= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A22) Daño 2 Gravedad 2<br>A22= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A23) Daño 2 Gravedad 3<br>A23= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0.00                                  | 0.00     |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
| 3               | Baches (Huecos)    | 1: Pueden repararse por conservación rutinaria                                                    | Número (N31) Daño 3 Gravedad 1                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0: Sin Deterioro ó Sin Fallas                                          | 1: Leve Epp = Menor a 10 baches | 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 baches | 3. Severo Epp = mayor a 20 baches |                                                                    |
|                 |                    | 2: Se necesita una capa de material adicional                                                     | Número (N32) Daño 3 Gravedad 2                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Se necesita una reconstrucción                                                                 | Número (N33) Daño 3 Gravedad 3                                                                     | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 0                                |                                                                        | 0                               |                                        |                                   |                                                                    |
| 4               | Encalaminado       | 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm                                                    | Área (A41) Daño 4 Gravedad 1<br>A41= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  |                                                                        |                                 |                                        |                                   |                                                                    |
|                 |                    | 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm                                                                 | Área (A42) Daño 4 Gravedad 2<br>A42= Longitud x Ancho del deterioro                                | 112.5                                             | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 3.75                                  | 421.875  | 3.75                             | 0                                                                      | >0 y <20                        | >=20 y <100                            | 100                               |                                                                    |
|                 |                    | 3: Profundidad >= 10 cm                                                                           | Área (A43) Daño 4 Gravedad 3<br>A43= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        | 3.75                             |                                                                        | 7.50                            |                                        |                                   | 7.50                                                               |
| 5               | Lodazal            | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A51) Daño 5 Gravedad 1<br>A51= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
| 6               | Cruce de agua      | 1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad | Área (A61) Daño 6 Gravedad 1<br>A61= Longitud x Ancho del deterioro                                | 0                                                 | 6.0                              | 500                             | 3000                        | 0                                     | 0        |                                  | 0                                                                      | >0 y <10                        | >=10 y <50                             | 50                                |                                                                    |
|                 |                    |                                                                                                   |                                                                                                    |                                                   |                                  |                                 |                             |                                       |          |                                  | Suma de puntaje de condición                                           |                                 |                                        |                                   | 26.83                                                              |

## **Anexo 15. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA**





## **Anexo 16. PROPUESTA DE GUARDAVÍAS O BARRERAS DE SEGURIDAD**

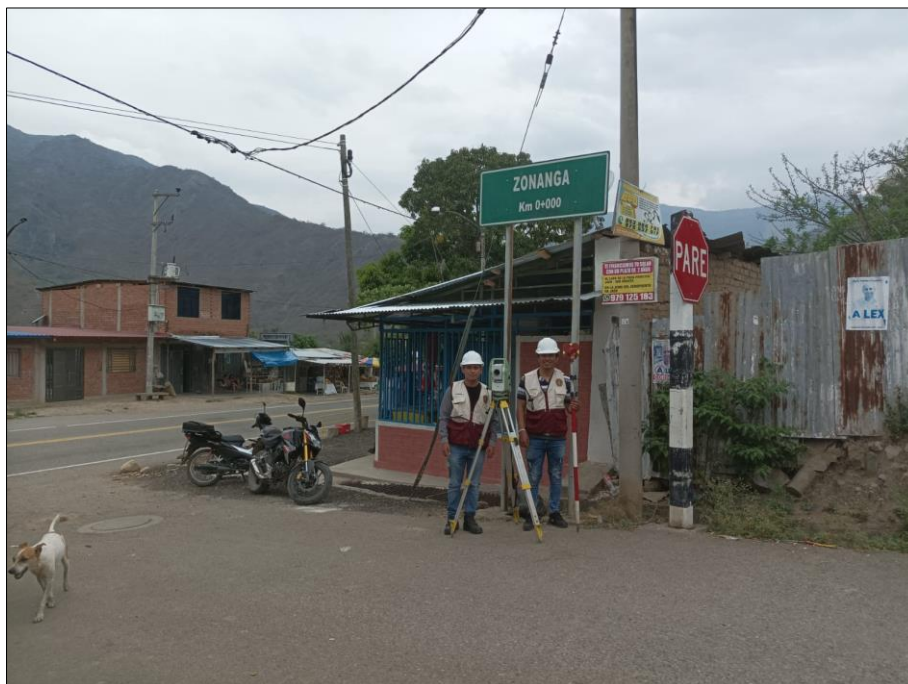


**Anexo 17. PANEL FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**



**Figura 27**

*Inicio del levantamiento topográfico en el caserío Zonanga*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 28**

*Levantamiento topográfico en el Km 0*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 29**

*Levantamiento topográfico en el Km 1*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 30**

*Levantamiento topográfico en el Km 2*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 31**

*Levantamiento topográfico en el Km 3*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 32**

*Levantamiento topográfico en el Km 4*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 33**

*Levantamiento topográfico en el Km 5*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 34**

*Levantamiento topográfico en el Km 6*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 35**

*Levantamiento topográfico en el Km 7*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 36**

*Levantamiento topográfico en el Km 8*



*Nota: Elaboración propia*

**Anexo 18. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA ELABORACIÓN DE CALICATAS**

**Figura 37**

*Elaboración de calicata N° 8*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 38**

*Identificación de los estratos del suelo*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 39**

*Calicata elaborada N° 01*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 40**

*Calicata elaborada N° 02*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 41**

*Calicata elaborada N° 03*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 42**

*Calicata elaborada N° 04*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 43**

*Calicata elaborada N° 05*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 44**

*Calicata elaborada N° 06*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 45**

*Calicata elaborada N° 07*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 46**

*Calicata elaborada N° 08*



*Nota: Elaboración propia*

**Anexo 19. PANEL FOTOGRÁFICO DEL ESTUDIO DE SUELOS EN  
LABORATORIO**

**Figura 47**

*Cuarteo de muestra calicata N°01*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 48**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°01*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 49**

*Ensayo granulometría calicata N°01*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 50**

*Ensayo límite líquido y plástico calicata N°01*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 51**

*Cuarteo de muestra calicata N°02*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 52**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°02*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 53**

*Ensayo granulometría calicata N°02*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 54**

*Ensayo límite líquido y plástico calicata N°02*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 55**

*Cuarteo de muestra calicata N°03*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 56**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°03*

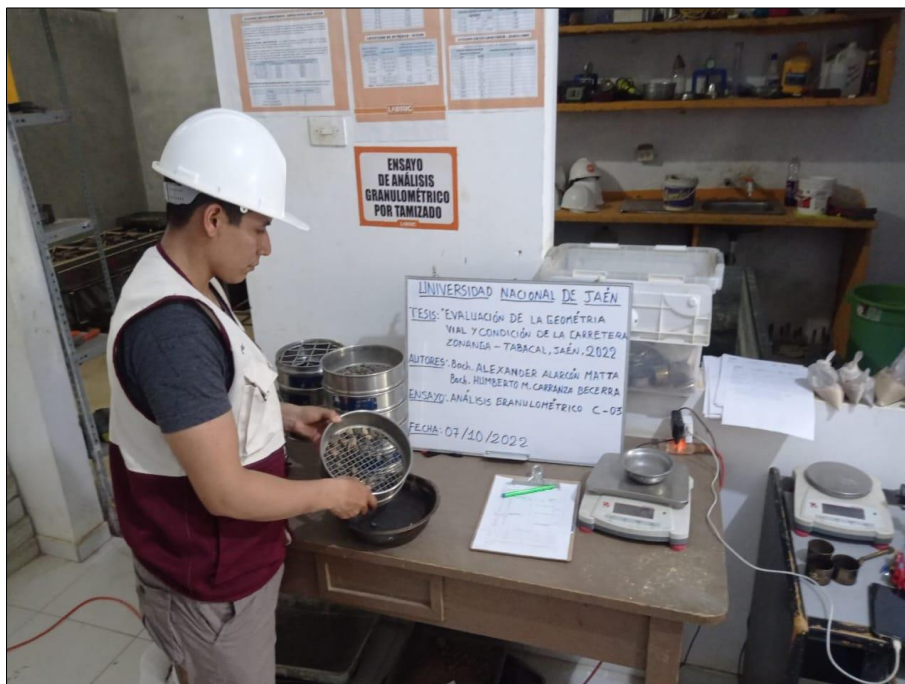


*Nota: Elaboración propia*



**Figura 57**

*Ensayo granulometría calicata N°03*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 58**

*Ensayo limite líquido y plástico calicata N°03*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 59**

*Cuarteo de muestra calicata N°04*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 60**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°04*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 61**

*Ensayo granulometría calicata N°04*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 62**

*Ensayo límite líquido y plástico calicata N°04*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 63**

*Cuarteo de muestra calicata N°05*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 64**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°05*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 65**

*Ensayo granulometría calicata N°05*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 66**

*Ensayo limite líquido y plástico calicata N°05*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 67**

*Cuarteo de muestra calicata N°06*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 68**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°06*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 69**

*Ensayo granulometría calicata N°06*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 70**

*Ensayo límite líquido y plástico calicata N°06*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 71**

*Cuarteo de muestra calicata N°07*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 72**

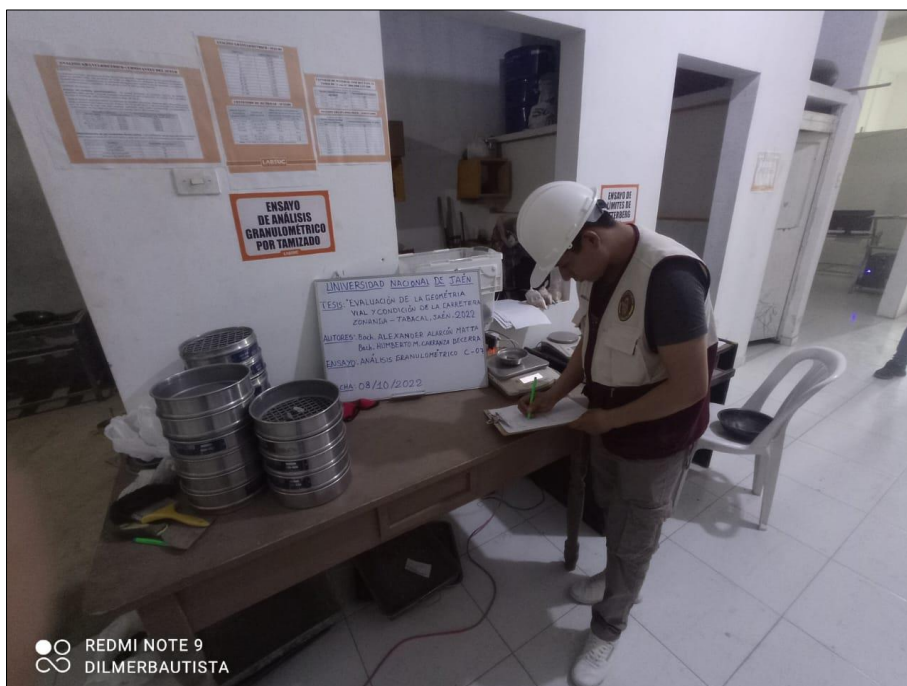
*Ensayo contenido de humedad calicata N°07*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 73**

*Ensayo granulometría calicata N°07*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 74**

*Ensayo limite líquido y plástico calicata N°07*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 75**

*Cuarteo de muestra calicata N°08*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 76**

*Ensayo contenido de humedad calicata N°08*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 77**

*Ensayo granulometría calicata N°08*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 78**

*Ensayo límite líquido y plástico calicata N°08*



*Nota: Elaboración propia*

**Anexo 20. PANEL FOTOGRÁFICO DE LA IDENTIFICACIÓN DE FALLAS**



**Figura 79**

*Falla encontrada en el Km 1*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 80**

*Falla encontrada en el Km 2*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 81**

*Falla encontrada en el Km 3*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 82**

*Falla encontrada en el Km 4*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 83**

*Falla encontrada en el Km 5*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 84**

*Falla encontrada en el Km6*



*Nota: Elaboración propia*



**Figura 85**

*Falla encontrada en el Km 7*



*Nota: Elaboración propia*

**Figura 86**

*Falla encontrada en el Km 8*



*Nota: Elaboración propia*