

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE,
EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO,
PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA
DE SOLUCIÓN”**

TESIS

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

POR:

BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO

BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA

ASESOR ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA

TARAPOTO - PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE,
EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO,
PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA
DE SOLUCIÓN”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

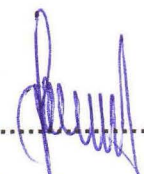
INGENIERO CIVIL

Por:

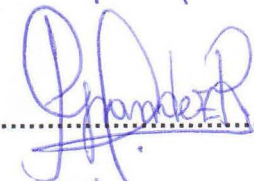
BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO
BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL HONORABLE JURADO:

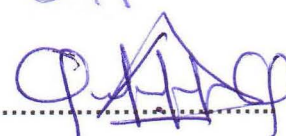
Presidente : ING. DANIEL DÍAZ PÉREZ


.....


Secretario : ING. PEGGY GRÁNDEZ RODRÍGUEZ


.....

Miembro : ING. RUBÉN DEL ÁGUILA PANDURO


.....

Asesor : ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA


.....



DECLARACIÓN JURADA

Yo, Zulema Flor de María Dorca Delgado identificada con DNI N° 71.849.557 domicilio legal Formi. M.Z. E. lote 15, a efecto de cumplir con las Disposiciones Vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, DECLARO BAJO JURAMENTO que todos los documentos, datos e información de la presente tesis y/o Informe de Ingeniería, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto, 17 de Julio 20 17

FIRMA



HUELLA DIGITAL

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Manuel Santiago Doria Bolaños y Flor de María Delgado Hidalgo, quienes fueron mi motor y fortaleza durante todas las etapas de mi vida, quienes me formaron personalmente y me guiaron profesionalmente, a mis hermanos Zaida Flor de María Doria Delgado y Christiam Jeremy Doria Loayza, por su amor y motivación para seguir adelante.

Zulema Flor de María Doria Delgado

A mis padres César De La Cruz y Beatriz Oliva, que me apoyaron siempre en lo moral y económico para lograr ser un gran profesional. A mi hermano y demás familia, que me brindaron su apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria.

Janett Beatriz De La Cruz Oliva

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarnos su amor incondicional, y por habernos otorgado la oportunidad de convertirnos en grandes seres humanos, por habernos guiado en la oscuridad y permitirnos salir triunfantes de cada obstáculo que se nos presentó en la vida.

A nuestros padres por el constante apoyo y paciencia que mostraron durante el desarrollo de nuestro Proyecto de Tesis, a nuestros hermanos por sus consejos para no rendirnos jamás y amigos por la ayuda brindada en este proyecto.

A nuestro asesor Ing. Máximo Alcibiades Vilca Cotrina, por su apoyo y orientación constante en todo el proceso de desarrollo de este Proyecto de Tesis.

ÍNDICE

| | |
|--|-------------------------------|
| CARÁTULA | i |
| APROBACIÓN DE TEXTO | ii |
| DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO..... | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ix |
| ÍNDICE DE TABLAS | xiii |
| ÍNDICE DE CUADROS | xviii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xix |
| ÍNDICE DE PLANOS | xxx |
| RESUMEN | xxxi |
| ABSTRACT..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1.GENERALIDADES | 1 |
| 1.2.EXPLORACIÓN PRELIMINAR ORIENTANDO LA INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.3.ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO | 2 |
| II. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 2.1.ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER..... | 3 |
| 2.1.1. Antecedentes del problema | 3 |
| 2.1.2. Planteamiento del problema | 3 |
| 2.1.3. Delimitación del problema | 3 |
| 2.1.4. Formulación del problema | 3 |
| 2.2.OBJETIVOS | 4 |
| 2.2.1. Objetivo general..... | 4 |
| 2.2.2. Objetivos específicos | 4 |
| 2.3.JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 2.3.1. Justificación teórica o temática | 4 |
| 2.3.2. Justificación de la metodología | 4 |
| 2.3.3. Justificación de la viabilidad | 4 |
| 2.3.4. Justificación práctica | 5 |
| 2.4.DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 5 |
| 2.5.MARCO TEÓRICO | 5 |
| 2.5.1. Antecedentes de la investigación | 5 |
| 2.5.2. Fundamentación teórica de la investigación | 8 |

| | |
|---|------------|
| 2.5.3. Marco conceptual: terminología básica..... | 64 |
| 2.5.4. Marco histórico | 66 |
| 2.6. HIPÓTESIS A DEMOSTRAR | 67 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 68 |
| 3.1. MATERIALES..... | 68 |
| 3.1.1. Recursos humanos..... | 68 |
| 3.1.2. Recursos materiales..... | 68 |
| 3.1.3. Recursos de equipos..... | 68 |
| 3.1.4. Otros recursos | 68 |
| 3.2. METODOLOGÍA..... | 68 |
| 3.2.1. Universo, muestra y población..... | 68 |
| 3.2.2. Sistema de variables | 69 |
| 3.2.3. Diseño experimental de la investigación..... | 69 |
| 3.2.4. Diseño de instrumentos | 70 |
| 3.2.5. Procesamiento de la información..... | 71 |
| IV. RESULTADOS | 84 |
| 4.1. CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN..... | 84 |
| 4.2. ENSAYOS | 91 |
| 4.2.1. Mecánica de suelos | 91 |
| 4.2.2. Determinación de rugosidad | 93 |
| 4.3. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN | 94 |
| 4.3.1. Índice de Condición del pavimento flexible | 94 |
| V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 96 |
| 5.1. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN..... | 96 |
| 5.1.1. Cálculo del índice de condición de la Sección 1 (Cuadras 1 a 6)..... | 96 |
| 5.1.2. Cálculo del índice de condición de la Sección 2 (Cuadras 7 a 12)..... | 96 |
| 5.1.3. Cálculo del índice de condición de la Sección 3 (Cuadras 13 a 16)..... | 97 |
| 5.1.4. Cálculo del índice de condición del Jr. Jorge Chávez..... | 97 |
| 5.2. ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS..... | 98 |
| 5.2.1. Clasificación de suelos | 98 |
| 5.3. ENSAYO DE RUGOSIDAD | 98 |
| 5.3.1. Cálculo del IRI característico del Jr. Jorge Chávez | 98 |
| 5.4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS | 98 |
| 5.5. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS | 100 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 101 |
| 6.1. CONCLUSIONES | 101 |

| | |
|---|-----|
| 6.1.1. Determinación del índice de condición del pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16. | 101 |
| 6.1.2. Patologías existentes en el pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16..... | 101 |
| 6.1.3. Estudio de Mecánica de Suelos | 101 |
| 6.1.4. Ensayo de Rugosidad con Rugosímetro Merlín | 102 |
| 6.2.RECOMENDACIONES..... | 102 |
| 6.2.1. Determinación del índice de condición del pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16. | 102 |
| 6.2.2. Patologías existentes en el pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16..... | 102 |
| 6.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos | 102 |
| 6.2.4. Ensayo de Rugosidad con Rugosímetro Merlín | 103 |
| VII. BIBLIOGRAFÍA..... | 104 |
| VIII. ANEXOS..... | 106 |
| 8.1.ANEXO 1: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL JIRÓN JORGE CHÁVEZ CUADRAS 1 A 16..... | 106 |
| 8.2.ANEXO 2: DETERMINACIÓN DE RUGOSIDAD DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL JIRÓN JORGE CHÁVEZ CUADRAS 1 A 16..... | 234 |
| 8.3.ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO. | 265 |
| 8.4.ANEXO 4: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - TESISISTAS..... | 274 |
| 8.5.ANEXO 5: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS – MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MARTÍN..... | 428 |
| 8.6.ANEXO 6: PLANOS. | 448 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Sección típica transversal de un pavimento rígido. | 09 |
| Figura 2. Sección típica transversal de un pavimento flexible. | 10 |
| Figura 3. Sección típica transversal de un pavimento semirrígido. | 10 |
| Figura 4. Sección típica transversal de un pavimento articulado. | 10 |
| Figura 5. Ciclo de vida de un pavimento. | 14 |
| Figura 6. Ciclo de vida de los pavimentos con mantenimiento y rehabilitación. | 15 |
| Figura 7. Diagrama de flujo del ciclo de vida y el ciclo de vida deseable del pavimento. | 16 |
| Figura 8. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie asfáltica. | 20 |
| Figura 9. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto hidráulico. | 20 |
| Figura 10. Número de valores deducidos. | 25 |
| Figura 11. Formato para las iteraciones del cálculo del CDV. | 26 |
| Figura 12. Piel de cocodrilo con nivel de severidad bajo o leve. | 28 |
| Figura 13. Piel de cocodrilo con nivel de severidad medio. | 28 |
| Figura 14. Piel de cocodrilo con nivel de severidad alto. | 28 |
| Figura 15. Exudación con nivel de severidad bajo o leve. | 29 |
| Figura 16. Exudación con nivel de severidad media. | 30 |
| Figura 17. Exudación con nivel de severidad alta. | 30 |
| Figura 18. Agrietamiento en bloque con nivel de severidad bajo o leve. | 31 |
| Figura 19. Agrietamiento en bloque con nivel de severidad media. | 31 |
| Figura 20. Agrietamiento en bloque con nivel de severidad alta. | 31 |
| Figura 21. Abultamientos y hundimientos con nivel de severidad bajo o leve. | 32 |
| Figura 22. Abultamientos y hundimientos con nivel de severidad media. | 33 |
| Figura 23. Abultamientos y hundimientos con nivel de severidad alta. | 33 |
| Figura 24. Corrugación con nivel de severidad bajo o leve. | 34 |
| Figura 25. Corrugación con nivel de severidad media. | 34 |
| Figura 26. Corrugación con nivel de severidad media. | 34 |
| Figura 27. Depresión con nivel de severidad bajo o leve. | 35 |
| Figura 28. Depresión con nivel de severidad media. | 35 |
| Figura 29. Depresión con nivel de severidad alta. | 36 |

| | |
|--|----|
| Figura 30. Grieta de borde con nivel de severidad bajo o leve. | 36 |
| Figura 31. Grieta de borde con nivel de severidad media. | 37 |
| Figura 32. Grieta de borde con nivel de severidad alta. | 37 |
| Figura 33. Grieta de reflexión de junta con nivel de severidad bajo o leve. | 38 |
| Figura 34. Grieta de reflexión de junta con nivel de severidad media. | 38 |
| Figura 35. Grieta de reflexión de junta con nivel de severidad alta. | 39 |
| Figura 36. Desnivel carril/berma con nivel de severidad bajo o leve. | 39 |
| Figura 37. Desnivel carril/berma con nivel de severidad media. | 40 |
| Figura 38. Desnivel carril/berma con nivel de severidad alta. | 40 |
| Figura 39. Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad bajo o leve. | 41 |
| Figura 40. Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad media. | 41 |
| Figura 41. Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad alta. | 42 |
| Figura 42. Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad bajo o leve. | 42 |
| Figura 43. Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad media. | 43 |
| Figura 44. Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad alta. | 43 |
| Figura 45. Pulimento de agregados. | 44 |
| Figura 46. Huecos con nivel de severidad baja o leve. | 45 |
| Figura 47. Huecos con nivel de severidad media. | 46 |
| Figura 48. Huecos con nivel de severidad alta. | 46 |
| Figura 49. Cruce de vía férrea con nivel de severidad bajo o leve. | 46 |
| Figura 50. Cruce de vía férrea con nivel de severidad media. | 47 |
| Figura 51. Cruce de vía férrea con nivel de severidad alta. | 47 |
| Figura 52. Ahuellamiento con nivel de severidad bajo o leve. | 48 |
| Figura 53. Ahuellamiento con nivel de severidad media. | 48 |
| Figura 54. Ahuellamiento con nivel de severidad alta. | 48 |
| Figura 55. Desplazamiento con nivel de severidad bajo o leve. | 49 |
| Figura 56. Desplazamiento con nivel de severidad media. | 49 |
| Figura 57. Desplazamiento con nivel de severidad alta. | 50 |
| Figura 58. Grietas parabólicas con nivel de severidad bajo o leve. | 50 |
| Figura 59. Grietas parabólicas con nivel de severidad media. | 51 |
| Figura 60. Grietas parabólicas con nivel de severidad alta. | 51 |
| Figura 61. Hinchamiento. El nivel de severidad se basa en el criterio de la calidad de tránsito. | 52 |

| | |
|---|-----|
| Figura 62. Meteorización y/o desprendimiento de agregados con nivel de severidad bajo o leve. | 53 |
| Figura 63. Meteorización y/o desprendimiento de agregados con nivel de severidad media. | 53 |
| Figura 64. Meteorización y/o desprendimiento de agregados con nivel de severidad alta. | 53 |
| Figura 65. Medición de las desviaciones de la superficie del pavimento respecto de la cuerda promedio. | 55 |
| Figura 66. Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones medidas en forma consecutiva. | 56 |
| Figura 67. Vista frontal del Rugosímetro Merlín. | 58 |
| Figura 68. Vista en corte del Rugosímetro Merlín. | 58 |
| Figura 69. Escala para determinar la dispersión de las desviaciones de la superficie de pavimento respecto del nivel de referencia o cuerda promedio. | 59 |
| Figura 70. Formato para la recolección de datos de campo. | 60 |
| Figura 71. Escala de valores del IRI y las características de los pavimentos. | 64 |
| Figura 72. Esquema de metodología de la investigación. | 69 |
| Figura 73. Ubicación del Jr. Jorge Chávez. | 71 |
| Figura 74. Plano de uso de suelos del distrito de Tarapoto. | 72 |
| Figura 75. Restaurantes en el Jr. Jorge Chávez. | 73 |
| Figura 76. Tiendas en el Jr. Jorge Chávez. | 73 |
| Figura 77. Viviendas en el Jr. Jorge Chávez. | 73 |
| Figura 78. Talleres mecánicos en el Jr. Jorge Chávez. | 74 |
| Figura 79. Empresas de transporte en el Jr. Jorge Chávez. | 74 |
| Figura 80. Sentido del tráfico en el Jr. Jorge Chávez. | 76 |
| Figura 81. Hoja de registro 02 para la unidad de muestra U2. | 78 |
| Figura 82. Cuadra 1 – Baches (Huecos) y Parcheo. | 265 |
| Figura 83. Cuadra 1 – Baches (Huecos) y Parcheo. | 265 |
| Figura 84. Cuadra 2 – Parcheo y acometidas de servicio. | 265 |
| Figura 85. Cuadra 2 – Desprendimiento de agregados. | 266 |
| Figura 86. Cuadra 3 – Baches (Huecos). | 266 |
| Figura 87. Cuadra 4 – Grieta longitudinal. | 266 |
| Figura 88. Cuadra 5 – Meteorización y/o desprendimiento de agregados. | 267 |
| Figura 89. Cuadra 6 – Meteorización y/o desprendimiento de agregados. | 267 |

| | |
|--|-----|
| Figura 90. Cuadra 7 – Meteorización y Parcheo. | 267 |
| Figura 91. Cuadra 7 – Meteorización y/o desprendimiento de agregados. | 268 |
| Figura 92. Cuadra 8 – Grietas longitudinales. | 268 |
| Figura 93. Cuadra 9 – Parcheo. | 268 |
| Figura 94. Cuadra 10 – Baches (Huecos) y Grietas longitudinales y transversales. | 269 |
| Figura 95. Cuadra 11 – Parcheo y acometida de servicios. | 269 |
| Figura 96. Cuadra 11 – Ahuellamiento. | 269 |
| Figura 97. Cuadra 12 – Grieta de borde. | 270 |
| Figura 98. Cuadra 12 – Grieta de borde y Bache (Hueco). | 270 |
| Figura 99. Cuadra 13 – Ahuellamiento y Grieta longitudinal. | 270 |
| Figura 100. Cuadra 14 – Parcheo y Grietas longitudinales. | 271 |
| Figura 101. Cuadra 15 – Parcheo y Pulimento de agregados. | 271 |
| Figura 102. Cuadra 15 – Parcheo, bache (hueco) y pulimento de agregados. | 271 |
| Figura 103. Cuadra 16 – Pulimento de agregados y Meteorización. | 272 |
| Figura 104. Cuadra 16 – Grieta de borde. | 272 |
| Figura 105. Ensayo de rugosidad en Cuadra 10. | 272 |
| Figura 106. Ensayo de rugosidad en Cuadra 9. | 273 |
| Figura 107. Ensayo de rugosidad en Cuadra 6. | 273 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Calificación de la serviciabilidad de los pavimentos. | 13 |
| Tabla 2. Rangos de calificación del PCI. | 19 |
| Tabla 3. Longitudes de unidades de muestreo asfálticas. | 21 |
| Tabla 4. Niveles de severidad para huecos | 45 |
| Tabla 5. Correlación de categoría de acción con un rango de PCI | 54 |
| Tabla 6. Características del tránsito Cuadra N° 01 del Jr. Jorge Chávez. | 75 |
| Tabla 7. Características del tránsito Cuadra N° 07 del Jr. Jorge Chávez. | 75 |
| Tabla 8. Características del tránsito Cuadra N° 16 del Jr. Jorge Chávez. | 75 |
| Tabla 9. Hoja de registro 01 para la unidad de muestra U1. | 77 |
| Tabla 10. Hoja de registro 01 para la unidad de muestra U1, a modo de ejemplo. | 78 |
| Tabla 11. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U1. | 80 |
| Tabla 12. PCI de la unidad de muestra U1. | 82 |
| Tabla 13. Rango de calificación para el índice de condición (PCI). | 82 |
| Tabla 14. Hoja de registro de unidad de muestra U1 (Sección 1). | 106 |
| Tabla 15. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U1 (Sección 1). | 108 |
| Tabla 16. Hoja de registro de unidad de muestra U2 (Sección 1). | 109 |
| Tabla 17. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U2 (Sección 1). | 111 |
| Tabla 18. Hoja de registro de unidad de muestra U3 (Sección 1). | 112 |
| Tabla 19. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U3. | 114 |
| Tabla 20. Hoja de registro de unidad de muestra U4 (Sección 1). | 115 |
| Tabla 21. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U4 (Sección 1). | 117 |
| Tabla 22. Hoja de registro de unidad de muestra U5 (Sección 1). | 118 |
| Tabla 23. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U5 (Sección 1). | 120 |
| Tabla 24. Hoja de registro de unidad de muestra U6 (Sección 1). | 121 |
| Tabla 25. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U6 (Sección 1). | 123 |
| Tabla 26. Hoja de registro de unidad de muestra U7 (Sección 1). | 124 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 27. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U7 (Sección 1). | 126 |
| Tabla 28. Hoja de registro de unidad de muestra U8 (Sección 1). | 127 |
| Tabla 29. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U8 (Sección 1). | 129 |
| Tabla 30. Hoja de registro de unidad de muestra U9 (Sección 1). | 130 |
| Tabla 31. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U9 (Sección 1). | 133 |
| Tabla 32. Hoja de registro de unidad de muestra U10 (Sección 1). | 134 |
| Tabla 33. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U10 (Sección 1). | 135 |
| Tabla 34. Hoja de registro de unidad de muestra U11 (Sección 1). | 136 |
| Tabla 35. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U11 (Sección 1). | 139 |
| Tabla 36. Hoja de registro de unidad de muestra U12 (Sección 1). | 140 |
| Tabla 37. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U12 (Sección 1). | 143 |
| Tabla 38. Hoja de registro de unidad de muestra U13 (Sección 2). | 144 |
| Tabla 39. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U13 (Sección 2). | 147 |
| Tabla 40. Hoja de registro de unidad de muestra U14 (Sección 2). | 148 |
| Tabla 41. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U14 (Sección 2). | 150 |
| Tabla 42. Hoja de registro de unidad de muestra U15 (Sección 2). | 151 |
| Tabla 43. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U15 (Sección 2). | 153 |
| Tabla 44. Hoja de registro de unidad de muestra U16 (Sección 2). | 154 |
| Tabla 45. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U16 (Sección 2). | 157 |
| Tabla 46. Hoja de registro de unidad de muestra U17 (Sección 2). | 158 |
| Tabla 47. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U17 (Sección 2). | 161 |
| Tabla 48. Hoja de registro de unidad de muestra U18 (Sección 2). | 162 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 49. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U18 (Sección 2). | 164 |
| Tabla 50. Hoja de registro de unidad de muestra U19 (Sección 2). | 165 |
| Tabla 51. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U19 (Sección 2). | 168 |
| Tabla 52. Hoja de registro de unidad de muestra U20 (Sección 2). | 169 |
| Tabla 53. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U20 (Sección 2). | 172 |
| Tabla 54. Hoja de registro de unidad de muestra U21 (Sección 2). | 173 |
| Tabla 55. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U21 (Sección 2). | 176 |
| Tabla 56. Hoja de registro de unidad de muestra U22 (Sección 2). | 177 |
| Tabla 57. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U22 (Sección 2). | 179 |
| Tabla 58. Hoja de registro de unidad de muestra U23 (Sección 2). | 180 |
| Tabla 59. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U23 (Sección 2). | 183 |
| Tabla 60. Hoja de registro de unidad de muestra U24 (Sección 2). | 184 |
| Tabla 61. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U24 (Sección 2). | 187 |
| Tabla 62. Hoja de registro de unidad de muestra U25 (Sección 2). | 188 |
| Tabla 63. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U25 (Sección 2). | 191 |
| Tabla 64. Hoja de registro de unidad de muestra U26 (Sección 2). | 192 |
| Tabla 65. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U26 (Sección 2). | 195 |
| Tabla 66. Hoja de registro de unidad de muestra U27 (Sección 3). | 196 |
| Tabla 67. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U27 (Sección 3). | 199 |
| Tabla 68. Hoja de registro de unidad de muestra U28 (Sección 3). | 200 |
| Tabla 69. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U28 (Sección 3). | 202 |
| Tabla 70. Hoja de registro de unidad de muestra U29 (Sección 2). | 203 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 71. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U29 (Sección 3). | 207 |
| Tabla 72. Hoja de registro de unidad de muestra U30 (Sección 3). | 208 |
| Tabla 73. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U30 (Sección 3). | 210 |
| Tabla 74. Hoja de registro de unidad de muestra U31 (Sección 3). | 211 |
| Tabla 75. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U31 (Sección 3). | 215 |
| Tabla 76. Hoja de registro de unidad de muestra U32 (Sección 3). | 216 |
| Tabla 77. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U32 (Sección 3). | 219 |
| Tabla 78. Hoja de registro de unidad de muestra U33 (Sección 3). | 220 |
| Tabla 79. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U33 (Sección 3). | 222 |
| Tabla 80. Hoja de registro de unidad de muestra U34 (Sección 3). | 223 |
| Tabla 81. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U34 (Sección 3). | 226 |
| Tabla 82. Hoja de registro de unidad de muestra U35 (Sección 3). | 227 |
| Tabla 83. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U35 (Sección 3). | 230 |
| Tabla 84. Hoja de registro de unidad de muestra U36 (Sección 3). | 231 |
| Tabla 85. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U36 (Sección 3). | 233 |
| Tabla 86. Hoja de registro de datos para ensayo 1. | 234 |
| Tabla 87. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 1. | 235 |
| Tabla 88. Hoja de registro de datos para ensayo 2. | 237 |
| Tabla 89. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 2. | 238 |
| Tabla 90. Hoja de registro de datos para ensayo 3. | 240 |
| Tabla 91. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 3. | 241 |
| Tabla 92. Hoja de registro de datos para ensayo 4. | 243 |
| Tabla 93. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 4. | 244 |
| Tabla 94. Hoja de registro de datos para ensayo 5. | 246 |
| Tabla 95. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 5. | 247 |
| Tabla 96. Hoja de registro de datos para ensayo 6. | 249 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 97. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 6. | 250 |
| Tabla 98. Hoja de registro de datos para ensayo 7. | 252 |
| Tabla 99. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 7. | 253 |
| Tabla 100. Hoja de registro de datos para ensayo 8. | 255 |
| Tabla 101. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 8. | 256 |
| Tabla 102. Hoja de registro de datos para ensayo 9. | 258 |
| Tabla 103. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 9. | 259 |
| Tabla 104. Hoja de registro de datos para ensayo 10. | 261 |
| Tabla 105. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 10. | 262 |
| Tabla 106. Cálculo del IRI característico | 264 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1. Cálculo del PCI de una sección. | 82 |
| Cuadro 2. Resultados del PCI por unidades de muestra para la sección 1. | 84 |
| Cuadro 3. Resultados del PCI de la sección 1. | 85 |
| Cuadro 4. Resultados del PCI por unidades de muestra para la sección 2. | 86 |
| Cuadro 5. Resultados del PCI de la sección 2. | 88 |
| Cuadro 6. Resultados del PCI por unidades de muestra para la sección 3. | 89 |
| Cuadro 7. Resultados del PCI de la sección 3. | 90 |
| Cuadro 8. Resultados del PCI del Jirón Jorge Chávez cuadras 1 a 16. | 91 |
| Cuadro 9. Resultados de clasificación de suelos para las calicatas 1 a 8. | 91 |
| Cuadro 10. Resultados de clasificación de suelos para las calicatas 9 a 18. | 92 |
| Cuadro 11. Resultados de IRI promedio por número de ensayos. | 93 |
| Cuadro 12. Resultados de IRI característico. | 93 |
| Cuadro 13. Principales deterioros y/o daños, medrado y opciones de reparación. | 94 |
| Cuadro 14. Propuesta de mantenimiento de acuerdo al PCI de la sección. | 95 |
| Cuadro 15. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 1. | 236 |
| Cuadro 16. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 2. | 239 |
| Cuadro 17. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 3. | 242 |
| Cuadro 18. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 4. | 245 |
| Cuadro 19. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 5. | 248 |
| Cuadro 20. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 6. | 251 |
| Cuadro 21. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 7. | 254 |
| Cuadro 22. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 8. | 257 |
| Cuadro 23. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 9. | 260 |
| Cuadro 24. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 10. | 263 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Gráfico 1. Curvas para Baches (Huecos) con niveles de severidad leve, medio y alto. | 79 |
| Gráfico 2. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U1. | 81 |
| Gráfico 3. Valores de PCI según unidades de muestra para la sección 1. | 86 |
| Gráfico 4. Valores de PCI según unidades de muestra para la sección 2. | 88 |
| Gráfico 5. Valores de PCI según unidades de muestra para la sección 3. | 90 |
| Gráfico 6. Porcentaje de calificación en el Jr. Jorge Chávez Cuadra 01 a 16. | 90 |
| Gráfico 7. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U1. | 106 |
| Gráfico 8. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U1. | 107 |
| Gráfico 9. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U1. | 107 |
| Gráfico 10. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U1. | 108 |
| Gráfico 11. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U2. | 109 |
| Gráfico 12. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U2. | 110 |
| Gráfico 13. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto – Unidad de muestra U2. | 110 |
| Gráfico 14. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U2. | 111 |
| Gráfico 15. Determinación del valor deducido Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U3. | 112 |
| Gráfico 16. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U3. | 113 |
| Gráfico 17. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto – Unidad de muestra U3 | 113 |
| Gráfico 18. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U3. | 114 |
| Gráfico 19. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U4. | 115 |
| Gráfico 20. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U4. | 116 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 21. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U4. | 116 |
| Gráfico 22. Determinación del valor deducido para Meteorización/ Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U4. | 117 |
| Gráfico 23. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U4. | 118 |
| Gráfico 24. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U5. | 119 |
| Gráfico 25. Determinación del valor deducido para Meteorización/ Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U5. | 119 |
| Gráfico 26. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U5. | 120 |
| Gráfico 27. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U6. | 121 |
| Gráfico 28. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U6. | 122 |
| Gráfico 29. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U6. | 122 |
| Gráfico 30. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U6. | 123 |
| Gráfico 31. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U6. | 124 |
| Gráfico 32. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U7. | 125 |
| Gráfico 33. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U7. | 125 |
| Gráfico 34. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U7. | 126 |
| Gráfico 35. Determinación del valor deducido para Depresión para un nivel de severidad alto – Unidad de muestra U8. | 127 |
| Gráfico 36. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad alto – Unidad de muestra U8. | 128 |
| Gráfico 37. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U8. | 128 |
| Gráfico 38. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U8. | 129 |
| Gracias 39. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U8. | 130 |

| | |
|--|-----|
| Gracias 40. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U9. | 131 |
| Gráfico 41. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometida de servicio para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U9. | 131 |
| Gráfico 42. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U9. | 132 |
| Gráfico 43. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U9. | 132 |
| Gráfico 44. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U9. | 133 |
| Gráfico 45. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometida de servicios para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U10. | 134 |
| Gráfico 46. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio – Unidad de muestra U10. | 135 |
| Gráfico 47. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U10. | 136 |
| Gráfico 48. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve – Unidad de muestra U11. | 137 |
| Gráfico 49. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11. | 137 |
| Gráfico 50. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11. | 138 |
| Gráfico 51. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11. | 138 |
| Gráfico 52. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11. | 139 |
| Gráfico 53. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U11. | 140 |
| Gráfico 54. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U12. | 141 |
| Gráfico 55. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U12. | 141 |
| Gráfico 56. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U12. | 142 |
| Gráfico 57. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U12. | 142 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 58. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U12 | 143 |
| Gráfico 59. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U13. | 144 |
| Gráfico 60. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U13. | 145 |
| Gráfico 61. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U13. | 145 |
| Gráfico 62. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U13. | 146 |
| Gráfico 63. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto – Unidad de muestra U13. | 146 |
| Gráfico 64. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U13 | 147 |
| Gráfico 65. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U14. | 148 |
| Gráfico 66. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U14. | 149 |
| Gráfico 67. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U14. | 149 |
| Gráfico 68. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U14. | 150 |
| Gráfico 69. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U15. | 151 |
| Gráfico 70. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U15. | 152 |
| Gráfico 71. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U15. | 152 |
| Gráfico 72. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U15. | 153 |
| Gráfico 73. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U15. | 154 |
| Gráfico 74. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U16. | 155 |
| Gráfico 75. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U16. | 155 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 76. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U16. | 156 |
| Gráfico 77. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U16. | 156 |
| Gráfico 78. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U16. | 157 |
| Gráfico 79. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U16. | 158 |
| Gráfico 80. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U17. | 159 |
| Gráfico 81. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U17. | 159 |
| Gráfico 82. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U17. | 160 |
| Gráfico 83. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U17. | 160 |
| Gráfico 84. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U17. | 161 |
| Gráfico 85. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U17. | 162 |
| Gráfico 86. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U18. | 163 |
| Gráfico 87. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U18. | 163 |
| Gráfico 88. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U18. | 164 |
| Gráfico 89. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U18. | 165 |
| Gráfico 90. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U19. | 166 |
| Gráfico 91. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U19. | 166 |
| Gráfico 92. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U19. | 167 |
| Gráfico 93. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U19. | 167 |
| Gráfico 94. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U19. | 168 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 95. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U20. | 169 |
| Gráfico 96. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U20. | 170 |
| Gráfico 97. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U20. | 170 |
| Gráfico 98. Determinación del valor deducido para Huecos (Baches) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U20. | 171 |
| Gráfico 99. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U20. | 171 |
| Gráfico 100. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U20. | 172 |
| Gráfico 101. Determinación del valor deducido para Depresión para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21. | 173 |
| Gráfico 102. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21. | 174 |
| Gráfico 103. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21. | 174 |
| Gráfico 104. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U21. | 175 |
| Gráfico 105. Determinación del valor deducido para Huecos (Baches) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21. | 175 |
| Gráfico 106. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U21. | 176 |
| Gráfico 107. Determinación del valor deducido para Depresión para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U22. | 177 |
| Gráfico 108. Determinación del valor deducido para Grieta de Borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U22. | 178 |
| Gráfico 109. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U22. | 178 |
| Gráfico 110. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U22. | 179 |
| Gráfico 111. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U22. | 180 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 112. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U23. | 181 |
| Gráfico 113. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U23. | 181 |
| Gráfico 114. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U23. | 182 |
| Gráfico 115. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U23. | 182 |
| Gráfico 116. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U23. | 183 |
| Gráfico 117. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U23. | 184 |
| Gráfico 118. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U24. | 185 |
| Gráfico 119. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U24. | 185 |
| Gráfico 120. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U24. | 186 |
| Gráfico 121. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U24. | 186 |
| Gráfico 122. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U24. | 187 |
| Gráfico 123. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U24. | 188 |
| Gráfico 124. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U25. | 189 |
| Gráfico 125. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U25. | 189 |
| Gráfico 126. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U25. | 190 |
| Gráfico 127. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U25. | 190 |
| Gráfico 128. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U25. | 191 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 129. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U26. | 192 |
| Gráfico 130. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U26. | 193 |
| Gráfico 131. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U26. | 193 |
| Gráfico 132. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U26. | 194 |
| Gráfico 133. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U26. | 194 |
| Gráfico 134. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U26. | 195 |
| Gráfico 135. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U27. | 196 |
| Gráfico 136. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U27. | 197 |
| Gráfico 137. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U27. | 197 |
| Gráfico 138. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U27. | 198 |
| Gráfico 139. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U27. | 198 |
| Gráfico 140. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U27. | 199 |
| Gráfico 141. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U28. | 200 |
| Gráfico 142. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U28. | 201 |
| Gráfico 143. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U28. | 201 |
| Gráfico 144. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U28. | 202 |
| Gráfico 145. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U28. | 203 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 146. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U29. | 204 |
| Gráfico 147. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U29. | 204 |
| Gráfico 148. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U29. | 205 |
| Gráfico 149. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U29. | 205 |
| Gráfico 150. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U29. | 206 |
| Gráfico 151. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U29. | 206 |
| Gráfico 152. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U29. | 207 |
| Gráfico 153. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U30. | 208 |
| Gráfico 154. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U30. | 209 |
| Gráfico 155. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U30. | 209 |
| Gráfico 156. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U30. | 210 |
| Gráfico 157. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U30. | 211 |
| Gráfico 158. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U31. | 212 |
| Gráfico 159. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U31. | 212 |
| Gráfico 160. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U31. | 213 |
| Gráfico 161. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U31. | 213 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 162. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U31. | 214 |
| Gráfico 163. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad medio – Unidad de muestra U31. | 214 |
| Gráfico 164. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U31. | 215 |
| Gráfico 165. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U32. | 216 |
| Gráfico 166. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U32. | 217 |
| Gráfico 167. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U32. | 217 |
| Gráfico 168. Determinación del valor deducido para Pulimentos de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U32. | 218 |
| Gráfico 169. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U32. | 218 |
| Gráfico 170. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U32. | 219 |
| Gráfico 171. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U33. | 220 |
| Gráfico 172. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U33. | 221 |
| Gráfico 173. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U33. | 221 |
| Gráfico 174. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U33. | 222 |
| Gráfico 175. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U33. | 223 |
| Gráfico 176. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U34. | 224 |
| Gráfico 177. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U34. | 224 |
| Gráfico 178. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U34. | 225 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 179. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U34. | 225 |
| Gráfico 180. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U34. | 226 |
| Gráfico 181. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U34. | 227 |
| Gráfico 182. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U35. | 228 |
| Gráfico 183. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U35. | 228 |
| Gráfico 184. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U35. | 229 |
| Gráfico 185. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U35. | 229 |
| Gráfico 186. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U35. | 230 |
| Gráfico 187. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U36. | 231 |
| Gráfico 188. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U36. | 232 |
| Gráfico 189. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U36. | 232 |
| Gráfico 190. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U36. | 233 |
| Gráfico 191. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 1. | 236 |
| Gráfico 192. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 2. | 239 |
| Gráfico 193. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 3. | 242 |
| Gráfico 194. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 4. | 245 |
| Gráfico 195. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 5. | 248 |
| Gráfico 196. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 6. | 251 |
| Gráfico 197. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 7. | 254 |
| Gráfico 198. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 8. | 257 |
| Gráfico 199. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 9. | 260 |
| Gráfico 200. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 10. | 263 |

ÍNDICE DE PLANOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| C-01: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 1 (U1 y U2). | 449 |
| C-02: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 2 (U3 y U4). | 450 |
| C-03: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 3 (U5 y U6). | 451 |
| C-04: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 4 (U7 y U8). | 452 |
| C-05: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 5 (U9 y U10). | 453 |
| C-06: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 6 (U11 y U12). | 454 |
| C-07: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 7 (U13 y U14). | 455 |
| C-07: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 7 (U15). | 456 |
| C-08: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 8 (U16 y U17). | 457 |
| C-09: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 9 (U18 y U19). | 458 |
| C-10: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 10 (U20 y U21). | 459 |
| C-10: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 10 (U22). | 460 |
| C-11: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 11 (U23 y U24). | 461 |
| C-12: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 12 (U25 y U26). | 462 |
| C-13: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 13 (U27 y U28). | 463 |
| C-13: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 13 (U29). | 464 |
| C-14: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 14 (U30 y U31). | 465 |
| C-15: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 15 (U32 y U33). | 466 |
| C-16: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 16 (U34 y U35). | 467 |
| C-16: Ubicación de fallas en el pavimento flexible en cuadra 16 (U36). | 468 |
| UC-01: Ubicación de calicatas en el Jr. Jorge Chávez cuadras 01 a la 16. | 469 |

RESUMEN

Las fallas en el pavimento es un problema constante, encontrado con el pasar de los años debido a la alta transitabilidad y al deterioro de la vía debido a la falta de mantenimiento adecuado. Un método de evaluación del comportamiento del pavimento es el Procedimiento Estándar para la Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos, reflejada en la Norma ASTM D6433 o llamado también Método PCI, (Pavement Condition Index), que por medio de inspecciones visuales, se puede determinar el estado en el que se encuentra una determinada vía, dependiendo del tipo de daño y/o fallas que contengan, tanto en cantidad como en severidad.

El presente proyecto pretende determinar la condición del pavimento flexible, utilizando el método del PCI (Índice de Condición del Pavimento) en el Jirón Jorge Chávez entre las cuadras 1 a 16. En la primera fase se realizó un trabajo de campo, en el cual se hizo la recolección de datos de todas las fallas en la vía de estudio, encontrando diferente tipo de fallas y con sus respectivos niveles de condición que varían entre leve, moderado y severo, distinguiéndolos de acuerdo a profundidad, área, longitud, etc., luego se realizó el trabajo en gabinete para el cálculo correspondiente, teniendo que agrupar las fallas en áreas como unidades de muestra en una longitud total de 1 924 m y un área de evaluación de 8 794,60 m². Se optó por utilizar 36 unidades de muestra donde se distinguían el mayor índice de fallas, obteniendo resultados entre muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno.

Palabras claves: Patologías, índice de condición, pavimento flexible, fallas, PCI.

ABSTRACT

Pavement failure is a constant problem, encountered over the years due to high transitivity and deterioration of the road due to lack of adequate maintenance.

A method of assessing pavement behavior is the Standard Procedure for Inspection of Pavement and Road Pavement Condition Index, reflected in ASTM D6433 or otherwise called Pavement Index, which by means of visual inspections. One can damage and/or faults they contain, both in quantity and severity.

The present project aims to determine the condition of the flexible pavement, using the PCI (Pavement Condition Index) method in Jorge Chávez Street between blocks 1 to 18.

In the first place, a field work was carried out, in which data were collected from all the faults in the study path, finding different types of faults and their respective levels of condition varying between mild, moderate and severe. Distinguishing the according to depth, area, length, etc., then the work in cabinet was carried out for the corresponding calculation, having to group the faults in areas as sample units in a total length of 1 924 m an evaluation area of 8 794,60 m². It was decided to use 36 sample units where they could distinguish the highest failure rate, obtaining results between very bad, bad, regular, good and very good.

Keywords: Pathologies, condition index, flexible pavement, faults, PCI.



I. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

La pavimentación del jirón Jorge Chávez desde la cuadra 1 a la 16, trajo consigo mayor transitabilidad desde la zona del Aeropuerto hacía el distrito de Tarapoto, así como también al distrito de la Banda de Shilcayo, sirviendo de gran ayuda para el transporte de pasajeros y carga liviana dentro de la ciudad. Pues bien, el pavimento flexible en general tiene un periodo de vida de 10 a 15 años, entonces hasta el momento éste pavimento cuenta con aproximadamente 18 años de vida útil.

A lo largo de las 16 cuadras se ha notado la presencia constante de parches, debido a que, el pavimento ha recibido un mantenimiento en cuanto a los problemas que se vinieron suscitando con el pasar del tiempo, así mismo con la población en aumento, se observa también la presencia de trabajos de agua potable y saneamiento, involucrando de esta manera al pavimento y contribuyendo con su deterioro.

A nivel superficial, se puede notar a grandes rasgos el deterioro de éste pavimento en las zonas de mayor transitabilidad como son las primeras y las últimas cuadras que sirven de nexo entre el distrito de Tarapoto y la Banda de Shilcayo, así mismo al no ir a lo visual, al momento de transitar en un vehículo por la vía no se siente la comodidad que se debería tener para un tránsito fluido.

En el estudio realizado se ha encontrado fallas como: hundimientos, huecos, ahuellamientos, parches con un mal acabado, desprendimiento de agregados, grietas, etc., que van desde livianas a severas clasificándolas como leves, medias o altas, de acuerdo a un estudio exhaustivo a cada una de las fallas, debido a su profundidad, área, longitud, entre otros parámetros.

El PCI nos ayudará a que todas las fallas recopiladas en campo se trabajen en gabinete para la evaluación del estado del pavimento, entre excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo o fallado. De ésta manera al tener el resultado se podrá optar por dar una solución al resultado obtenido.

1.2. EXPLORACIÓN PRELIMINAR ORIENTANDO LA INVESTIGACIÓN

El Jirón Jorge Chávez, debido a su ubicación estuvo sometido a mucha circulación vehicular, por lo mismo que se notó un desgaste, debido al tiempo de vida útil ya expirado, ocasionando dificultad en la transitabilidad de los usuarios y generando malestar en la población usuaria. Esto motivó a que se realice un estudio de

investigación, sobre las causales que provocan el desgaste de la vía y poder plantear alternativas de solución, para mejorar la calidad de la vía y bienestar de la población.

1.3. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

El presente trabajo consideró inicialmente inspeccionar de manera visual la vía en estudio, para determinar las patologías (fallas y/o daños) que aquejan al Jirón Jorge Chávez, en las cuadras 1 a la 16; para luego tomar muestras mediante los ensayos correspondientes con la maquinaria respectiva, luego se procedió a la tabulación de datos, utilizando tablas y ábacos, para lograr obtener resultados confiables y de esta manera plantear alternativas de solución. Dicho trabajo se realizó entre los meses de diciembre 2015 a diciembre 2016.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO, DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

2.1.1. Antecedentes del problema

En el año de 1997, el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el Gobierno Local, tienen un acercamiento muy directo por el desarrollo de la ciudad de Tarapoto, es así que el Proyecto Vial de Acción Cívica del MTC a cargo del Ing. Luis Paredes Rojas, en ese mismo año, prioriza la construcción del Jr. Jorge Chávez desde la primera hasta la décimo sexta cuerdas, a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa, teniendo un tiempo de ejecución de obra de seis meses, cuyo objetivo de dicha Construcción era dar mayor flujo vehicular liviano, desde el Barrio Huayco hacia el Distrito de la Banda de Shilcayo. (MTC, 1997).

2.1.2. Planteamiento del problema

Con el pasar de los años el pavimento (Tratamiento Superficial Bicapa), sufre fallas estructurales y el hundimiento de la misma en diferentes cuerdas del Jr. Jorge Chávez, debido al tráfico constante de los vehículos, la falta de mantenimiento, las precipitaciones pluviales intensas que se producen en la zona; situaciones que han permitido evidenciar la necesidad de contar con obras de mejoramiento de infraestructura vial en el Jr. Jorge Chávez desde la primera hasta la décimo sexta cuerdas, según el diseño vial: calzada, veredas, accesos y otras obras de arte menores, además del sistema de drenaje pluvial(cunetas y alcantarillas).

2.1.3. Delimitación del problema

La zona en estudio se encuentra ubicada en el departamento de San Martín, provincia de San Martín, distrito de Tarapoto, en el Barrio Huayco ocupando la calle principal Jr. Jorge Chávez.

2.1.4. Formulación del problema

Debido a lo mencionado anteriormente, se tiene la siguiente interrogante: ¿En qué medida la determinación y evaluación del nivel de las patologías del pavimento existente en el Jirón Jorge Chávez cuadra 1 a la 16 del distrito de Tarapoto en el barrio Huayco, provincia y región San Martín, nos permitirá evaluar el estado actual del pavimento e indicar las medidas correctivas y preventivas para la seguridad de la vía?

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo general

Determinar un Índice de Condición de Pavimento Flexible en el Jr. Jorge Chávez, jurisdicción del Barrio Huayco, distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín, Departamento de San Martín, a partir de la determinación y evaluación de las patologías que se puedan encontrar.

2.2.2. Objetivos específicos

Identificar las patologías existentes en el pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez, cuadras 1 hasta la 16.

Realizar los ensayos de mecánica de suelos.

Realizar el ensayo de rugosidad, mediante el rugosímetro Merlín, para la determinación del estado de la vía.

Plantear alternativas técnicas de solución para preservar el buen estado de la vía.

2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Justificación teórica o temática

El conocimiento del cálculo del PCI para la evaluación de la condición existente en un determinado pavimento, permitirá determinar las patologías existentes en el pavimento; por otro lado, el cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad de cada daño que presenta. La presente investigación será un trabajo inicial y servirá como aporte para las futuras investigaciones en este rubro, en la región San Martín.

2.3.2. Justificación de la metodología

Los datos obtenidos se justifican por haberse utilizado la Norma Técnica ASTM D 6433 para el cálculo de PCI (Índice de Condición de Pavimento), tabulados en hojas de cálculo para la obtención de resultados basados en rangos de calificación.

2.3.3. Justificación de la viabilidad

El proyecto es viable porque es necesario conocer el estado de un pavimento existente, en función al tiempo de vida útil que presentan, es por ello que es necesario e indispensable realizar el estudio de las fallas que presenta, utilizando el Método del PCI, que nos ayudará, de una manera ordenada, a obtener resultados confiables.

2.3.4. Justificación práctica

El índice de condición del pavimento (PCI), es una metodología completa para la evaluación y clasificación de patologías encontradas en los pavimentos en la actualidad, cuyos resultados son aplicados con mucha confiabilidad.

2.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio abarca el cálculo del índice de condición del pavimento en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16, mediante la determinación de fallas y/o daños, con sus respectivos niveles de severidad, dimensiones y opciones de reparación, así mismo estudios complementarios como el de mecánica de suelos y ensayo de rugosidad, para una mejor propuesta de solución.

El estudio se realizó entre los meses de diciembre de 2015 a diciembre de 2016, para ello se utilizó la normativa vigente para la determinación de patologías existentes en el pavimento flexible y su propuesta de solución.

2.5. MARCO TEÓRICO

2.5.1. Antecedentes de la investigación

Se ha revisado material bibliográfico, encontrando antecedentes internacionales, nacionales sobre el tema a desarrollar, así mismo no se encontraron antecedentes locales sobre ésta investigación.

- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D6433: “Práctica Estándar para Carreteras y Estacionamientos”, menciona que esta práctica abarca la determinación de carreteras y estacionamientos a través de encuestas visuales, utilizando el Índice de Condición del Pavimento (PCI) método de cuantificación de condición del pavimento.
- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D2216: “Método de Prueba Estándar para la Determinación en Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Suelos y Rocas por Masa, menciona que este método de ensayo cubre la determinación en el laboratorio del contenido de humedad en suelos, rocas y materiales similares.
- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D854: “Determinación de la Gravedad Específica de Partículas Sólidas”, menciona que el método describe el procedimiento para determinar la gravedad específico de partículas sólidas de un material que pasa el tamiz de 4,75 mm (N° 4), por medio de un picnómetro.

- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D4318: “Método de Ensayo Estándar para Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de los Suelos”, menciona que estos métodos de ensayo cubren la determinación del límite líquido, límite plástico e índice plástico de suelos.
- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D422: “Método de Análisis del Tamaño de las Partículas de Suelo”, describe el método para determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, hasta la malla de 74 mm (N° 200).
- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D1557: “Métodos de Ensayos Estándar para Determinar la Relación Humedad – Densidad de Suelos y Mezclas de Suelo – Agregado (Proctor Modificado)”, describe que este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los Suelos (Curva de Compactación), compactadas en un molde de 4 ó 6 pulgadas de diámetro con un pisón de 10 lbf, que cae de una altura de 18 pulgadas, produciendo una Energía de Compactación de 56 000 lb-pie/pie³.
- American Society of Testing Materials, en su Norma Técnica ASTM D1883. “Método de Prueba Estándar para Valor de Soporte Relativo (California Bearing Ratio – CBR”, indica que esta norma se refiere a la Determinación del Valor de Soporte Relativo de suelos cuando son compactados y ensayados en el Laboratorio, mediante la comparación entre la carga de penetración en el suelo y aquella de un material normalizado o estándar. La norma se refiere a la calidad relativa de suelos de subrasante pero es aplicable a sub bases y a algunos materiales de base.
- Del Águila, 2008, en su trabajo de investigación: “Metodología para la Determinación de la Rugosidad de los Pavimentos con Equipo de Bajo Costo y Gran Precisión”, menciona que dicho trabajo presenta una metodología basada en los conceptos publicados por el Laboratorio Británico de Investigación de Transportes y Caminos (TRRL) en 1990, sobre el rugosímetro Merlín, y en los resultados obtenidos durante 5 años de empleo intensivo del equipo en diferentes tipos de pavimentos.
- Gamboa, 2009, en su Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil: “Cálculo del índice de condición aplicado en pavimento flexible de la Av. Las Palmeras de Piura”, indica que el resultado de su trabajo es la aplicación del índice de condición del pavimento (PCI) a

un tramo de vía en la ciudad de Piura, experiencia que puede servir como ejemplo de aplicación del procedimiento de inspección ASTM D6433 en nuestro medio y como referencia para los gobiernos locales. Además los resultados de su trabajo llevan a concluir que gran parte de la Av. Las Palmeras se encuentran en mal estado y es probable que no tenga vida residual. Sin embargo existen otros tramos en buen y regular estado, lo que permite su conservación a través de mantenimiento rutinario, periódico y/o rehabilitación.

- Medina y De La Cruz, 2015, en su Tesina para optar por el Título Profesional de Ingeniero Civil: "Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI", indica que a través del uso del método PCI, fue calificar el estado del pavimento flexible de la vía seleccionada, obteniendo un resultado de regular para las secciones identificadas, indicando que actualmente el jirón estudiado, se encuentra apto para brindar adecuadas condiciones para los usuarios. Además menciona que las condiciones de pavimento malo, regular y bueno predominan en mayor porcentaje que las demás condiciones, sin existir alguna de calificativo excelente, encontrándose de esta manera las fallas de piel cocodrilo, fisura en bloque, fisuras longitudinales y transversales, parches y corte utilitario, agregado pulido, huecos o baches, Ahuellamiento y por último peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Además menciona la categoría de acción de acuerdo al rango de PCI encontrado en las diferentes secciones de las unidades de muestras inspeccionadas.
- Rodríguez, 2009, en su Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil: "Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla", menciona la solución más evidente para mejorar el estado del pavimento urbano, sería reparar el pavimento dañado y dejarlo en una condición óptima, pero para ello, indica, que, es necesario conocer el estado real en el que se encuentra una pista a reparar, para conocer la técnica a aplicar. Es por ello, recalca, que el método PCI, lograr dar una noción del estado del pavimento, mediante inspecciones visuales, dependiendo del tipo, cantidad y severidad de las fallas presentes. En su investigación, concluyó que el estado de la vía estudiada pertenece a un pavimento regular, debido a las obras de reparación realizadas el año 2008, como bacheos y riego de liga en determinadas áreas, que han aminorado la formación de fallas como fisuras, baches, depresiones, entre otros, mejorando la calidad del pavimento. Además indica que, a mayor valor deducido, mayor es el daño que las fallas producen al pavimento, pues este valor indica el grado en que cada

combinación de deterioro, nivel de severidad y cantidad, afectan a la condición del mismo.

- Miranda, 2010, en su tesis para optar al título de Ingeniero Constructor: “Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos”, revela que un mantenimiento adecuado y oportuno de un camino, requiere la realización de un conjunto de operaciones durante la vida útil de la obra, además recalca que dichas operaciones se clasifican en tres niveles, en función de las características del trabajo y de la periodicidad con que suelen requerirse, como operaciones de conservaciones rutinaria, operaciones de conservación periódica y restauraciones.

2.5.2. Fundamentación teórica de la investigación

2.5.2.1. Definición de pavimento

El pavimento es aquella estructura conformada por un conjunto de capas de materiales seleccionados y superpuestos, que reciben en forma directa las cargas del tránsito y los transmiten al suelo en forma uniforme y disipada. Estas capas deben de estar adecuadamente compactadas hasta alcanzar la resistencia especificada.¹

Todo pavimento debe proporcionar una superficie de rodamiento de adecuado funcionamiento, capaz de resistir las cargas durante la vida útil de diseño. Las condiciones necesarias para su buen funcionamiento son las siguientes: ancho apropiado, resistencia adecuada al deslizamiento y a las cargas impuestas por el tráfico, buena adherencia y desagüe eficiente. Además debe proteger a la explanada de las precipitaciones y la intemperie.²

Desde el punto de vista ingenieril se puede definir al pavimento como un elemento estructural que se encuentra apoyado en toda su superficie sobre el terreno de fundación llamado subrasante. Esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un determinado período de tiempo.

Las diferentes capas de material seleccionado que conforman el paquete estructural, reciben directamente las cargas de tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada. Es por ello que todo pavimento deberá presentar la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua, así

¹ Gamboa, K. (2009). Cálculo del índice de condición aplicado en el pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura (Tesis de titulación). Piura. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.

² Id.

como abrasiones y punzonamientos (esfuerzos cortantes) producidos por el paso de personas o vehículos, la caída de objetos o la compresión de elementos que se apoyan sobre él.

Otras condiciones necesarias para garantizar el apropiado funcionamiento de un pavimento son el ancho de la vía; el trazo horizontal y vertical definido por el diseño geométrico; y la adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento, aún en condiciones húmedas.³

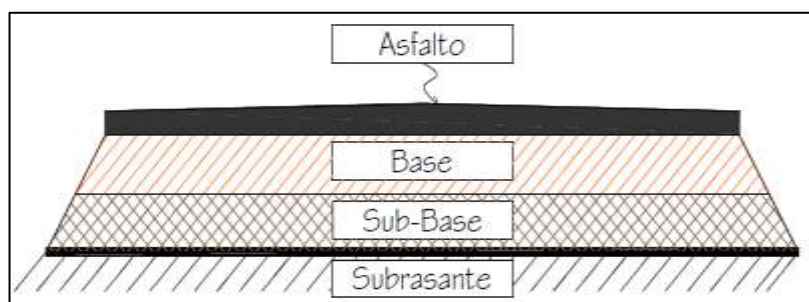
2.5.2.2. Tipos de pavimentos⁴

Se presentan principalmente 4 tipos de pavimentos, los cuales son flexibles, rígidos, semirrígidos y articulados. Se diferencian por la estructura y las capas que las conforman. Asimismo como se transmiten los esfuerzos y deflexiones a las capas subsecuentes.

Un pavimento rígido se compone de losas de concreto hidráulico con o sin acero. Este tipo de pavimentos no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores. La sección transversal de un pavimento rígido está compuesta por la losa de concreto hidráulico que va sobre la sub-base y estas sobre la sub-rasante. Tiene costos iniciales de construcción altos en comparación con los pavimentos flexibles y su periodo de vida varía entre 20 y 40 años.

El mantenimiento que requiere es mínimo, primordialmente en las juntas.

Figura 1. Sección típica transversal de un pavimento rígido.



Fuente: Medina y De La Cruz (2015).

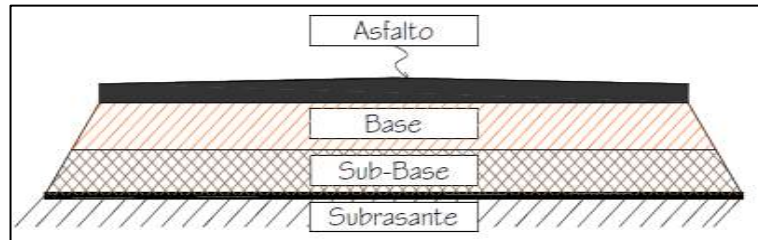
Por otro lado un pavimento flexible cuenta con una carpeta asfáltica en la superficie de rodamiento, la cual permite pequeñas deformaciones de las capas inferiores sin que su estructura se rompa. Este pavimento está compuesto de una carpeta asfáltica, base

³ Aashto (2004). "Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing". American Association of State Highway and Transportation Officials. EE.UU. Vigésima cuarta edición.

⁴ Medina, A y De La Cruz, M. (2015). Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método PCI (Tesis de titulación). Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Civil.

granular y capa de sub-base. Es más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de 10 a 15 años. Requiere de un mantenimiento periódico para cumplir con su vida útil.

Figura 2. Sección típica transversal de un pavimento flexible.

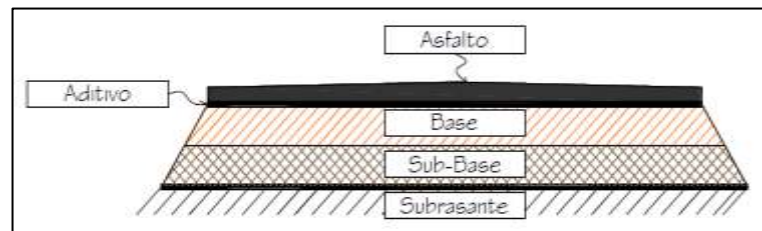


Fuente: Medina y De La Cruz (2015).

Los pavimentos semi-rígidos contienen la misma estructura que los flexibles, con la variación que se rigidiza artificialmente una de las capas con algún aditivo que puede ser: asfalto, cal, cemento, emulsión o químicos; incrementando la capacidad portante del suelo.

Dentro de este tipo están incluidos los pavimentos compuestos, los cuales combinan tipos de pavimentos flexibles y rígidos, normalmente la capa rígida está por debajo y la capa flexible por encima.

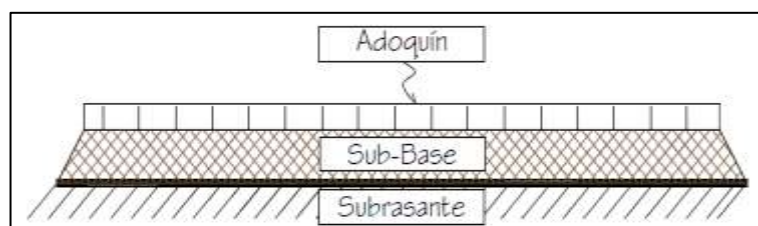
Figura 3. Sección típica transversal de un pavimento semi-rígido.



Fuente: Medina y De La Cruz (2015).

Los pavimentos denominados articulados, son aquellos cuyas capas de rodadura se encuentran conformadas por bloques de concreto prefabricados, iguales entre si y de un espesor uniforme; y que se colocan sobre una capa delgada de arena, la cual se encuentra sobre una capa granular o la subrasante.

Figura 4. Sección típica transversal de un pavimento articulado.



Fuente: Medina y De La Cruz (2015).

2.5.2.3. Elementos que integran el pavimento flexible⁵

Los elementos que integran el pavimento flexible, son los siguientes:

- **Sub-rasante:** Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tráfico previsto. Esta capa puede estar forma en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño. El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la sub-rasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incomprensibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad y por consiguiente, el diseño de un pavimento es esencialmente el ajuste de la carga de diseño por rueda a la capacidad de la sub-rasante.
- **Sub-base:** Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de sub-rasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la sub-base. La sub-base debe controlar el cambio de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento. Se utiliza además como capa de drenaje y contralor de ascensión capilar de agua, protegiendo así a la estructura de pavimento, por lo que generalmente se usan materiales granulares. Esta capa de material se coloca entre la sub-rasante y la capa de base, sirviendo como material de transición, en los pavimentos flexibles.
- **Base:** Es la capa de pavimento que tiene como función primordial, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, a la sub-base y a través de ésta a la sub-rasante, y es la capa sobre la cual se coloca la capa de rodadura.
- **Superficie de rodadura:** Es la capa que se coloca sobre la base. Su objetivo principal es proteger la estructura de pavimento, impermeabilizando la superficie, para evitar filtraciones de agua de lluvia que podrían saturar las capas inferiores. Evita la desintegración de las capas subyacentes a causa del tránsito de vehículos. Asimismo, la superficie de rodadura, contribuye a aumentar la capacidad soporte del pavimento, absorbiendo cargas, si su espesor es apreciable (mayor de 4 centímetros), excepto el caso de riegos superficiales, ya que para estos se considera nula.

⁵ Coronado, J. (2002). Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos. Guatemala. Primera edición.

2.5.2.4. Condiciones para el adecuado funcionamiento del pavimento.⁶

Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: ancho, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aún en condiciones húmedas. Es importante considerar que el aspecto más importante en la estructura de un pavimento, es el que tiene que ver con la resistencia de las capas, la cual debe ser la adecuada para atenuar los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua.

Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor capacidad los que se colocan en las capas inferiores, además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos.

La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuando determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes.

2.5.2.5. Serviciabilidad de los pavimentos⁷

La serviciabilidad de los pavimentos, es la percepción que tienen los usuarios del nivel de servicio del pavimento. Es por ello que la opinión de ellos es la que debe ser medida para calificar la serviciabilidad.

La medición de la serviciabilidad de los pavimentos, también puede ser considerada como una evaluación de la superficie, pero hay que tener presente que ésta no es una evaluación completa. La serviciabilidad de los pavimentos ha sido representada en un

⁶ Mba, E. y Tabares, R. (2005). "Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase i de la vía acceso al barrio ciudadela del café – vía la badea". Monografía para optar el Título De Especialista En Vías De Transporte, Universidad Nacional De Colombia, Facultad De Ingeniería Y Arquitectura.

⁷ Armijos, C. (2009). Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja. Tesis de titulación. Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Ingeniería Civil.

índice, derivado de los resultados de la prueba AASHTO, en la cual se realiza la evaluación mediante una escala que varía de 0 a 5, siendo 5 el valor para pavimentos con una superficie perfecta y 0 para un pavimento con una superficie en malas condiciones.

En la siguiente tabla se presenta la escala de calificación de la serviciabilidad según la norma AASHTO:

Tabla 1. Calificación de la serviciabilidad de los pavimentos

| CALIFICACIÓN | | DESCRIPCIÓN |
|--------------|-----------|---|
| NUMÉRICA | VERBAL | |
| 5.0 – 4.0 | Muy buena | Sólo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son los suficientemente suaves y sin deterioro para calificar en su categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpeteados durante el año de inspección normalmente se clasifican como muy buenos. |
| 4.0 – 3.0 | Buena | Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los “Muy buenos”, entregan un manejo de primera clase y muestran un poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuellamientos y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un nivel de deterioro superficial, como desconches y fisuras menores. |
| 3.0 – 2.0 | Regular | En esta categoría la calidad de manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y puede presentar problemas para altas velocidades de tránsito. Los defectos superficiales en los pavimentos flexibles pueden incluir ahuellamientos, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamientos, escalonamiento y pumping. |
| 2.0 – 1.0 | Mala | Los pavimentos en esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde puedan afectar la velocidad del tránsito de flujo libre. Los pavimentos flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuellamientos; y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconche de juntas de escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo. |
| 1.0 – 0.0 | Muy mala | Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y con considerables problemas de manejo. Existen grandes baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75% o más de la superficie. |

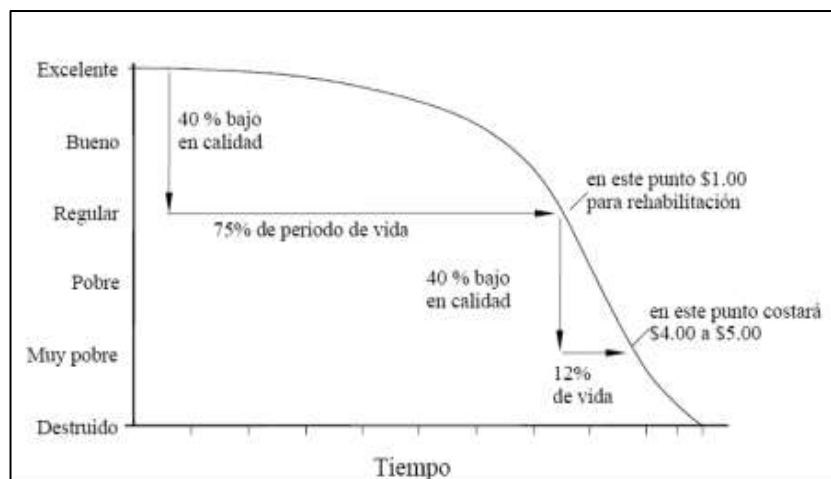
Fuente: Armijos (2009).

2.5.2.6. Ciclo de vida de los pavimentos⁸

Los pavimentos son inversiones importantes que exigen mantenimiento y reparación a lo largo de su vida. En la actualidad ha aumentado la necesidad de conservar los caminos en buen estado para su adecuado funcionamiento. Los pavimentos sufren deterioros constantes debido a las sollicitaciones externas (lluvia, tránsito, etc.), el efecto que estas producen es permanente y puede resultar en un pavimento intransitable.

El deterioro de un pavimento se da desde una etapa inicial, con un deterioro casi imperceptible hasta el deterioro total. Es por ello que los pavimentos se proyectan para que sirvan un determinado número de años, esta proyección es denominada ciclo de vida útil, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5. Ciclo de vida de un pavimento.



Fuente: Gamboa (2009).

El ciclo de vida del pavimento puede clasificarse en cuatro etapas, estas son:

- Etapa 1: Construcción. En esta etapa, el estado del pavimento es excelente y cumple con los estándares de calidad necesarios para satisfacer a los usuarios. El costo en el que se ha incurrido hasta esta etapa es la construcción del paquete estructural.
- Etapa 2: Deterioro imperceptible. El pavimento ha sufrido un desgaste progresivo en el transcurso del tiempo, el deterioro en esta etapa ya existe pero es poco visible y no es apreciable por los usuarios. Generalmente el mayor daño se produce en la superficie de rodadura debido al tránsito y clima. Para disminuir el deterioro o desgaste se hace necesario aplicar una serie de medidas de mantenimiento y conservación, si no se

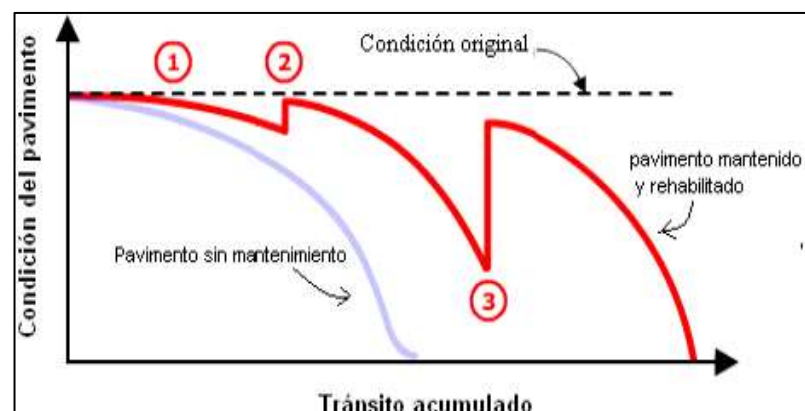
⁸Gamboa, K. (2009). Cálculo del índice de condición aplicado en el pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura (Tesis de titulación). Piura. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.

efectúan la vida útil del pavimento se reduce drásticamente. El camino sigue estando en buenas condiciones y sirviendo adecuadamente a los usuarios, el costo del mantenimiento anual esta alrededor del 0,4 a 0,6% del costo de construcción. El estado del camino varía desde excelente a regular.

- Etapa 3: Deterioro acelerado. Después de varios años, los elementos del pavimento están cada vez más deteriorados, la resistencia al tránsito se ve reducida. La estructura básica del pavimento está dañada, esto lo podemos constatar por las fallas visibles en la superficie de rodadura. Esta etapa es corta, ya que la destrucción es bastante acelerada. El estado del camino varía desde regular hasta muy pobre.
- Etapa 4. Deterioro total. Esta última etapa puede durar varios años y constituye el desgaste completo del pavimento. La transitabilidad se ve seriamente reducida y los vehículos empiezan a experimentar daños en sus neumáticos, ejes, etc. Los costos de operación de los vehículos aumenta y la vía se hace intransitable para autos.

⁹Es importante citar que con la ayuda del índice de serviciabilidad o el índice de condición de un pavimento se puede determinar la condición. Asimismo existen otras variables además del tiempo como el número de ejes equivalentes y el tránsito acumulado que nos permitirán graficar la degradación del pavimento. Asimismo el ciclo de vida de los pavimentos puede alargarse si se realiza trabajos de mantenimiento y rehabilitación de manera oportuna, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 6. Ciclo de vida de los pavimentos con mantenimiento y rehabilitación.



Fuente: Medina y De La Cruz (2015).

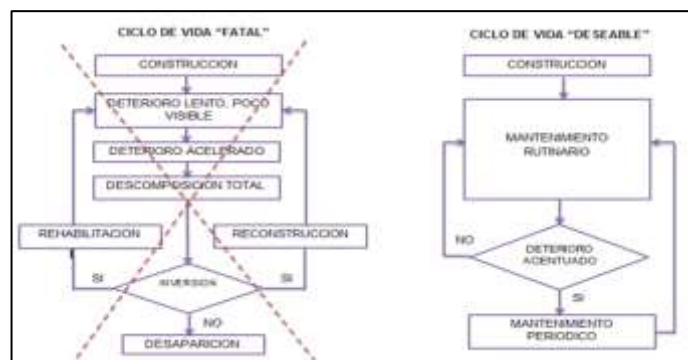
⁹ Medina, A y De La Cruz, M. (2015). Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método PCI (Tesis de titulación). Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Civil.

Se puede observar la curva gris que representa el comportamiento de un pavimento sin intervención y la de color rojo con mantenimiento y rehabilitación. En la curva roja se identificación tres puntos, los cuales se describen a continuación: En el punto 1 el pavimento se deteriora con menor rapidez debido a trabajos de mantenimiento. En el punto 2 se aplica un trabajo inicial de rehabilitación que restaura la condición del pavimento. Por ultimo en el punto 3 se realiza una segunda intervención de rehabilitación que restaura la mayoría de la condición original del pavimento.

2.5.2.7. Ciclo de vida deseable del pavimento¹⁰

En nuestro país existen muchos caminos que han llegado a la última etapa, de deterioro total, la reconstrucción de caminos demanda mucha inversión económica, esto sin agregar el malestar que causa entre los usuarios. Esta etapa pudo evitarse con un adecuado mantenimiento. El ciclo de vida se inicia con un camino nuevo o rehabilitado, el estado del pavimento en estos casos es excelente. El mantenimiento progresivo hará que el desgaste natural del camino sea más lento, conservando así, el estado del pavimento en un nivel muy bueno y bueno. La duración de esta etapa en un camino no mantenido dura entre dos y tres años, en cambio, en un camino mantenido esta etapa puede prolongarse entre cuatro y cinco años. Cuando el estado del pavimento es regular se hace necesario un mantenimiento de tipo periódico, es decir, rehabilitar la superficie de rodadura, conservando el estado óptimo del camino. Un camino sin mantenimiento a los dos años ya presenta problemas en circulación de vehículos, en cambio un camino mantenido pues prolonga esta etapa hasta después de los seis años, como se detalla en la figura siguiente.

Figura 7. Diagrama de flujo del ciclo de vida y el ciclo de vida deseable del pavimento.



Fuente: Gamboa (2009).

¹⁰ Gamboa, K. (2009). Cálculo del índice de condición aplicado en el pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura (Tesis de titulación). Piura. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.

2.5.2.8. Evaluación de pavimentos¹¹

Los pavimentos son estructuras diseñadas para entregar al usuario seguridad y comodidad al transitar, esto significa que la plataforma debe entregar un nivel de servicio acorde a la demanda solicitada.

La evaluación de pavimentos consiste en un informe, en el cual se presenta el estado en el que se halla la superficie del mismo, para de esta manera poder adoptar las medidas adecuadas de reparación y mantenimiento, con las cuales se pretende prolongar la vida útil de los pavimentos, es así, que es de suma importancia elegir y realizar una evaluación que sea objetiva y acorde al medio en que se encuentre.

2.5.2.9. Importancia de evaluación de pavimentos¹²

La evaluación de pavimentos es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie, y de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario una serviciabilidad óptima. Con la realización de una evaluación periódica del pavimento se podrá predecir el nivel de vida de una red o un proyecto.

La evaluación de pavimentos, también permitirá optimizar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma temprana se prolonga su vida de servicio ahorrando de esta manera gastos mayores.

2.5.2.10. Tipos de fallas en los pavimentos¹³

Las fallas en los pavimentos pueden ser divididas en dos grandes grupos que son fallas de superficie y fallas estructurales:

A. Fallas de superficie

Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada. La corrección de estas se fallas se efectúa con solo regularizar su superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad.

B. Fallas estructurales

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir

¹¹Armijos, C. (2009). Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja. Tesis de titulación. Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Ingeniería Civil.

¹² Id.

¹³ Id.

el complejo juego de solicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos. Para corregir este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y futuro estimado.

2.5.2.11. Tipos de evaluación de pavimentos

Existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que son aplicables a calles y carreteras, entre los cuales, tenemos el Método VIZIR, Método FHWA/OH99/004 y el que se utilizó en la presente tesis ASTM D 6433-07.

A. Método VIZIR¹⁴

Es un índice que representa la degradación superficial de un pavimento, representando una condición global que permitirá tomar algunas medidas de mantenimiento y rehabilitación.

Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France o por sus siglas en inglés LCPC. El sistema VIZIR, es un sistema de simple comprensión y aplicación que establece una distinción clara entre las fallas estructurales y las fallas funcionales y que ha sido adoptado en países en vía de desarrollo y en especial en zonas tropicales.

B. Método FHWA/OH99/004¹⁵

Este índice presenta una alta claridad conceptual y es de sencilla aplicación, pondera los factores dando mayor énfasis a ciertos deterioros que son muy abundantes o importantes en regiones donde hay estaciones muy marcadas pero no en áreas tropicales.

C. Método ASTM D6433-07¹⁶

También conocido como Present Condition Index, o por sus siglas PCI. Este índice sirve para representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos flexibles y rígidos.

2.5.2.12. Índice de condición del pavimento

¹⁷El PCI (Pavement Condition Index) o índice de condición del pavimento es un indicador numérico que clasifica a la superficie condición del pavimento. El PCI proporciona una

¹⁴ Armijos, C. (2009). Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja. Tesis de titulación. Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Ingeniería Civil.

¹⁵ Id

¹⁶ Id.

¹⁷ American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU. Pág. 2.

medida de la condición actual del pavimento sobre la base de deterioro observado en la superficie del pavimento, que también indica la integridad estructural y estado de la superficie operativa (localizada la rugosidad y la seguridad).

El PCI no se puede medir estructuralmente ni tampoco la capacidad de proporcionar una medición directa de deslizamiento resistencia o rugosidad. Se proporciona un objetivo y racional base para determinar las necesidades de mantenimiento y reparación y prioridades. La monitorización continua de la PCI se utiliza para establecer la tasa de deterioro del pavimento, que permite a principios identificación de las necesidades de rehabilitación importantes. El PCI proporciona comentarios sobre el desempeño del pavimento para su validación o mejoramiento del diseño actual del pavimento y los procedimientos de mantenimiento.

¹⁸El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En el siguiente cuadro se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

Tabla 2. Rangos de calificación del PCI

| RANGO | CLASIFICACIÓN |
|--------------|----------------------|
| 100 - 85 | Excelente |
| 85 - 70 | Muy bueno |
| 70 - 55 | Bueno |
| 55 - 40 | Regular |
| 40 - 25 | Malo |
| 25 - 10 | Muy malo |
| 10 - 0 | Fallado |

Fuente: Vásquez (2002).

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad de cada daño que presenta. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima.

¹⁸ Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

2.5.2.14. Unidades de muestreo²⁰

Se divide la vía en secciones o “unidades de muestreo”, cuyas dimensiones varían de acuerdo con los tipos de vía y de capa de rodadura.

- Carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7,30 m, el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango $230,00 \pm 93,00 \text{ m}^2$. En el siguiente cuadro se presentan algunas relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada.

Tabla 3. Longitudes de unidades de muestreo asfálticas.

| ANCHO DE CALZADA (m) | LONGITUD DE LA UNIDAD DE MUESTREO (m) |
|-----------------------------|--|
| 5,0 | 46,0 |
| 5,5 | 41,8 |
| 6,0 | 38,3 |
| 6,5 | 35,4 |
| 7,3 (máximo) | 31,5 |

Fuente: Vásquez (2002).

- Carreteras con capa de rodadura en losas de concreto de cemento Pórtland y losas con longitud inferior a 7.60 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas. Se recomienda tomar el valor medio de los rangos y en ningún caso definir unidades por fuera de aquellos. Para cada pavimento inspeccionado se sugiere la elaboración de esquemas que muestren el tamaño y la localización de las unidades ya que servirá para referencia futura.

2.5.2.15. Determinación de las unidades de muestreo para evaluación²¹

En la evaluación de una red vial puede tenerse un número muy grande de unidades de muestreo cuya inspección demandará tiempo y recursos considerables; por lo tanto, es necesario aplicar un proceso de muestreo.

- Identificar las ramas del pavimento con diferentes usos tales como carreteras y estacionamiento en el plan de distribución de la red.
- Dividir cada rama en secciones basadas en los pavimentos, diseño, historia de la construcción, tráfico y condición.
- Dividir las secciones del pavimento en unidades de muestra.

²⁰ Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

²¹ American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU. Pág. 2.

- Seleccionar las unidades de muestra a inspeccionar. El número de las unidades de muestra a inspeccionar pueden variar de la siguiente manera: todas las unidades de muestra en la sección, un número de unidades de muestra que proporcione un 95% de confiabilidad, o un número menor de unidades de muestra.
- Todas las unidades de muestra en la sección pueden ser inspeccionadas para determinar el PCI promedio de la sección. Esto suele ser excluido por fines de gestión de rutina por la mano de obra disponible, los fondos y el tiempo. El muestreo total, sin embargo, es deseable para el análisis del proyecto para ayudar a estimar las cantidades de mantenimiento y reparación.
- En la evaluación de un proyecto se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la ecuación 1, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{Ns^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right)N-1+s^2} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

n = unidades de muestreo.

e = error admisible en la estimación del PCI de la sección, comúnmente, e = ± 5 puntos de PCI

s = desviación estándar de la PCI de una unidad de muestra a otra dentro de la sección. Cuando se realiza la inspección, se supone que la desviación estándar es de diez para pavimentos asfálticos y 15 para pavimentos de concreto hidráulico. Esta suposición debe comprobarse como se describe a continuación: se determinan los valores PCI. Para inspecciones posteriores, la desviación estándar de la inspección precedente debe utilizarse para determinar n.

N = número total de unidades de muestra en la sección.

2.5.2.16. Selección de las unidades de muestreo para la inspección²²

Se recomienda que las unidades elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera:

²² Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la Ecuación 2:

$$i = \frac{N}{n} \text{ Ecuación 1}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3,7 se redondea a 3).

El inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i. Así, si $i = 3$, la unidad inicial de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3. Las unidades de muestreo para evaluación se identifican como (S), (S + 1), (S + 2), etc.

Siguiendo con el ejemplo, si la unidad inicial de muestreo para inspección seleccionada es 2 y el intervalo de muestreo (i) es igual a 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 5, 8, 11, 14, etc. Sin embargo, si se requieren cantidades de daño exactas para pliegos de licitación (rehabilitación), todas y cada una de las unidades de muestreo deberán ser inspeccionadas.

2.5.2.17. Selección de unidades de muestreo adicionales²³

Uno de los mayores inconvenientes del método aleatorio es la exclusión del proceso de inspección y evaluación de algunas unidades de muestreo en muy mal estado. También puede suceder que unidades de muestreo que tienen daños que sólo se presentan una vez (por ejemplo, “cruce de línea férrea”) queden incluidas de forma inapropiada en un muestreo aleatorio.

Para evitar lo anterior, la inspección deberá establecer cualquier unidad de muestreo inusual e inspeccionarla como una “unidad adicional” en lugar de una “unidad representativa” o aleatoria. Cuando se incluyen unidades de muestreo adicionales, el cálculo del PCI es ligeramente modificado para prevenir la extrapolación de las condiciones inusuales en toda la sección.

2.5.2.18. Evaluación de la condición²⁴

El procedimiento varía de acuerdo con el tipo de superficie del pavimento que se inspecciona.

²³ Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

²⁴ Id.

Debe seguirse estrictamente la definición de los daños de este manual para obtener un valor del PCI confiable.

La evaluación de la condición incluye los siguientes aspectos:

- **Equipo.**

- GPS para ubicar los daños, fallas y/o deterioros.
- Wincha para medir las longitudes y sacar áreas de los daños.
- Regla y una cinta métrica para establecer las profundidades de los ahuellamientos o depresiones.
- Manual de Daños del PCI con los formatos correspondientes y en cantidad suficiente para el desarrollo de la actividad.

- **Procedimiento.**

- Se inspecciona una unidad de muestreo para medir el tipo, cantidad y severidad de los daños de acuerdo con el Manual de Daños, y se registra la información en el formato correspondiente. Se deben conocer y seguir estrictamente las definiciones y procedimientos de medida los daños. Se usa un formulario u “hoja de información de exploración de la condición” para cada unidad muestreo y en los formatos cada renglón se usa para registrar un daño, su extensión y su nivel de severidad.
- El equipo de inspección deberá implementar todas las medidas de seguridad para su desplazamiento en la vía inspeccionada, tales como dispositivos de señalización y advertencia para el vehículo acompañante y para el personal en la vía.

2.5.2.19. Cálculo del PCI para concretos asfálticos²⁵

Se realiza el siguiente procedimiento:

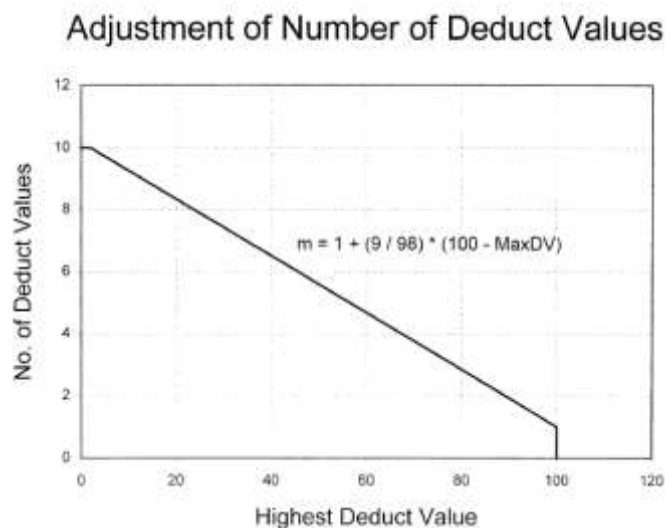
- Luego de haber identificado el tipo de daño, la severidad y su unidad de medida, se suma la cantidad total de cada tipo de daño, por cada nivel de severidad.
- Divida la cantidad total de cada tipo de daño, por cada nivel de severidad, por el área total de la unidad de muestra y multiplicar por 100, para obtener el porcentaje de densidad de cada falla y nivel de severidad.
- Determinar el valor deductivo (DV) para cada tipo de falla y nivel de severidad, mediante las curvas en los ábacos por tipo de daños y/o fallas y niveles de severidad.
- Determinar el máxima valor corregido (CDV). El procedimiento para determinar el CDV de los valores deductivos individuales es idéntico para pavimentos asfálticos y de

²⁵ American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU.

concreto hidráulico. De igual manera, se utiliza las curvas del ábaco para determinación del CDV.

- Para determinar el CDV máximo, enumere los valores individuales de deducción en orden descendente, determinar el número permitido de deducciones, m , utilizando la fórmula: $m = 1 + (9/98)(100 - HDV) \leq 10$ o mediante la siguiente figura:

Figura 10. Número de valores deducidos.



Fuente: ASTM (2007)

- El número de valores deducibles individuales se reduce a m los mayores valores deducibles, incluyendo la parte fraccionaria. Si se dispone de valores inferiores a m se utilizan los valores deducibles.
- Determinar el máximo CDV iterativamente, determinando el número de valores deducidos q , mayores que 2,0; luego determine el valor deducido total, sumando todos los valores deducidos individuales, determine el CDV con q y el valor deducido en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento. Finalmente reduzca a 2,0 el menor de los valores deductivos individuales que sea mayor que 2,0 y realice nuevamente el procedimiento. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.
- Calcular el PCI, sustrayendo el máximo CDV de 100, es decir $PCI = 100 - \text{Máx CDV}$.
- Se determina la calificación del estado de la vía, mediante el resultado del PCI.

En la siguiente figura, se presenta un formato para el desarrollo del proceso iterativo de obtención del "Máximo Valor Deducido Corregido", CDV.

Figura 11. Formato para las iteraciones del cálculo del CDV

PAVEMENT CONDITION INDEX
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO

| No. | Valores Deducidos | | | | | | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------|---|-----|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |

Fuente: Vásquez (2002).

2.5.2.20. Cálculo del PCI de una sección de pavimento²⁶

Si todas las unidades de muestra encuestadas son seleccionadas al azar, entonces el PCI de la sección (PCIs) se calcula como el área ponderada PCI de las unidades de muestra aleatoriamente encuestadas (PCI_r), como se muestra a continuación:

$$PCIs = PCI_r = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_{ri} \times A_{ri})}{\sum_{i=1}^n A_{ri}}$$

Donde:

PCI_r = PCI ponderado por área de unidades de muestra encuestadas aleatoriamente.

PCI_{ri} = PCI de unidad de muestra aleatoria i.

A_{ri} = área de unidad de muestra aleatoria encuestada.

n = número de unidades de muestra encuestadas aleatoriamente.

2.5.2.21. Calidad de tránsito²⁷

Cuando se realiza la inspección de daños, debe evaluarse la calidad de tránsito (o calidad del viaje) para determinar el nivel de severidad de daños tales como las corrugaciones y el cruce de vía férrea. A continuación se presenta una guía general de ayuda para establecer el grado de severidad de la calidad de tránsito.

- L (Leve): Se perciben las vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones) pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un ligero rebote del vehículo pero creando poca incomodidad.
- M (Medio): Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un rebote significativo, creando incomodidad.

²⁶ American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU

²⁷ Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

- A (Alto): Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo, creando una incomodidad importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo.

2.5.2.22. Tipos de deterioros en pavimentos flexibles²⁸

A. Piel de cocodrilo.

Las grietas de fatiga o piel de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.

El agrietamiento se inicia en el fondo de la capa asfáltica (o base estabilizada) donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tensión son mayores bajo la carga de una rueda. Inicialmente, las grietas se propagan a la superficie como una serie de grietas longitudinales paralelas.

Después de repetidas cargas de tránsito, las grietas se conectan formando polígonos con ángulos agudos que desarrollan un patrón que se asemeja a una malla de gallinero o a la piel de cocodrilo. Generalmente, el lado más grande de las piezas no supera los 0,60 m.

El agrietamiento de piel de cocodrilo ocurre únicamente en áreas sujetas a cargas repetidas de tránsito tales como las huellas de las llantas. Por lo tanto, no podría producirse sobre la totalidad de un área a menos que esté sujeta a cargas de tránsito en toda su extensión (un patrón de grietas producido sobre un área no sujeta a cargas se denomina como “grietas en bloque”, el cual no es un daño debido a la acción de la carga).

La piel de cocodrilo se considera como un daño estructural importante y usualmente se presenta acompañado de ahuellamiento.

- **Niveles de severidad**

L (Leve): Grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan de forma paralela con unas pocas o ninguna interconectadas. Las grietas no están descascaradas, es decir, no presentan rotura del material a lo largo de los lados de la grieta.

²⁸ Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

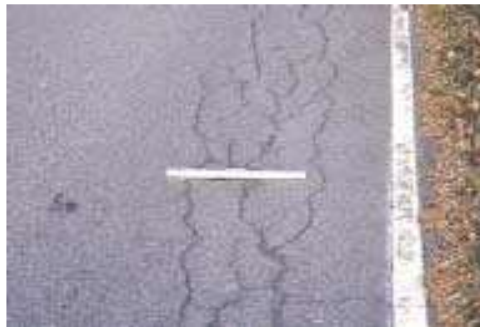
Figura 12. Piel de cocodrilo con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

M (Medio): Desarrollo posterior de grietas piel de cocodrilo del nivel L, en un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas.

Figura 13. Piel de cocodrilo con nivel de severidad medio.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

A (Alto): Red o patrón de grietas que ha evolucionado de tal forma que las piezas o pedazos están bien definidos y descascarados los bordes. Algunos pedazos pueden moverse bajo el tránsito.

Figura 14. Piel de cocodrilo con nivel de severidad alto.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

- **Medida**

Se miden en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. La mayor dificultad en la medida de este tipo de daño radica en que, a menudo, dos o tres niveles de severidad coexisten en un área deteriorada. Si estas porciones pueden ser diferenciadas

con facilidad, deben medirse y registrarse separadamente. De lo contrario, toda el área deberá ser calificada en el mayor nivel de severidad presente.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada, sello superficial. Sobrecarpeta.

M: Parcheo parcial o en toda la profundidad (Full Depth). Sobrecarpeta. Reconstrucción.

A: Parcheo parcial o Full Depth. Sobrecarpeta. Reconstrucción.

B. Exudación.

La exudación es una película de material bituminoso en la superficie del pavimento, la cual forma una superficie brillante, cristalina y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa.

La exudación es originada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sellante asfáltico o un bajo contenido de vacíos de aire.

Ocurre cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla en medio de altas temperaturas ambientales y entonces se expande en la superficie del pavimento. Debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el tiempo frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

- **Niveles de severidad**

L: La exudación ha ocurrido solamente en un grado muy ligero y es detectable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos o a los vehículos.

Figura 15. Exudación con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

M: La exudación ha ocurrido hasta un punto en el cual el asfalto se pega a los zapatos y vehículos únicamente durante unas pocas semanas del año.

Figura 16. Exudación con nivel de severidad media.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

A: La exudación ha ocurrido de forma extensa y gran cantidad de asfalto se pega a los zapatos y vehículos al menos durante varias semanas al año.

Figura 17. Exudación con nivel de severidad alta.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

- **Medida**

Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Si se contabiliza la exudación no deberá contabilizarse el pulimento de agregados.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Se aplica arena / agregados y cilindrado.

H: Se aplica arena / agregados y cilindrado (precalentando si fuera necesario).

C. Agrietamiento en bloque

Las grietas en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Los bloques pueden variar en tamaño de 0.30 m x 0.3 m a 3.0 m x 3.0 m. Las grietas en bloque se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios (lo cual origina ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria). Las grietas en bloque no están asociadas a cargas e indican que el asfalto se ha endurecido significativamente.

Normalmente ocurre sobre una gran porción del pavimento, pero algunas veces aparecerá únicamente en áreas sin tránsito. Este tipo de daño difiere de la piel de

cocodrilo en que este último forma pedazos más pequeños, de muchos lados y con ángulos agudos. También, a diferencia de los bloques, la piel de cocodrilo es originada por cargas repetidas de tránsito y, por lo tanto, se encuentra únicamente en áreas sometidas a cargas vehiculares (por lo menos en su primera etapa).

- **Niveles de severidad**

L: Bloques definidos por grietas de baja severidad, como se define para grietas longitudinales y transversales.

Figura 18. Agrietamiento en bloque con nivel de severidad leve o bajo.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

M: Bloques definidos por grietas de severidad media.

Figura 19. Agrietamiento en bloque con nivel de severidad media.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

A: Bloques definidos por grietas de alta severidad.

Figura 20. Agrietamiento en bloque con nivel de severidad alta.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

- **Medida**

Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Generalmente, se presenta un solo nivel de severidad en una sección de pavimento; sin embargo, cualquier área de la sección de pavimento que tenga diferente nivel de severidad deberá medirse y anotarse separadamente.

- **Opciones de reparación**

L: Sellado de grietas con ancho mayor a 3,0 mm. Riego de sello.

M: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.

A: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.

D. Abultamientos y Hundimientos

Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba localizados en la superficie del pavimento. Se diferencian de los desplazamientos, pues estos últimos son causados por pavimentos inestables. Los abultamientos, por otra parte, pueden ser causados por varios factores, que incluyen:

1. Levantamiento o combadura de losas de concreto de cemento Pórtland con una sobrecarpeta de concreto asfáltico.
2. Expansión por congelación (crecimiento de lentes de hielo).
3. Infiltración y elevación del material en una grieta en combinación con las cargas del tránsito.

Los hundimientos son desplazamientos hacia abajo, pequeños y abruptos, de la superficie del pavimento.

Las distorsiones y desplazamientos que ocurren sobre grandes áreas del pavimento, causando grandes o largas depresiones en el mismo, se llaman “ondulaciones”.

- **Niveles de severidad**

L: Los abultamientos o hundimientos originan una calidad de tránsito de baja severidad.

Figura 21. Abultamientos y hundimientos con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: Los abultamientos o hundimientos originan una calidad de tránsito de severidad media.

Figura 22. Abultamientos y hundimientos con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: Los abultamientos o hundimientos originan una calidad de tránsito de severidad alta.

Figura 23. Abultamientos y hundimientos con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

Se miden en pies lineales (o metros lineales). Si aparecen en un patrón perpendicular al flujo del tránsito y están espaciadas a menos de 3,0 m, el daño se llama corrugación. Si el abultamiento ocurre en combinación con una grieta, ésta también se registra.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial.

A: Reciclado (fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial. Sobrecarpeta.

E. Corrugación

La corrugación (también llamada “lavadero”) es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos de 3.0 m. Las cimas son perpendiculares a la dirección del tránsito. Este tipo de daño es usualmente causado por la acción del tránsito combinada con una carpeta o una base inestables. Si los abultamientos ocurren en una serie con menos de 3.0 m de separación entre ellos, cualquiera sea la causa, el daño se denomina corrugación.

- **Niveles de severidad**

L: Corrugaciones producen una calidad de tránsito de baja severidad.

Figura 24. Corrugación con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

M: Corrugaciones producen una calidad de tránsito de mediana severidad.

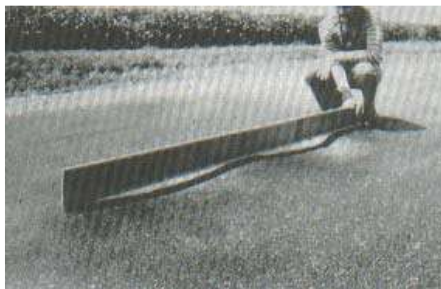
Figura 25. Corrugación con nivel de severidad media.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

A: Corrugaciones producen una calidad de tránsito de alta severidad.

Figura 26. Corrugación con nivel de severidad media.



Fuente: Corros, Urbáez y Corredor (2009).

- **Medida**

Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Reconstrucción.

A: Reconstrucción.

F. Depresión

Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor. En múltiples ocasiones, las depresiones suaves sólo son visibles después de la lluvia, cuando el agua almacenada forma un “baño de pájaros” (bird bath).

En el pavimento seco las depresiones pueden ubicarse gracias a las manchas causadas por el agua almacenada.

Las depresiones son formadas por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta. Originan alguna rugosidad y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua pueden causar hidroplaneo.

Los hundimientos a diferencia de las depresiones, son las caídas bruscas del nivel.

- **Niveles de severidad.**

Máxima profundidad de la depresión:

L: 13,0 a 25,0 mm.

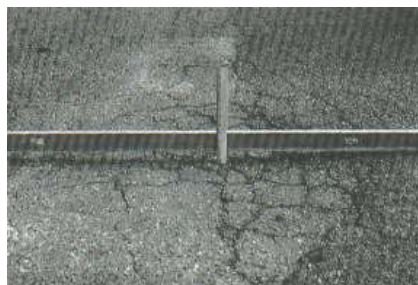
Figura 27. Depresión con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: 25,0 a 51,0 mm.

Figura 28. Depresión con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: Más de 51,0 mm.

Figura 29. Depresión con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) del área afectada.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Parcheo superficial, parcial o profundo.

A: Parcheo superficial, parcial o profundo.

G. Grieta de borde

Las grietas de borde son paralelas y, generalmente, están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Este daño se acelera por las cargas de tránsito y puede originarse por debilitamiento, debido a condiciones climáticas, de la base o de la subrasante próximas al borde del pavimento. El área entre la grieta y el borde del pavimento se clasifica de acuerdo con la forma como se agrieta (a veces tanto que los pedazos pueden removerse).

- **Niveles de severidad.**

L: Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.

Figura 30. Grieta de borde con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: Grietas medias con algo de fragmentación y desprendimiento.

Figura 31. Grieta de borde con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.

Figura 32. Grieta de borde con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

La grieta de borde se mide en pies lineales (o metros lineales).

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo parcial - profundo.

A: Parcheo parcial – profundo.

H. Grieta de reflexión de junta (de losas de concreto de cemento Pórtland)

Este daño ocurre solamente en pavimentos con superficie asfáltica construidos sobre una losa de concreto de cemento Pórtland. No incluye las grietas de reflexión de otros tipos de base (por ejemplo, estabilizadas con cemento o cal). Estas grietas son causadas principalmente por el movimiento de la losa de concreto de cemento Pórtland, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de concreto asfáltico. Este daño no está relacionado con las cargas; sin embargo, las cargas del tránsito pueden causar la rotura del concreto asfáltico cerca de la grieta. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de la grieta, se dice que aquella está descascarada. El conocimiento de las dimensiones de la losa subyacente a la superficie de concreto asfáltico ayuda a identificar estos daños.

- **Niveles de severidad**

L: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta sin relleno de ancho menor que 10,0 mm; o
2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).

Figura 33. Grieta de reflexión de junta con nivel de severidad bajo o leve.

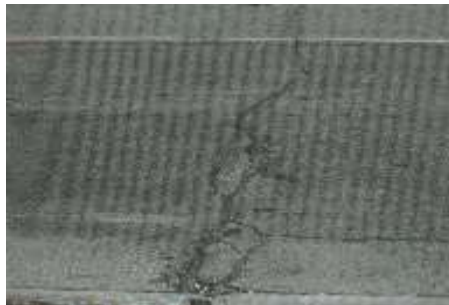


Fuente: Vásquez (2002).

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta sin relleno con ancho entre 10,0 mm y 76,0 mm.
2. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76,0 mm rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio.
3. Grieta rellena de cualquier ancho rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio.

Figura 34. Grieta de reflexión de junta con nivel de severidad media.

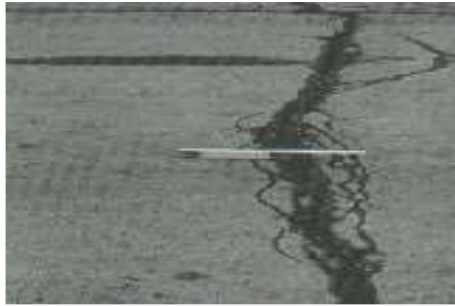


Fuente: Vásquez (2002).

A: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Cualquier grieta rellena o no, rodeada de un agrietamiento aleatorio de media o alta severidad.
2. Grietas sin relleno de más de 76,0 mm.
3. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas (la grieta está severamente fracturada).

Figura 35. Grieta de reflexión de junta con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

La grieta de reflexión de junta se mide en pies lineales (o metros lineales). La longitud y nivel de severidad de cada grieta debe registrarse por separado. Por ejemplo, una grieta de 15,0 m puede tener 3,0 m de grietas de alta severidad; estas deben registrarse de forma separada. Si se presenta un abultamiento en la grieta de reflexión este también debe registrarse.

- **Opciones de Reparación.**

L: Sellado para anchos superiores a 3,00 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo de profundidad parcial.

A: Parcheo de profundidad parcial. Reconstrucción de la junta.

I. Desnivel carril/berma

El desnivel carril / berma es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma. Este daño se debe a la erosión de la berma, el asentamiento berma o la colocación de sobre carpetas en la calzada sin ajustar el nivel de la berma.

- **Niveles de severidad**

L: La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25,0 y 51,0 mm.

Figura 36. Desnivel carril/berma con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: La diferencia está entre 51,0 mm y 102,0 mm.

Figura 37. Desnivel carril/berma con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: La diferencia en elevación es mayor que 102,00 mm.

Figura 38. Desnivel carril/berma con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

El desnivel carril / berma se miden en pies lineales (o metros lineales).

- **Opciones de reparación**

L, M, H: Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.

J. Grietas longitudinales y transversales

Las grietas longitudinales son paralelas al eje del pavimento o a la dirección de construcción y pueden ser causadas por:

1. Una junta de carril del pavimento pobremente construida.
2. Contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas o al endurecimiento del asfalto o al ciclo diario de temperatura.
3. Una grieta de reflexión causada por el agrietamiento bajo la capa de base, incluidas las grietas en losas de concreto de cemento Pórtland, pero no las juntas de pavimento de concreto.

Las grietas transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo o a la dirección de construcción. Usualmente, este tipo de grietas no está asociado con carga.

- **Niveles de severidad**

L: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta sin relleno de ancho menor que 10,0 mm.
2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).

Figura 39. Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta sin relleno de ancho entre 10,0 mm y 76,0 mm.
2. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76,0 mm, rodeada de grietas aleatorias pequeñas.
3. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas.

Figura 40. Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas aleatorias pequeñas de severidad media o alta.
2. Grieta sin relleno de más de 76,0 mm de ancho.
3. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas.

Figura 41. Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

Las grietas longitudinales y transversales se miden en pies lineales (o metros lineales). La longitud y severidad de cada grieta debe registrarse después de su identificación. Si la grieta no tiene el mismo nivel de severidad a lo largo de toda su longitud, cada porción de la grieta con un nivel de severidad diferente debe registrarse por separado. Si ocurren abultamientos o hundimientos en la grieta, estos deben registrarse.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3,0 mm.

M: Sellado de grietas.

A: Sellado de grietas. Parcheo parcial.

K. Parcheo y acometidas de servicios públicos

Un parche es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un parche se considera un defecto no importa que tan bien se comporte (usualmente, un área parchada o el área adyacente no se comporta tan bien como la sección original de pavimento). Por lo general se encuentra alguna rugosidad asociada con este daño.

- **Niveles de severidad.**

L: El parche está en buena condición buena y es satisfactorio. La calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.

Figura 42. Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: El parche está moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.

Figura 43. Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad. Requiere pronta sustitución.

Figura 44. Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida.**

Los parches se miden en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Sin embargo, si un solo parche tiene áreas de diferente severidad, estas deben medirse y registrarse de forma separada. Por ejemplo, un parche de 2,32 m² puede tener 0,9 m² de severidad media y 1,35 m² de baja severidad. Estas áreas deben registrarse separadamente. Ningún otro daño (por ejemplo, desprendimiento y agrietamiento) se registra dentro de un parche; aún si el material del parche se está desprendiendo o agrietando, el área se califica únicamente como parche. Si una cantidad importante de pavimento ha sido reemplazada, no se debe registrar como un parche sino como un nuevo pavimento (por ejemplo, la sustitución de una intersección completa).

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Sustitución del parche.

A: Sustitución del parche.

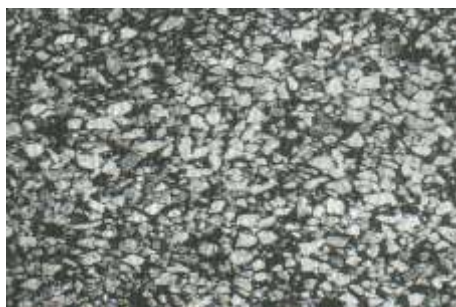
L. Pulimento de agregados

Este daño es causado por la repetición de cargas de tránsito. Cuando el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto, la adherencia con las llantas del vehículo se reduce considerablemente. Cuando la porción de agregado que está sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye de manera significativa a reducir la velocidad del vehículo. El pulimento de agregados debe contarse cuando un examen revela que el agregado que se extiende sobre la superficie es degradable y que la superficie del mismo es suave al tacto. Este tipo de daño se indica cuando el valor de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha caído significativamente desde una evaluación previa.

- **Niveles de severidad**

No se define ningún nivel de severidad. Sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de ser incluido en una evaluación de la condición y contabilizado como defecto.

Figura 45. Pulimento de agregados.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Si se contabiliza exudación, no se tendrá en cuenta el pulimento de agregados.

- **Opciones de reparación**

L, M, A: No se hace nada. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Fresado y sobrecarpeta.

M. Huecos

Los huecos son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente son diámetros menores que 0,90 m y con forma de tazón. Por lo general presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. El crecimiento de los huecos se acelera por la acumulación de agua dentro del mismo. Los huecos se

producen cuando el tráfico arranca pequeños pedazos de la superficie del pavimento. La desintegración del pavimento progresa debido a mezclas pobres en la superficie, puntos débiles de la base o la subrasante, o porque se ha alcanzado una condición de piel de cocodrilo de severidad alta.

Con frecuencia los huecos son daños asociados a la condición de la estructura y no deben confundirse con desprendimiento o meteorización. Cuando los huecos son producidos por piel de cocodrilo de alta severidad deben registrarse como huecos, no como meteorización.

- **Niveles de severidad**

Los niveles de severidad para los huecos de diámetro menor que 762 mm están basados en la profundidad y el diámetro de los mismos, como se detalla en el cuadro siguiente.

Si el diámetro del hueco es mayor que 762 mm, debe medirse el área en pies cuadrados (o metros cuadrados) y dividida entre 5 pies² (0,47m²) para hallar el número de huecos equivalentes. Si la profundidad es menor o igual que 25,0 mm, los huecos se consideran como de severidad media. Si la profundidad es mayor que 25,0 mm la severidad se considera como alta.

Tabla 4. Niveles de severidad para huecos

| Profundidad máxima del hueco (mm) | Diámetro medio (mm) | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| | 102 a 103 | 203 a 457 | 457 a 762 |
| 12,7 a 25,4 | L | L | M |
| > 25,4 a 50,8 | L | M | A |
| > 50,8 | M | M | A |

Fuente: Vásquez (2002).

Figura 46. Huecos con nivel de severidad baja o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

Figura 47. Huecos con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

Figura 48. Huecos con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

Los huecos se miden contando aquellos que sean de severidad baja, media y alta, y registrándolos separadamente.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Parcheo parcial o profundo.

M: Parcheo parcial o profundo.

A: Parcheo profundo.

N. Cruce de vía férrea

Los defectos asociados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos alrededor o entre los rieles.

- **Niveles de severidad**

L: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.

Figura 49. Cruce de vía férrea con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.

Figura 50. Cruce de vía férrea con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de severidad alta.

Figura 51. Cruce de vía férrea con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

El área del cruce se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Si el cruce no afecta la calidad de tránsito, entonces no debe registrarse. Cualquier abultamiento considerable causado por los rieles debe registrarse como parte del cruce.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

A: Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

O. Ahuellamiento

El ahuellamiento es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede presentarse el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento, pero, en muchos casos, éste sólo es visible después de la lluvia, cuando las huellas estén llenas de agua. El ahuellamiento se deriva de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o la subrasante, usualmente producida por

consolidación o movimiento lateral de los materiales debidos a la carga del tránsito. Un ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento.

- **Niveles de severidad**

Profundidad media del ahuellamiento:

L: 6,0 a 13,0 mm.

Figura 52. Ahuellamiento con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: >13,0 mm a 25,0 mm.

Figura 53. Ahuellamiento con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: > 25,0 mm.

Figura 54. Ahuellamiento con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

El ahuellamiento se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada y su severidad está definida por la profundidad media de la huella. La profundidad media del

ahuellamiento se calcula colocando una regla perpendicular a la dirección del mismo, midiendo su profundidad, y usando las medidas tomadas a lo largo de aquel para calcular su profundidad media.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Fresado y sobrecarpeta.

M: Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.

A: Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.

P. Desplazamiento

El desplazamiento es un corrimiento longitudinal y permanente de un área localizada de la superficie del pavimento producido por las cargas del tránsito. Cuando el tránsito empuja contra el pavimento, produce una onda corta y abrupta en la superficie. Normalmente, este daño sólo ocurre en pavimentos con mezclas de asfalto líquido inestables (cutback o emulsión).

Los desplazamientos también ocurren cuando pavimentos de concreto asfáltico confinan pavimentos de concreto de cemento Pórtland. La longitud de los pavimentos de concreto de cemento Pórtland se incrementa causando el desplazamiento.

- **Niveles de severidad**

L: El desplazamiento causa calidad de tránsito de baja severidad.

Figura 55. Desplazamiento con nivel de severidad leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: El desplazamiento causa calidad de tránsito de severidad media.

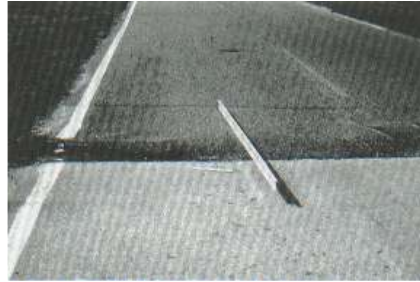
Figura 56. Desplazamiento con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: El desplazamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.

Figura 57. Desplazamiento con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

Los desplazamientos se miden en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada. Los desplazamientos que ocurren en parches se consideran para el inventario de daños como parches, no como un daño separado.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado. Parcheo parcial o profundo.

A: Fresado. Parcheo parcial o profundo.

Q. Grietas parabólicas

Las grietas parabólicas por deslizamiento (slippage) son grietas en forma de media luna creciente. Son producidas cuando las ruedas que frenan o giran inducen el deslizamiento o la deformación de la superficie del pavimento. Usualmente, este daño ocurre en presencia de una mezcla asfáltica de baja resistencia, o de una liga pobre entre la superficie y la capa siguiente en la estructura de pavimento. Este daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad geotécnica de la calzada.

- **Nivel de severidad**

L: Ancho promedio de la grieta menor que 10,0 mm.

Figura 58. Grietas parabólicas con nivel de severidad bajo o leve.

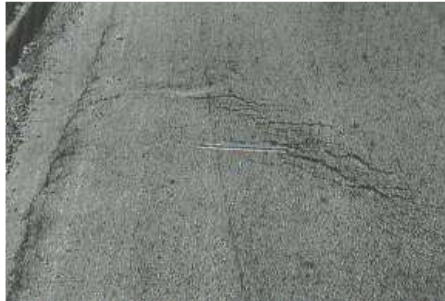


Fuente: Vásquez (2002).

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Ancho promedio de la grieta entre 10,0 mm y 38,0 mm.
2. El área alrededor de la grieta está fracturada en pequeños pedazos ajustados.

Figura 59. Grietas parabólicas con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Ancho promedio de la grieta mayor que 38,0 mm.
2. El área alrededor de la grieta está fracturada en pedazos fácilmente removibles.

Figura 60. Grietas parabólicas con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

El área asociada con una grieta parabólica se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) y se califica según el nivel de severidad más alto presente en la misma.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Parcheo parcial.

M: Parcheo parcial.

A: Parcheo parcial.

- **R. Hinchamiento**

El hinchamiento se caracteriza por un pandeo hacia arriba de la superficie del pavimento – una onda larga y gradual con una longitud mayor que 3,0 m. El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial. Usualmente, este daño es causado por el congelamiento en la subrasante o por suelos potencialmente expansivos.

- **Nivel de severidad**

L: El hinchamiento causa calidad de tránsito de baja severidad. El hinchamiento de baja severidad no es siempre fácil de ver, pero puede ser detectado conduciendo en el límite de velocidad sobre la sección de pavimento. Si existe un hinchamiento se producirá un movimiento hacia arriba.

M: El hinchamiento causa calidad de tránsito de severidad media.

A: El hinchamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.

Figura 61. Hinchamiento. El nivel de severidad se basa en el criterio de la calidad de tránsito.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

El hinchamiento se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reconstrucción.

A: Reconstrucción.

S. Meteorización/Desprendimiento de agregados

La meteorización y el desprendimiento son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado. Este daño indica que, o bien el ligante asfáltico se ha endurecido de forma apreciable, o que la mezcla presente es de pobre calidad.

Además, el desprendimiento puede ser causado por ciertos tipos de tránsito, por ejemplo, vehículos de orugas. El ablandamiento de la superficie y la pérdida de los agregados debidos al derramamiento de aceites también se consideran como desprendimiento.

- **Niveles de severidad**

L: Han comenzado a perderse los agregados o el ligante. En algunas áreas la superficie ha comenzado a deprimirse. En el caso de derramamiento de aceite, puede verse la mancha del mismo, pero la superficie es dura y no puede penetrarse con una moneda.

Figura 62. Meteorización y/o desprendimiento de agregados con nivel de severidad bajo o leve.



Fuente: Vásquez (2002).

M: Se han perdido los agregados o el ligante. La textura superficial es moderadamente rugosa y ahuecada. En el caso de derramamiento de aceite, la superficie es suave y puede penetrarse con una moneda.

Figura 63. Meteorización y/o desprendimiento de agregados con nivel de severidad media.



Fuente: Vásquez (2002).

A: Se han perdido de forma considerable los agregados o el ligante. La textura superficial es muy rugosa y severamente ahuecada. Las áreas ahuecadas tienen diámetros menores que 10,0 mm y profundidades menores que 13,0 mm; áreas ahuecadas mayores se consideran huecos. En el caso de derramamiento de aceite, el ligante asfáltico ha perdido su efecto ligante y el agregado está suelto.

Figura 64. Meteorización y/o desprendimiento de agregados con nivel de severidad alta.



Fuente: Vásquez (2002).

- **Medida**

La meteorización y el desprendimiento se miden en pies cuadrados (o metros cuadrados) de área afectada.

- **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial.

M: Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta.

A: Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción.

Para los niveles M y H, si el daño es localizado, por ejemplo, por derramamiento de aceite, se hace parcheo parcial.

2.5.2.23. Mantenimiento y rehabilitación de pavimentos²⁹

Existen distintos niveles de intervención en la conservación vial, estos se clasifican en función a la magnitud de los trabajos necesarios, desde una intervención simple hasta una intervención más complicada y por ende más costosa.

El mantenimiento reduce la velocidad del deterioro del pavimento corrigiendo pequeños defectos antes de que ellos empeoren y conduzcan a deterioros mayores. Buscando recuperar el deterioro de la capa de rodadura ocasionados por el tránsito y por los efectos del clima. Más allá de cierto punto, el simple mantenimiento no es suficiente y se requieren obras de rehabilitación que conducen a un mejoramiento en la condición del pavimento, recuperando las condiciones iniciales de la vía.

Las actividades de mantenimiento se agrupan en dos categorías, las cuales son: preventivas y correctivas. El mantenimiento preventivo incluye aquellas actividades realizadas para proteger el pavimento y reducir su tasa de deterioro. Por su parte el mantenimiento correctivo consiste en aquellas actividades ejecutadas para corregir fallas específicas del pavimento o áreas deterioradas. En el siguiente cuadro se relacionan los rangos de PCI de un pavimento flexible a la categoría de acción a utilizar.

Tabla 5. Correlación de categoría de acción con un rango de PCI

| Rango de PCI | Categoría de acción |
|---------------------|--|
| 100 a 85 | Mantenimiento preventivo mínimo |
| 85 a 60 | Mantenimiento preventivo rutinario y/o periódico |
| 60 a 40 | Mantenimiento correctivo |
| 40 a 25 | Rehabilitación - refuerzo estructural |
| Menor a 25 | Rehabilitación - reconstrucción |

Fuente: Medina y De La Cruz (2015)

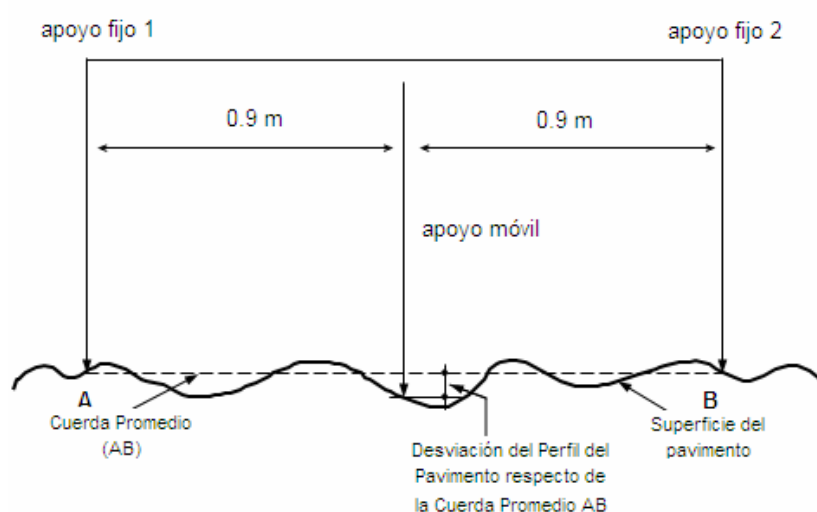
²⁹ Medina, A y De La Cruz, M. (2015). Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método PCI (Tesis de titulación). Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Civil.

2.5.2.24. Metodología para la determinación de la rugosidad³⁰

A. Determinación de la rugosidad

La determinación de la rugosidad de un pavimento se basa en el concepto de usar la distribución de las desviaciones de la superficie respecto de una cuerda promedio. La siguiente figura ilustra como el Merlín mide el desplazamiento vertical entre la superficie del camino y el punto medio de una línea imaginaria de longitud constante. El desplazamiento es conocido como “la desviación respecto a la cuerda promedio”.

Figura 65. Medición de las desviaciones de la superficie del pavimento respecto de la cuerda promedio.

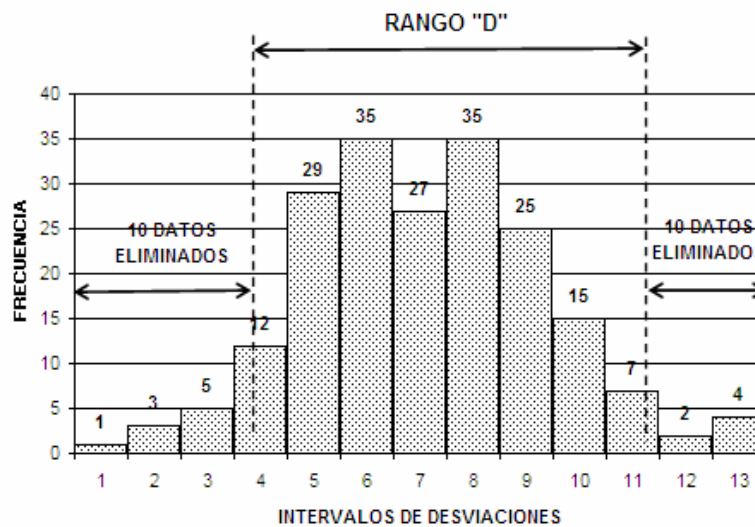


Fuente: Del Águila (1999).

La longitud de la cuerda promedio es 1,80 m, por ser la distancia que proporciona los mejores resultados en las correlaciones. Asimismo, se ha definido que es necesario medir 200 desviaciones respecto de la cuerda promedio, en forma consecutiva a lo largo de la vía y considerar un intervalo constante entre cada medición. Para dichas condiciones se tiene que, a mayor rugosidad de la superficie mayor es la variabilidad de los desplazamientos. Si se define el histograma de la distribución de frecuencias de las 200 mediciones, es posible medir la dispersión de las desviaciones y correlacionarla con la escala estándar de la rugosidad, como se muestra en la siguiente figura. El parámetro estadístico que establece la magnitud de la dispersión es el Rango de la muestra (D), determinado luego de efectuar una depuración del 10% de observaciones (10 datos en cada cola del histograma). El valor D es la rugosidad del pavimento en “unidades Merlín”.

³⁰ Del Águila, P. (1999). Metodología para la determinación de la rugosidad de los pavimentos con equipo de bajo costo y gran precisión. Lima, Perú.

Figura 66. Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones medidas en forma consecutiva.



Fuente: Del Águila (1999).

B. Correlaciones D versus IRI³¹

Para relacionar la rugosidad determinada con el MERLIN con el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), que es el parámetro utilizado para uniformizar los resultados provenientes de la gran diversidad de equipos que existen en la actualidad, se utilizan las siguientes expresiones:

- a. Cuando $2.4 < IRI < 15.9$, entonces $IRI = 0,593 + 0,0471 D$ (1)
- b. Cuando $IRI < 2,4$, entonces $IRI = 0,0485 D$ (2)

La expresión 1 es la ecuación original establecida mediante simulaciones computarizadas. La ecuación de correlación establecida es empleada para la evaluación de pavimentos en servicio, con superficie de rodadura asfáltica, granular o de tierra, siempre y cuando su rugosidad se encuentre comprendida en el intervalo indicado.

La expresión 2 es la ecuación de correlación establecida de acuerdo a la experiencia peruana y luego de comprobarse, después de ser evaluados más de 3 000 km de pavimentos.

C. El rugosímetro Merlín³²

El rugosímetro MERLIN, es un instrumento versátil, sencillo y económico, pensado especialmente para uso en países en vías de desarrollo. Fue introducido en el Perú por

³¹ Del Águila, P. (1999). Metodología para la determinación de la rugosidad de los pavimentos con equipo de bajo costo y gran precisión. Lima, Perú.

³² Id.

iniciativa personal del Ing. Pablo Del Águila Rodríguez en 1993, existiendo en junio del año 1999 más de 15 unidades pertenecientes a otras tantas empresas constructoras y consultoras.

De acuerdo con la clasificación del Banco Mundial, los métodos para la medición de la rugosidad se agrupan en 4 clases:

- Clase 1: Son los más exactos (Mira y Nivel, TRRL Beam, perfilómetros estáticos).
- Clase 2: Agrupa a los métodos que utilizan los perfilómetros estáticos y dinámicos, pero que no cumplen con los niveles de exactitud que son exigidos para la Clase 1.
- Clase 3: Estos métodos utilizan ecuaciones de correlación para derivar sus resultados a la escala del IRI (Bump integrator, Mays meter).
- Clase 4: Permiten obtener resultados referenciales y se emplean cuando se requieren únicamente estimaciones gruesas de la rugosidad.

El método de medición que utiliza el MERLIN, por haber sido diseñado este equipo como una variación de un perfilómetro estático y debido a la gran exactitud de sus resultados, califica como un método Clase 1.

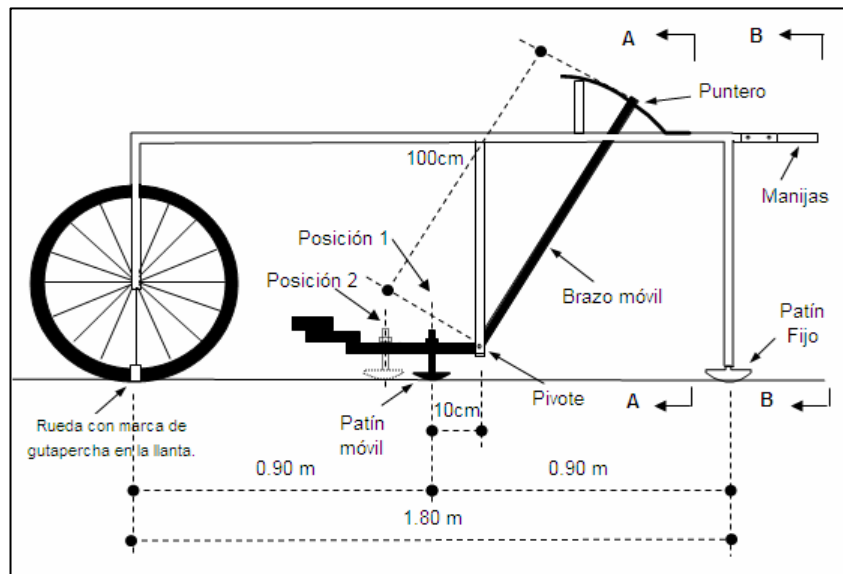
La correlación de los resultados obtenidos con el MERLIN, con la escala del IRI, tiene un coeficiente de determinación prácticamente igual a la unidad ($R^2=0.98$). Por su gran exactitud, sólo superado por el método topográfico (mira y nivel), algunos fabricantes de equipos tipo respuesta (Bump Integrator, Mays Meter, etc.) lo recomiendan para la calibración de sus rugosímetros.

El Merlín es un equipo de diseño simple. En las siguientes figuras se presenta un esquema ilustrativo del instrumento. Consta de un marco formado por dos elementos verticales y uno horizontal.

Para facilidad de desplazamiento y operación el elemento vertical delantero es una rueda, mientras que el trasero tiene adosados lateralmente dos soportes inclinados, uno en el lado derecho para fijar el equipo sobre el suelo durante los ensayos y otro en el lado izquierdo para descansar el equipo.

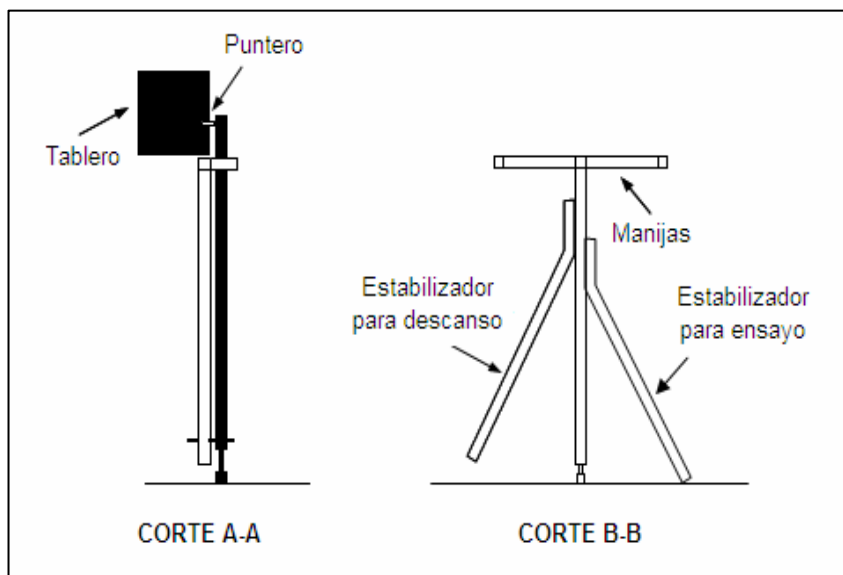
El elemento horizontal se proyecta, hacia la parte trasera, con dos manijas que permiten levantar y movilizar el equipo, haciéndolo rodar sobre la rueda en forma similar a una carretilla.

Figura 67. Vista frontal del Rugosímetro Merlín.



Fuente: Del Águila (1999).

Figura 68. Vista en corte del Rugosímetro Merlín.

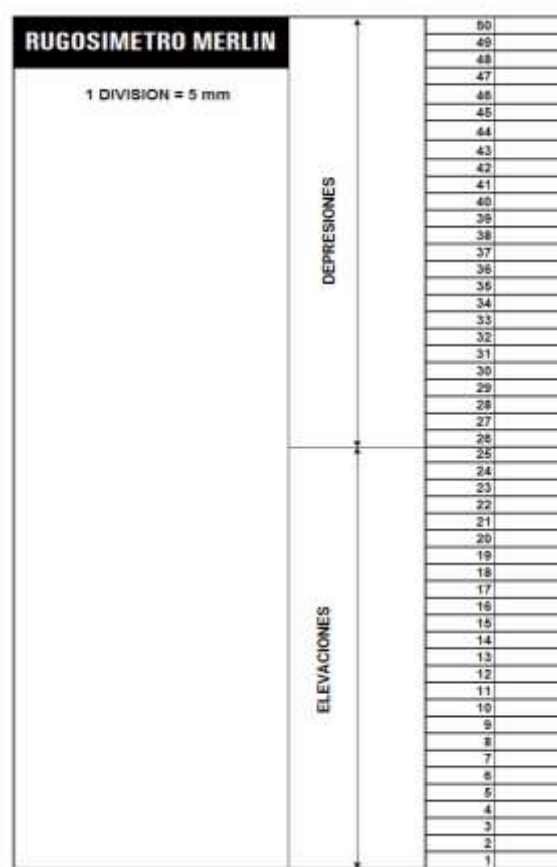


Fuente: Del Águila (1999).

Aproximadamente en la parte central del elemento horizontal, se proyecta hacia abajo una barra vertical que no llega al piso, en cuyo extremo inferior pivotea un brazo móvil. El extremo inferior del brazo móvil está en contacto directo con el piso, mediante un patín empernado y ajustable, el cual se adecua a las imperfecciones del terreno, mientras que el extremo superior termina en un puntero o indicador que se desliza sobre el borde de un tablero, de acuerdo a la posición que adopta el extremo inferior del patín móvil al entrar en contacto con el pavimento.

La relación de brazos entre los segmentos extremo inferior del patín móvil-pivote y pivote-puntero es 1 a 10, de manera tal que un movimiento vertical de 1 mm, en el extremo inferior del patín móvil, produce un desplazamiento de 1 cm del puntero. Para registrar los movimientos del puntero, se utiliza una escala gráfica con 50 divisiones, de 5 mm de espesor cada una, que va adherida en el borde del tablero sobre el cuál se desliza el puntero, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 69. Escala para determinar la dispersión de las desviaciones de la superficie de pavimento respecto del nivel de referencia o cuerda promedio.



Fuente: Del Águila (1999).

D. Ejecución de ensayos

Para la ejecución de los ensayos se requiere de dos personas que trabajan conjuntamente, un operador que conduce el equipo y realiza las lecturas y un auxiliar que las anota. Asimismo, debe seleccionarse un trecho de aproximadamente 400 m de longitud, sobre un determinado carril de una vía. Las mediciones se efectúan siguiendo la huella exterior del tráfico.

Para determinar un valor de rugosidad se deben efectuar 200 observaciones de las irregularidades que presenta el pavimento (desviaciones relativas a la cuerda promedio),

cada una de las cuáles son detectadas por el patín móvil del Merlín, y que a su vez son indicadas por la posición que adopta el puntero sobre la escala graduada del tablero, generándose de esa manera las lecturas.

Las observaciones deben realizarse estacionando el equipo a intervalos regulares, generalmente cada 2m de distancia; en la práctica esto se resuelve tomando como referencia la circunferencia de la rueda del Merlín, que es aproximadamente esa dimensión, es decir, cada ensayo se realiza al cabo de una vuelta de la rueda.

En cada observación el instrumento debe descansar sobre el camino apoyado en tres puntos fijos e invariables: la rueda, el apoyo fijo trasero y el estabilizador para ensayo (Figura 68, Corte B-B). La posición que adopta el puntero corresponderá a una lectura entre 1 y 50, la que se anotará en un formato de campo, tal como se muestra en la siguiente figura.

El formato consta de una cuadrícula compuesta por 20 filas y 10 columnas; empezando por el casillero (1,1), los datos se llenan de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Figura 70. Formato para la recolección de datos de campo.

**ENSAYOS PARA MEDICION DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN
(HOJA DE CAMPO)**

PROYECTO : _____ OPERADOR : _____
 SECTOR : _____ SUPERVISOR : _____
 TRAMO : _____ FECHA : _____
 CARRIL : _____

ENSAYO N° KM + HORA :

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
| 1 | | | | | | | | | | | TIPO DE PAVIMENTO : |
| 2 | | | | | | | | | | | AFIRMADO <input type="checkbox"/> |
| 3 | | | | | | | | | | | BASE GRANULAR <input type="checkbox"/> |
| 4 | | | | | | | | | | | BASE IMPURADA <input type="checkbox"/> |
| 5 | | | | | | | | | | | TRAT. ESCAPA <input type="checkbox"/> |
| 6 | | | | | | | | | | | CARPETA EN FRO <input type="checkbox"/> |
| 7 | | | | | | | | | | | CARP. EN CALIENTE <input type="checkbox"/> |
| 8 | | | | | | | | | | | RECARGO ASFALTICO <input type="checkbox"/> |
| 9 | | | | | | | | | | | SELO <input type="checkbox"/> |
| 10 | | | | | | | | | | | OTROS <input type="checkbox"/> |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES : _____

Fuente: Del Águila (1999).

El proceso de medición es continuo y se realiza a una velocidad promedio de 2 km/h. La prueba empieza estacionando el equipo al inicio del trecho de ensayo, el operador espera que el puntero se estabilice y observa la posición que adopta respecto de la escala colocada sobre el tablero, realizando así la lectura que es anotada por el auxiliar.

Paso seguido, el operador toma el instrumento por las manijas, elevándolo y desplazándolo la distancia constante seleccionada para usarse entre un ensayo y otro (una vuelta de la rueda). En la nueva ubicación se repite la operación explicada y así sucesivamente hasta completar las 200 lecturas. El espaciado entre los ensayos no es un factor crítico, pero es recomendable que las lecturas se realicen siempre estacionando la rueda en una misma posición, para lo cual se pone una señal o marca llamativa sobre la llanta, la que debe quedar siempre en contacto con el piso. Ello facilita la labor del operador quién, una vez hecha la lectura, levanta el equipo y controla que la llanta gire una vuelta haciendo coincidir nuevamente la marca sobre el piso.

2.5.2.25. Método para el cálculo de la rugosidad³³

A. Cálculo del rango “D”

Para la generación de los 200 datos que se requieren para determinar un valor de rugosidad, se emplea una escala arbitraria de 50 unidades colocada sobre el tablero del rugosímetro, la que sirve para registrar las doscientas posiciones que adopta el puntero del brazo móvil. La división 25 debe ser tal que corresponda a la posición central del puntero sobre el tablero cuando el perfil del terreno coincide con la línea o cuerda promedio. En la medida que las diversas posiciones que adopte el puntero coincidan con la división 25 o con alguna cercana (dispersión baja), el ensayo demostrará que el pavimento tiene un perfil igual o cercano a una línea recta (baja rugosidad). Por el contrario, si el puntero adopta repetitivamente posiciones alejadas a la división 25 (dispersión alta), se demostrará que el pavimento tiene un perfil con múltiples inflexiones (rugosidad elevada).

La dispersión de los datos obtenidos con el Merlín se analiza calculando la distribución de frecuencias de las lecturas o posiciones adoptadas por el puntero, la cual puede expresarse, para fines didácticos, en forma de histograma (Figura 66). Posteriormente se establece el Rango de los valores agrupados en intervalos de frecuencia (D), luego de descartarse el 10% de datos que correspondan a posiciones del puntero poco

³³ Del Águila, P. (1999). Metodología para la determinación de la rugosidad de los pavimentos con equipo de bajo costo y gran precisión. Lima, Perú.

representativas o erráticas. En la práctica se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior.

Efectuado el descarte de datos, se calcula el “ancho del histograma” en unidades de la escala, considerando las fracciones que pudiesen resultar como consecuencia de la eliminación de los datos. El Rango D determinado se debe expresar en milímetros, para lo cual se multiplica el número de unidades calculado por el valor que tiene cada unidad en milímetros.

B. Factor de corrección para el ajuste de “D”

Las ecuaciones 1 y 2 representan correlaciones entre el valor D y la rugosidad en unidades IRI, las cuales han sido desarrolladas para una condición de relación de brazos del rugosímetro de 1 a 10 (Figura 70). Esta relación en la práctica suele variar, y depende del desgaste que experimenta el patín del brazo móvil del instrumento. En consecuencia, para corregir los resultados se verifica la relación de brazos actual del instrumento, y, se determina un factor de corrección que permita llevar los valores a condiciones estándar.

Para determinar el factor de corrección se hace uso de un disco circular de bronce de aproximadamente 5 cm de diámetro y 6 mm de espesor, y se procede de la siguiente manera:

1. Se determina el espesor de la pastilla, en milímetros, utilizando un calibrador que permita una aproximación al décimo de mm. El espesor se calculará como el valor promedio considerando 4 medidas diametralmente opuestas.
2. Se coloca el rugosímetro sobre una superficie plana y se efectúa la lectura que corresponde a la posición que adopta el puntero cuando el patín móvil se encuentra sobre el piso (por ejemplo, lectura=25). Se levanta el patín y se coloca la pastilla de calibración debajo de él, apoyándola sobre el piso. Se deberá encontrar un factor de corrección usando la siguiente expresión:

$$FC = (EP \times 10) / [(LI-LF) \times 5]$$

Donde:

FC = factor de corrección

EP = espesor de la pastilla.

LI = posición inicial del puntero.

LF = posición final del puntero.

C. Cálculo del rango “D” corregido

El valor del rango “D”, deberá modificarse considerando el Factor de Corrección definido.

El valor D corregido será la multiplicación del factor de corrección con el valor del rango “D”. Este valor llevado a condiciones estándar es la rugosidad en “unidades Merlin”.

D. Determinación de la rugosidad en la escala de IRI

Para transformar la rugosidad de unidades MERLIN a la escala del IRI, se usa las expresiones (1) y (2).

2.5.2.26. Límites de la rugosidad para el control de calidad de pavimentos³⁴

La rugosidad o regularidad superficial se deberá controlar calculando el parámetro denominado IRI característico, el cuál es definido por la siguiente expresión:

$$IRI_c = IRI_p + 1,645 \sigma$$

Donde:

IRI_c = IRI característico

IRI_p = IRI promedio

σ = Desviación estándar

2.5.2.27. Escala y características del IRI³⁵

La escala y características involucradas en el IRI son las siguientes:

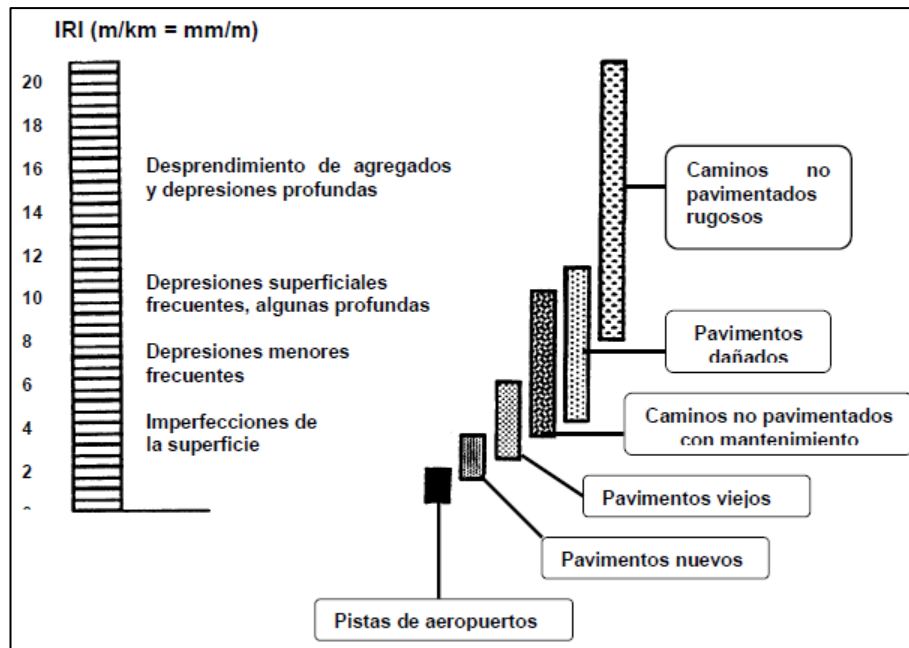
1. Las unidades están en mm/m, m/km o in/mi.
2. El rango de la escala del IRI para un camino pavimentado es de 0 a 12 m/km (0 a 760 in/mi), donde 0 es una superficie perfectamente uniforme y 12 un camino intransitable.

En la siguiente figura se presentan las características de los pavimentos dependiendo del valor del IRI, según las experiencias recogidas por el Banco Mundial en diversos países.

³⁴ Del Águila, P. (1999). Metodología para la determinación de la rugosidad de los pavimentos con equipo de bajo costo y gran precisión. Lima, Perú.

³⁵ Arriaga, M, Garnica, P y Rico, A. (1998). Índice internacional de Rugosidad en la red carretera de México. Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México.

Figura 71. Escala de valores del IRI y las características de los pavimentos.



Fuente: Arriaga, Garnica y Rico (1998).

2.5.3. Marco conceptual: terminología básica

A. Pavimento

Es una estructura de varias capas construida sobre la subrasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura.³⁶

B. Pavimento flexible

El pavimento flexible es una estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, micropavimentos, macadam asfáltico, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente.³⁷

C. Patologías en pavimentos

Se consideran patologías constructivas las diferentes lesiones patológicas habituales en la construcción, que se clasifican según su causa o agente causante. Éstas lesiones

³⁶ Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013). Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Perú.

³⁷ Id.

pueden ser, según su origen: lesiones físicas, causadas por la humedad, la suciedad, la erosión; lesiones mecánicas, sus causas se deben a un factor mecánico, grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos y erosión debida a esfuerzos mecánicos; lesiones químicas, previamente a su aparición interviene un proceso químico (oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos, entre otros).³⁸

D. Pavement Condition Index (PCI)

Es una clasificación numérica de la condición del pavimento que oscila entre 0 y 100, siendo 0 la peor condición posible y 100 la mejor condición posible.³⁹

E. Calificación de la condición del pavimento

Es una descripción verbal de la condición del pavimento como una función del valor PCI, que varía de fallado a excelente.⁴⁰

F. Fallas del pavimento

Indicadores externos del deterioro del pavimento causado por la carga, factores ambientales, deficiencias de construcción, o una combinación de los mismos. Las fallas y/o daños típicos son las grietas, rutting y meteorización de la superficie del pavimento.⁴¹

G. Unidad de muestra

Subdivisión de una sección de pavimento, inspeccionada para la determinación de la condición del pavimento.⁴²

H. Unidad de muestra adicional

Unidad de muestra inspeccionada además de las unidades de muestra aleatoria para incluir unidades de muestra no representativas en la determinación de la condición de pavimento. Esto incluye muestras muy pobres o excelentes que no son típicas de las unidades de sección y muestra, las cuales contienen una incomodidad inusual, tal como un corte de utilidad. Si se elige aleatoriamente una unidad de muestra que contiene una anomalía inusual, ésta se contará como una unidad de muestra adicional y se elegirá otra unidad de muestra aleatoria. Si se examina cada unidad de muestra, entonces no hay unidades de muestra adicionales.⁴³

³⁸ Rivera, C. (2010). Patología de pavimentos flexibles. Venezuela.

³⁹ American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU

⁴⁰ Id.

⁴¹ Id.

⁴² Id.

⁴³ Id.

I. Muestra aleatoria

Una unidad de muestra de la sección de pavimento seleccionada para la inspección mediante técnicas de muestreo aleatorio, como una tabla de números aleatorios o un procedimiento aleatorio sistemático

J. Sección de pavimento

Área contigua de pavimento con construcción uniforme, mantenimiento, historia de uso y condición. Una sección debe tener el mismo volumen de tráfico y la misma intensidad de carga.⁴⁴

K. Índice internacional de rugosidad (IRI)

El IRI es un indicador estadístico de la regularidad superficial del pavimento, al igual que otros indicadores representa la diferencia entre el perfil longitudinal teórico (recta o parábola continua perfecta. $IRI = 0$) y el perfil longitudinal real existente en el instante de la medida.⁴⁵

2.5.4. Marco histórico

⁴⁶El PCI es un indicador numérico que valora la condición superficial del pavimento y proporciona una medida de la condición presente del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie. El PCI también indica la integridad estructural y condición operacional de la superficie como rugosidad localizada y seguridad.

No puede medir la capacidad estructural ni la medida directa de la resistencia al deslizamiento o rugosidad. Proporciona una base objetiva y racional para determinar la necesidad de conservación y reparación y sus prioridades. El monitoreo continuo del PCI es usado para establecer la tasa de deterioro del pavimento, que permite una identificación prematura sobre la necesidad de una rehabilitación mayor. El PCI brinda información sobre el comportamiento del pavimento para su validación o mejoramiento del diseño existente y procedimientos de conservación.

Este método fue elaborado por el cuerpo de ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Inicialmente fue desarrollado para pavimentos de aeropuertos, en la Norma

⁴⁴ American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU.

⁴⁵ Onofre, J, Sánchez, J y Santiago, W. (2008). Determinación del índice de rugosidad internacional de pavimentos usando el perfilómetro Romdas Z-250 (Tesis de titulación). El Salvador. Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela de Ingeniería Civil.

⁴⁶ Apolinario, E. (2012). Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito. (Tesis de maestría). Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil.

ASTM D5340 y posteriormente, ampliado para vías, calles y estacionamientos de pavimentos asfálticos y de concreto de cemento Portland (simples y armados), en la Norma ASTM D6433, con sus variantes, de acuerdo al año de publicación.

2.6. HIPÓTESIS A DEMOSTRAR

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, nos plantearemos la siguiente hipótesis: Mediante el diagnóstico de las patologías del pavimento flexible se podrá determinar la condición en la que se encuentra el pavimento flexible.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Recursos humanos

- 02 Tesistas Investigadores
- 01 Asesor de la F.I.C.A
- 01 Técnico de Suelos

3.1.2. Recursos materiales

- Softwares (Microsoft Office, AutoCAD, Civil3D, entre Otros).
- Estudios de Mecánica de Suelos
- Estudio de tráfico.
- Útiles de oficina.
- Textos de la especialidad.

3.1.3. Recursos de equipos

- Laptop.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.
- Wincha.
- Rugosímetro.

3.1.4. Otros recursos

- Vehículo.
- Combustible.
- Ploteo de Planos.
- Fotocopias.
- Hojas bond.

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. Universo, muestra y población

3.2.1.1. Universo

Está conformada por las diferentes patologías que conforman el pavimento flexible de todas las cuadras del Jr. Jorge Chávez.

3.2.1.2. Muestra

La muestra para el presente proyecto de investigación son las dieciséis cuadras del Jr. Jorge Chávez (cuadra 1 a 16), jurisdicción del Barrio Huayco, en el distrito de Tarapoto, provincia de San Martín, región San Martín.

3.2.1.3. Población

La población del presente estudio fueron los parámetros evaluados como las patologías encontradas, el análisis de suelos y el ensayo de rugosidad.

3.2.2. Sistema de variables

3.2.2.1. Variable independiente

- Ensayos de Suelos (Valor relativo de soporte, compactación, clasificación de suelos y ensayo de suelos para cantera).
- Estudio de patologías (área, profundidad y severidad de las patologías)
- Índice de Condición (rangos de clasificación).

3.2.2.2. Variable dependiente

Evaluación de la condición del pavimento flexible mediante el método del PCI.

3.2.2.3. Variables interviniente

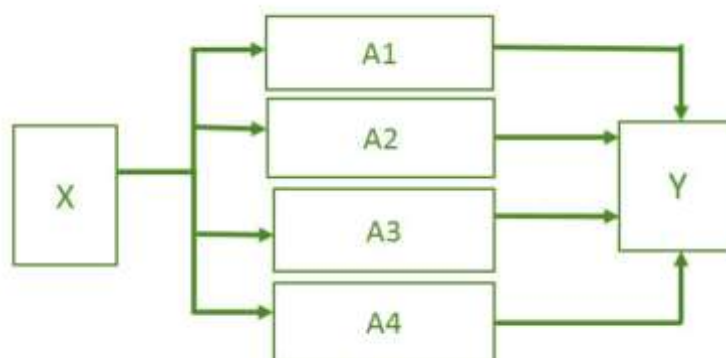
Muestreo con equipo inadecuado pueden afectar los resultados.

3.2.3. Diseño experimental de la investigación

El presente trabajo se enmarca dentro de una Investigación Descriptiva – Aplicativa, porque las variables estudiadas fueron descritas con aplicaciones de la norma técnica vigente.

El diseño de la investigación tiene el esquema siguiente:

Figura 72. Esquema de metodología de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Donde X= Situación problema.

A1; A2; A3 y A4 = Acciones que se desarrollarán.

Y= Propósito de la Investigación

Definiendo las variables del esquema de investigación:

- X: Representa la Condición del pavimento flexible en el jirón Jorge Chávez cuadras 1 a 16.
- A1; A2; A3 y A4: Representan las acciones que deben realizarse durante el desarrollo de la Investigación para poder alcanzar el objetivo del presente Proyecto; donde:
 - A1: Recolección de información.
 - A2: Trabajo de campo.
 - A3: Trabajo de Gabinete
 - A4: Análisis de la propuesta de solución para las fallas presentadas en el pavimento flexible.
- Y: Representa la evaluación de la condición del pavimento flexible por el método del PCI, cuyo planteamiento es el principal objetivo del Proyecto.

3.2.4. Diseño de instrumentos

Para brindar un soporte científico, técnico y tecnológico a ésta investigación se procedió de la siguiente manera:

Se recopiló información bibliográfica existente, teniendo en cuenta la especialidad y relacionado a fallas en el pavimento flexible, así mismo al PCI (Índice de Condición del Pavimento).

Se procedió a la revisión de documentación e información sobre las 16 cuadras de estudio, ya que al tratarse de una obra existente se pudo obtener datos necesarios para nuestra investigación.

Se recopiló información referencial para la verificación de datos y algunas comparaciones necesarias, como estudio de mecánica de suelos, levantamiento topográfico.

Se visitó el área de estudio para la respectiva recopilación de fotografías, medida y ubicación de las fallas existentes en las 16 cuadras del lugar de estudios. Se realizó el proceso de verificación, así mismo ordenar los datos extraídos de campo mediante cuadros.

Finalmente, se efectuó el cálculo de la Condición del Pavimento utilizando el Método del PCI (Índice de Condición del Pavimento), que se basa en determinar rangos específicos de la Calificación de la Condición del Pavimento.

3.2.5. Procesamiento de la información

3.2.5.1. Ubicación

La vía involucrada en la intervención del Proyecto de Tesis es el Jr. Jorge Chávez entre las cuadra 01 y 16 del Barrio Huayco, Distrito de Tarapoto. La cuadra 16 intersecta con la Vía de Evitamiento y la cuadra 01 lo hace con el Jr. Pedro de Urzúa.

Figura 73. Ubicación del Jr. Jorge Chávez



Fuente: Google Maps

El Barrio Huayco pertenece al distrito de Tarapoto y éste mismo a la provincia de San Martín, en el departamento de San Martín ubicado en la selva de nuestro país.

3.2.5.2. Altitud

El distrito de Tarapoto está situado a 350 msnm.

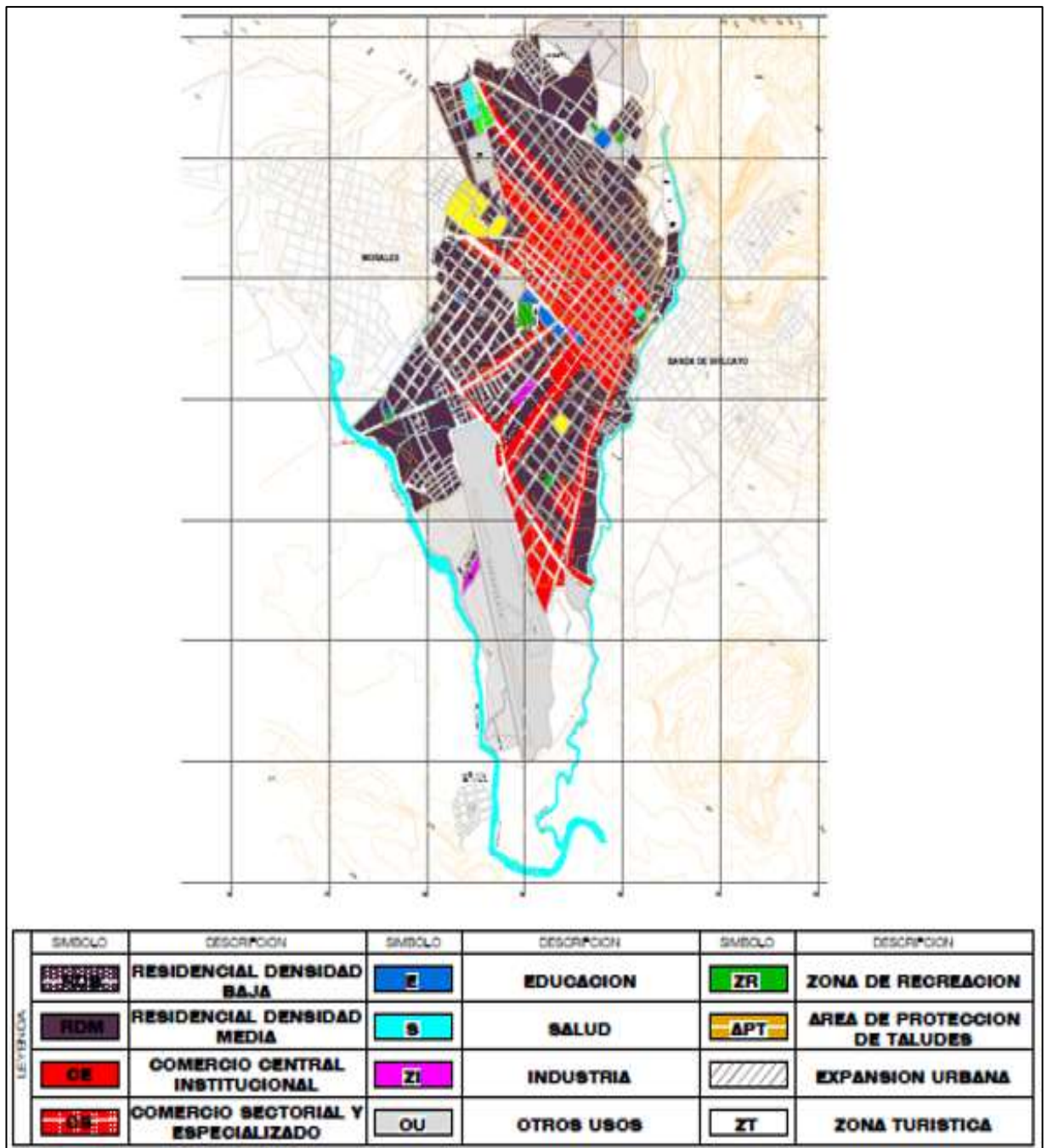
3.2.5.3. Condiciones climáticas

Por su altura y las montañas que rodea la ciudad, Tarapoto tiene un clima más fresco que las otras ciudades principales de la amazonia peruana. La temperatura promedio diario es 28 °C con una variación de 18 a 34 °C. Durante septiembre y octubre es cuando se alcanzan las mayores temperaturas, que generan sensaciones térmicas cercanas a los 40 °C. Las temporadas secas son de junio hasta octubre y diciembre hasta febrero y las temporadas de lluvias desde febrero hasta mayo y octubre hasta diciembre con las mayores lluvias en marzo y abril y la época más seca en julio, agosto y septiembre.

3.2.5.4. Características de la zona

La vía evaluada recorre zonas de comercio vecinal, comercio zonal y vivienda taller según el plano actual de uso de suelos del distrito de Tarapoto. Al realizar el recorrido se logró observar negocios como talleres mecánicos, bodegas, viviendas de 2 y 3 pisos entre unifamiliares y multifamiliares, empresas de transporte, restaurantes, etc. A continuación mostramos algunas fotos que evidencian lo mencionado anteriormente.

Figura 74. Plano de uso de suelos del distrito de Tarapoto.



Fuente: Municipalidad Provincial de San Martín

Figura 75. Restaurantes en el Jr. Jorge Chávez.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. Tiendas en el Jr. Jorge Chávez.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 77. Viviendas en el Jr. Jorge Chávez.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 78. Talleres mecánicos en el Jr. Jorge Chávez.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 79. Empresas de transporte en el Jr. Jorge Chávez.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.5. Características del tránsito

Los tipos de vehículos que transitan en esta determinada vía son los siguientes: Motocar, motos lineales, autos, camionetas, combis y camiones.

Para nuestro conteo diario no se tomó en cuenta los siguientes vehículos: Motocar y motos lineales, ya que no se consideran como carga pesada.

El estudio de tráfico nos arrojó los datos siguientes:

Tabla 6. Características del tránsito Cuadra 1 del Jr. Jorge Chávez.

| JIRÓN JORGE CHÁVEZ - UN SOLO SENTIDO - CUADRA N° 01 | | | | | | | | |
|---|---------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| ENERO 2016 | | | | | | | | |
| TIPO DE VEHÍCULO | SENTIDO | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| AUTOMÓVIL | IDA | 277 | 110 | 208 | 129 | 146 | 356 | 96 |
| CAMIÓN | IDA | | | | | | | |
| CAMIONETA | IDA | 15 | 12 | 14 | 10 | 12 | 18 | 11 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Características del tránsito Cuadra 7 del Jr. Jorge Chávez.

| JIRÓN JORGE CHÁVEZ - UN SOLO SENTIDO - CUADRA N° 07 | | | | | | | | |
|---|---------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| ENERO 2016 | | | | | | | | |
| TIPO DE VEHÍCULO | SENTIDO | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| AUTOMÓVIL | IDA | 250 | 140 | 195 | 140 | 135 | 321 | 85 |
| CAMIÓN | IDA | | | | | | | |
| CAMIONETA | IDA | 22 | 24 | 16 | 14 | 20 | 35 | 26 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Características del tránsito Cuadra 16 del Jr. Jorge Chávez.

| JIRÓN JORGE CHÁVEZ - UN SOLO SENTIDO - CUADRA N° 16 | | | | | | | | |
|---|---------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| ENERO 2016 | | | | | | | | |
| TIPO DE VEHÍCULO | SENTIDO | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| AUTOMÓVIL | IDA | 60 | 132 | 85 | 126 | 115 | 149 | 63 |
| CAMIÓN | IDA | 12 | 10 | 11 | 8 | 13 | 8 | 2 |
| CAMIONETA | IDA | 58 | 48 | 52 | 46 | 51 | 55 | 56 |

Fuente: Elaboración propia.

Se ha dividido el tramo a evaluar de la siguiente manera:

1. Sección 01: Cuadras 01 – 06.
2. Sección 02: Cuadras 07 – 12.
3. Sección 03: Cuadras 13 – 16.

Los días sábados son los más transitados durante la semana como lo podemos observar en las tablas 5, 6 y 7 presentadas, en la sección 01; así mismo en la sección 2 tenemos más presencia los sábados y los lunes; por último en la sección 3, también el mayor es el día sábado.

Asimismo, en la tabla 7 tenemos la presencia de camiones ya que es la vía de acceso que dan paso desde la Vía de Evitamiento hacia el Mercado del Barrio Huayco, para algunos transportistas.

3.2.5.6. Características de la vía

Debido al tiempo transcurrido, desde su ejecución, el pavimento flexible (tratamiento superficial bicapa), sufrió fallas superficiales, así como estructurales, presuntamente por el tráfico constante de vehículos, así como por la falta de mantenimiento de la vía, además de las constantes precipitaciones pluviales intensas que se dan con frecuencia en la zona, situaciones que posiblemente pudieron hacer evidencia de fallas existentes en el pavimento, y vinieron acumulándose con el pasar de los años.

Actualmente el Jr. Jorge Chávez cuenta con un ancho de calzada de la vía variable entre el rango de 5,0 m. a 7,5 m. El sentido del tráfico (01 solo sentido) es similar en todas sus cuadras dirección de flujo hacia el Jr. Pedro de Urzúa que nos lleva al distrito de la Banda de Shilcayo o al Distrito de Tarapoto.

Asimismo cuenta con dos carriles con anchos variables, no cuenta con bermas de estacionamiento, y si, en algunas cuadras las tiene, están deterioradas y cuentan con anchos variables.

Figura 80. Sentido del tráfico en el Jr. Jorge Chávez



Fuente: Google Maps.

La vía evaluada posee 1 924 metros de longitud o 8 784,62 m² de área, debido al ancho que presenta desde la cuadra 1 a la 16. La velocidad máxima es de 40 km/h.

3.2.5.7. Muestreo y unidades de muestreo

Anteriormente, la vía en evaluación, se ha dividido en tres secciones, de acuerdo a la función del tráfico, ancho de calzada, entre otras características. Cada sección debió ser dividida en unidades de muestra, las cuales deben tener áreas de 230 ± 93 m². El área total del Jr. Jorge Chávez es 8 784,62 m². De los cuales 3 134,46 m² corresponden a la

sección 1; 3 347,28 m² corresponden a la sección 2 y 2 302,88 m² corresponden a la sección 3. La sección 1 se divide en 12 unidades de muestra, la sección 2 en 14 unidades de muestra y la sección 3 en 10 unidades de muestra. Cada una su respectiva área a evaluar. Se realizó el levantamiento de las fallas de las 36 unidades de muestreo, por lo cual no tendremos que hacer uso de las fórmulas para hallar el número mínimo de unidades de muestreo, ni el intervalo de muestreo, ni desviación estándar, ni muestras adicionales según la teoría descrita anteriormente.

3.2.5.8. Levantamiento de fallas

Para el levantamiento de fallas se usó todas las indicaciones descritas en la Norma ASTM D6433 – 07: Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys y el Manual: Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras.

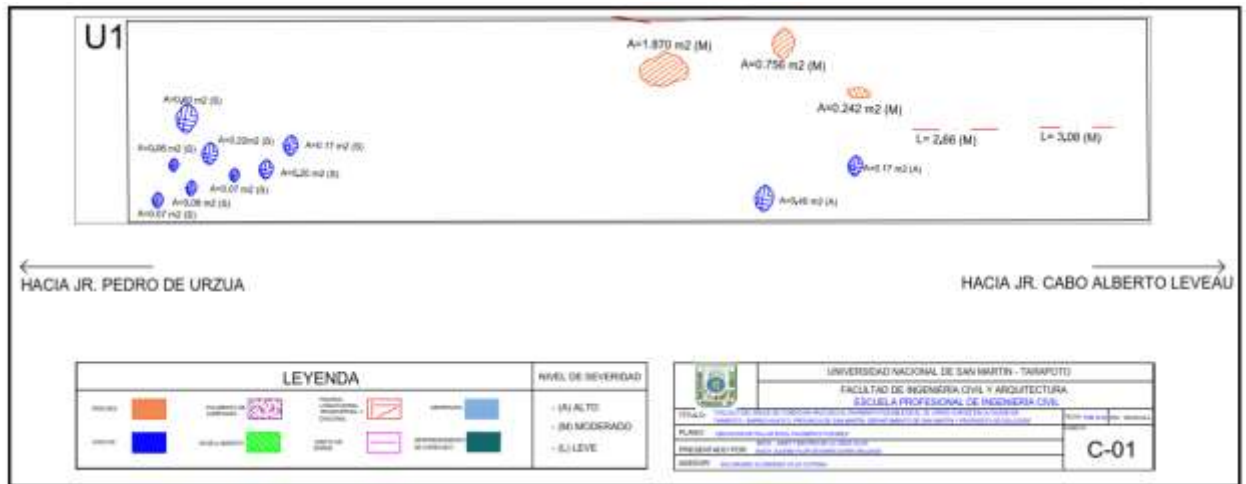
A continuación se muestra a manera de ejemplo las hojas de registro 01 de la sección 1, Unidad de muestra U1, y la hoja de registro 01, formatos en los que se hacían el levantamiento de fallas, ya que nos permite de manera ordenada y didáctica registrar la información. La hoja de registro 01 fue hecha a mano en cada visita a campo realizada, luego se recurrió al programa Excel para su elaboración, asimismo, para las fallas y/o deterioros, se realizó el dibujo en el software AutoCAD para apreciarlo en limpio.

Tabla 9. Hoja de registro 01 para la unidad de muestra U1.

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U1 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 261.10 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (S) SEVERO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 2.660 | 3.080 | | | 5.740 | 2.20% | 5.47 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 1.870 | 0.756 | 0.242 | | 2.868 | 1.10% | 10.00 |
| 13 | Huecos | S | 2.000 | 4.000 | 2.000 | 2.000 | 10.000 | 3.83% | 79.24 |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 81. Hoja de registro 02 para la unidad de muestra U1.



Fuente: Elaboración propia.

En los anexos están siendo adjuntadas las hojas de registro 01 y 02, para todas las unidades de muestreo de la vía evaluada.

3.2.5.9. Cálculo del índice de condición (PCI)

Se realizará a manera de ejemplo el cálculo del PCI de unidad de muestra U1 perteneciente a la Sección 01. Utilizaremos la tabla de la hoja de registro 01, unidad de muestra U1, donde están los resultados de densidad y el valor deducido de cada tipo de falla y nivel de severidad.

Tabla 10. Hoja de registro 01 para la unidad de muestra U1, a modo de ejemplo.

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------|-------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | | U1 | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | | ÁREA (M2) | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | | 261.10 | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (S) SEVERO | | (M) MODERADO | | (L) LEVE | | |
| 19 | | | | | | | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 2.660 | 3.080 | | | 5.740 | 2.20% | 5.47 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 1.870 | 0.756 | 0.242 | | 2.868 | 1.10% | 10.00 |
| 13 | Huecos | S | 2.000 | 4.000 | 2.000 | 2.000 | 10.000 | 3.83% | 79.24 |

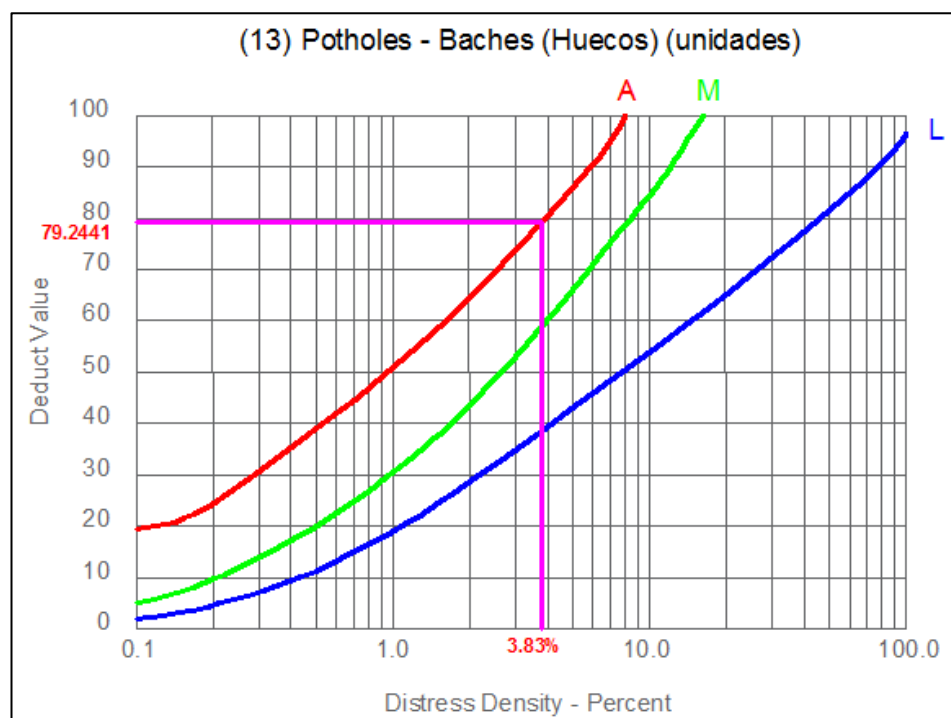
Fuente: Elaboración propia

Para hallar el valor de la densidad del daño y/o falla, se divide el metrado total, que no es más que la suma de fallas por cada tipo encontrada en campo clasificada de acuerdo a la severidad de la misma, luego la dividimos entre el total del área de la muestra, multiplicado por 100.

Para éste caso nos ubicamos en la tercera fila en la que encontramos la cantidad de 04 tipos de Baches (Huecos), de severidad Alta a las cuales las sumamos y obtenemos un total de 10 unidades, a éste total lo dividimos entre el total del área de la muestra que es 261,10 m² y obtenemos 3,83%.

Luego para hallar el valor deducido de la primera falla seleccionada, utilizaremos la curva de valor deducido para asfalto correspondiente a la falla Baches (Huecos), entonces ingresamos a ésta gráfica con la densidad de 3,83% para el nivel de severidad Alto, obteniendo como valor deducido 79,24.

Gráfico 1. Curvas para Baches (Huecos) con niveles de severidad leve, medio y alto.



Fuente: Elaboración propia

El mismo procedimiento se aplica a todas las fallas señaladas por cada unidad de muestra, de acuerdo a la información recolectada de campo. A continuación procederemos a calcular el número de valores deducidos “m”, para lo cual podemos hacer uso de fórmula o gráfica. Luego se procede a seleccionar el máximo valor deducido, el cual para nuestro ejemplo de desarrollo tiene un valor de 79,24

correspondiente a la falla Baches (Huecos) con severidad Alta, 5,47 para la falla de Grietas Longitudinales y Transversales, con un nivel de severidad medio y de 10,00 para la falla de Parcheos y Acometidas de Servicio, con un nivel de severidad medio.

Por último hacemos uso de la fórmula mostrada, contando con el máximo valor deducido, de 79,24; correspondiente a la falla de Baches (Huecos), con un nivel de severidad alto, de donde obtenemos como resultado $m = 2,9$, tal como se muestra a continuación. Es recomendable el uso de la fórmula ya que el uso de la gráfica no nos da una precisión exacta. Fórmula para el cálculo de valores deducidos “m” para el máximo valor deducido de 79,24:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right)(100 - MaxDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right)(100 - 57.88)$$

$$m = 4.9$$

Se procede a ordenar de menor a mayor los 3 valores deducidos mayores, tal como se muestra en la siguiente tabla. Luego de ordenar los tres primeros valores deducidos se sumarán y se ingresarán en la gráfica valores deducidos corregidos para pavimentos asfálticos, para el primer caso $q=3$ ya que contamos con 3 valores deducidos en un inicio, entonces seguimos el orden de mayor a menor y primero va 79,24 como primer valor deducido, luego 10,00 y para el menor número se multiplica los siguientes valores, 0,9 que es la diferencia de $m - m(\text{valor entero})$ por 5,47 que es el valor mínimo deducido lo que obtenemos un producto igual a 4,96.

Tabla 11. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U1.

| CÁLCULO DEL PCIDE LA UNIDAD DE MUESTRA U1 | | | | | | m= 2.9 | |
|---|----------------|-------|------|--|-------|--------|-------|
| N° | VALOR DEDUCIDO | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 79.24 | 10.00 | 4.96 | | 94.20 | 3 | 56.20 |
| 2 | 79.24 | 10.00 | 2 | | 91.25 | 2 | 61.09 |
| 3 | 79.24 | 2 | 2 | | 83.24 | 1 | 78.26 |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |

Nota 1: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

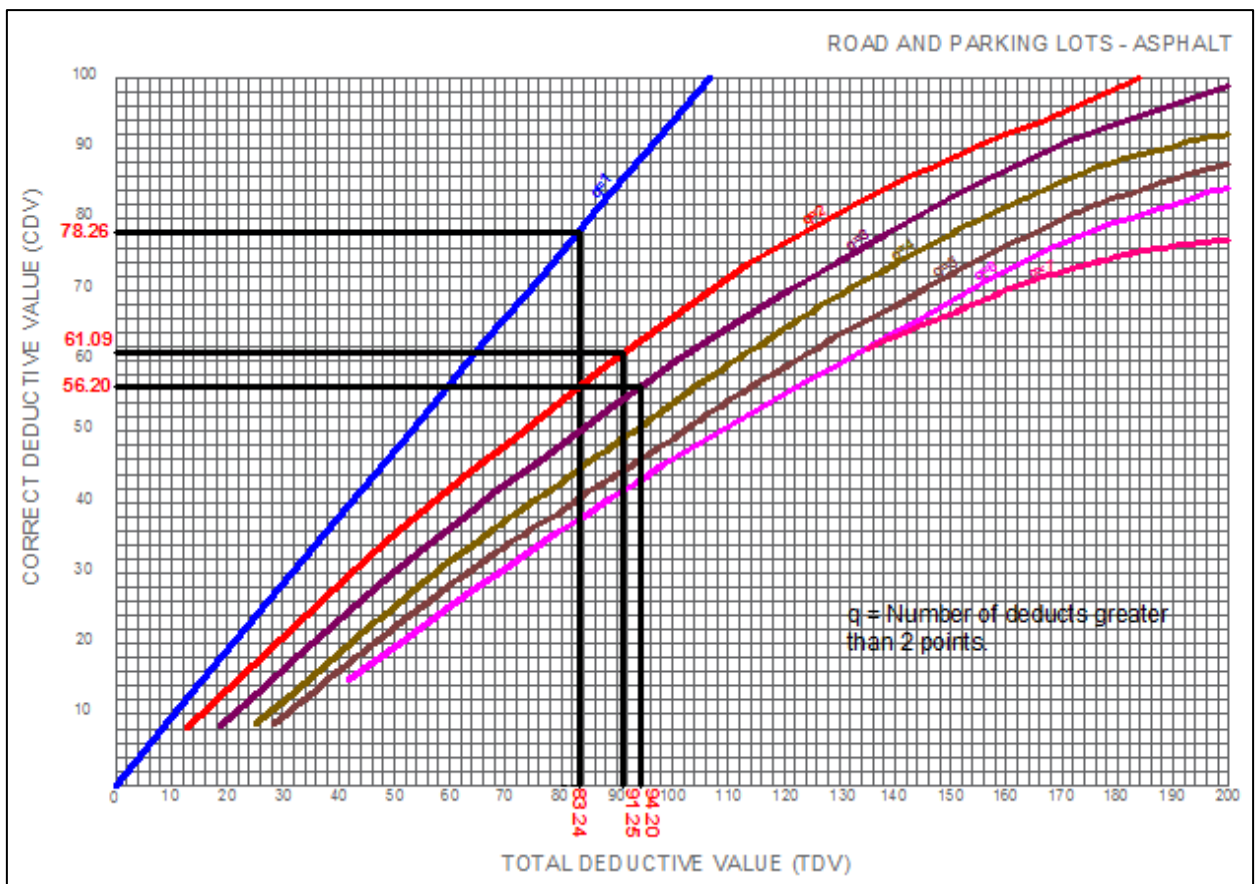
| | | |
|-----|------|------|
| 0.9 | 5.47 | 4.96 |
|-----|------|------|

El menor número se multiplica por la diferencia del número entero de “m” y la parte fraccionaria de éste.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo los 3 valores en la primera fila y luego de haber completado la segunda fila, como resalta la teoría, se procede a sumar los valores, y el valor de q, se va completando restando de 1 en 1 hasta llegar a la 1, luego procederemos a encontrar los valores deducidos corregidos, correspondiente a cada valor de q, por ejemplo: 94,20 con q=3, 91,25 con q=2 y 83,24 con q=1, en el gráfico de curvas que se muestra a continuación, correspondiente al valor deducido corregido CDV.

Gráfico 2. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U1.



Fuente: Elaboración propia.

Luego de calcular todos los valores deducidos corregidos se escoge el mayor para el cálculo del PCI de la unidad de muestra, haciendo uso descrita en la teoría, calculamos de la siguiente manera:

$$\text{PCI} = 100 - \text{Máx. CDV}$$

$$\text{PCI} = 100 - 78,26$$

$$\text{PCI} = 21,74$$

Obtenemos como resultado PCI = 21,74; de acuerdo a la clasificación nos corresponde a una calificación de MUY MALO, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12. PCI de la unidad de muestra U1.

| | |
|------------------|-----------------|
| MÁX CDV = | 78,26 |
| PCI = | 21,74 |
| RATING= | MUY MALO |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Rango de calificación para el índice de condición (PCI).

| ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE - PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------------|--------------|------------------|------------------|
| FALLADO | MUY MALO | MALO | REGULAR | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
| 0-10 | 11-25 | 26-40 | 41-55 | 56-70 | 71-85 | 86-100 |

Fuente: Elaboración propia.

Para obtener el PCI de una sección completa de acuerdo a nuestra distribución tenemos como ejemplo lo siguiente:

Evaluaremos la sección 01 para éste caso mostramos el siguiente cuadro en la que el cálculo, se encuentra de forma resumida:

Cuadro 1. Cálculo del PCI de una sección.

| SECCIÓN | CUADRA | UNIDAD DE MUESTRA | ÁREA | PCI | CALIFICACIÓN | ÁREA DE MUESTRA X PCI | PCI PONDERADO | CALIFICACIÓN |
|----------------|------------------|--------------------------|-------------|----------------|---------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 01 | U1 | 261.10 | 21.7 | MUY MALO | 5676.31 | 58.85 | BUENO |
| | 01 | U2 | 259.20 | 42.9 | REGULAR | 11114.50 | | |
| | 02 | U3 | 263.21 | 56.1 | BUENO | 14771.35 | | |
| | 02 | U4 | 259.20 | 37.4 | MALO | 9701.86 | | |
| | 03 | U5 | 255.60 | 83.4 | MUY BUENO | 21304.26 | | |
| | 03 | U6 | 259.80 | 77 | MUY BUENO | 20012.39 | | |
| | 04 | U7 | 247.88 | 56.7 | BUENO | 14062.23 | | |
| | 04 | U8 | 255.61 | 60.6 | BUENO | 15492.52 | | |
| | 05 | U9 | 251.33 | 55 | REGULAR | 13830.69 | | |
| | 05 | U10 | 251.33 | 68.5 | BUENO | 17211.08 | | |
| | 06 | U11 | 288.89 | 59.4 | BUENO | 17165.84 | | |
| | 06 | U12 | 281.31 | 85.8 | MUY BUENO | 24130.77 | | |
| | SUMATORIA | | | 3134.46 | SUMATORIA | | | |

Fuente: Elaboración propia

Se tiene todas las unidades de muestra de la sección 1, las cuales son doce unidades de muestra distribuidas como se indica en el cuadro 1. Luego, se procede a sumar el área total de las doce unidades de muestra cuyo resultado es 3 134,46 m² que será el área de la sección 01; de la misma se tiene cada unidad de muestra con su respectivo

resultado de PCI, entonces se multiplicará el área de cada muestra por el PCI correspondiente, así como se muestra, dichos resultados fueron sumados y así se obtuvo el valor de 184 473,80 m². Luego este resultado se divide entre el área total de la sección, obteniendo el valor de 59.

El PCI resultante obtiene una calificación de Bueno. El mismo procedimiento se realiza para el cálculo del PCI de la sección 02 y 03. En los anexos se adjuntan las tablas correspondientes al cálculo del PCI para cada unidad de muestra.

IV. RESULTADOS

4.1. CÁLCULO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN

Cuadro 2. Resultados del PCI por unidades de muestra para la sección 1.

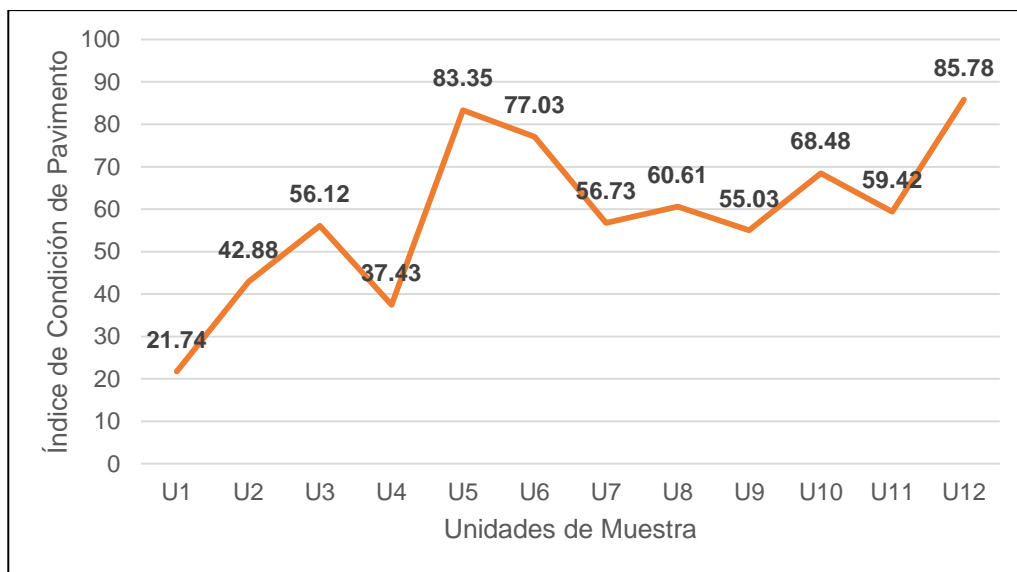
| Sección | Unidad de muestra | Área (m ²) | Patologías | Máximo valor deducido corregido | PCI | Calificación |
|--|-------------------|------------------------|--|---------------------------------|-------|--------------|
| 1 | U1 | 261,10 | Grietas longitudinales y transversales | 78,26 | 21,74 | MUY MALO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | U2 | 259,20 | Grietas longitudinales y transversales | 57,12 | 42,88 | REGULAR |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | U3 | 263,21 | Grietas longitudinales y transversales | 43,88 | 56,12 | BUENO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U4 | 259,20 | Grietas longitudinales y transversales | 62,57 | 37,43 | MALO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U5 | 255,60 | Grietas longitudinales y transversales | 16,65 | 83,35 | MUY BUENO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U6 | 259,80 | Grietas longitudinales y transversales | 22,97 | 77,03 | MUY BUENO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U7 | 247,88 | Huecos | 43,27 | 56,73 | BUENO |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U8 | 255,61 | Depresión | 39,39 | 60,61 | BUENO |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| Parcheo y acometidas de servicio | | | | | | |
| Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-----|--------|--|-------|-------|-----------|
| | U9 | 251,33 | Parcheo y acometidas de servicio | 44,97 | 55,03 | REGULAR |
| | | | Huecos | | | |
| | U10 | 251,33 | Meteorización/Desprendimiento de agregados | 31,52 | 68,48 | BUENO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | U11 | 288,89 | Meteorización/Desprendimiento de agregados | 40,58 | 59,42 | BUENO |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| | U12 | 281,31 | Meteorización/Desprendimiento de agregados | 14,22 | 85,78 | MUY BUENO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |

Cuadro 3. Resultados del PCI de la sección 1.

| SECCIÓN | CUADRA | UNIDAD DE MUESTRA | ÁREA | PCI | CALIFICACIÓN | ÁREA DE MUESTRA X PCI | PCI PONDERADO | CALIFICACIÓN |
|------------------|--------|-------------------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|---------------|--------------|
| 1 | 01 | U1 | 261,10 | 21,74 | MUY MALO | 5676,31 | 58,85 | BUENO |
| | 01 | U2 | 259,20 | 42,88 | REGULAR | 11114,50 | | |
| | 02 | U3 | 263,21 | 56,12 | BUENO | 14771,35 | | |
| | 02 | U4 | 259,20 | 37,43 | MALO | 9701,86 | | |
| | 03 | U5 | 255,60 | 83,35 | MUY BUENO | 21304,26 | | |
| | 03 | U6 | 259,80 | 77,03 | MUY BUENO | 20012,39 | | |
| | 04 | U7 | 247,88 | 56,73 | BUENO | 14062,23 | | |
| | 04 | U8 | 255,61 | 60,61 | BUENO | 15492,52 | | |
| | 05 | U9 | 251,33 | 55,03 | REGULAR | 13830,69 | | |
| | 05 | U10 | 251,33 | 68,48 | BUENO | 17211,08 | | |
| | 06 | U11 | 288,89 | 59,42 | BUENO | 17165,84 | | |
| | 06 | U12 | 281,31 | 85,78 | MUY BUENO | 24130,77 | | |
| SUMATORIA | | | 3134,46 | SUMATORIA | | 184473,80 | | |

Gráfico 3. Valores de PCI según unidades de muestra para la sección 1.



Cuadro 4. Resultados del PCI por unidades de muestra para la sección 2.

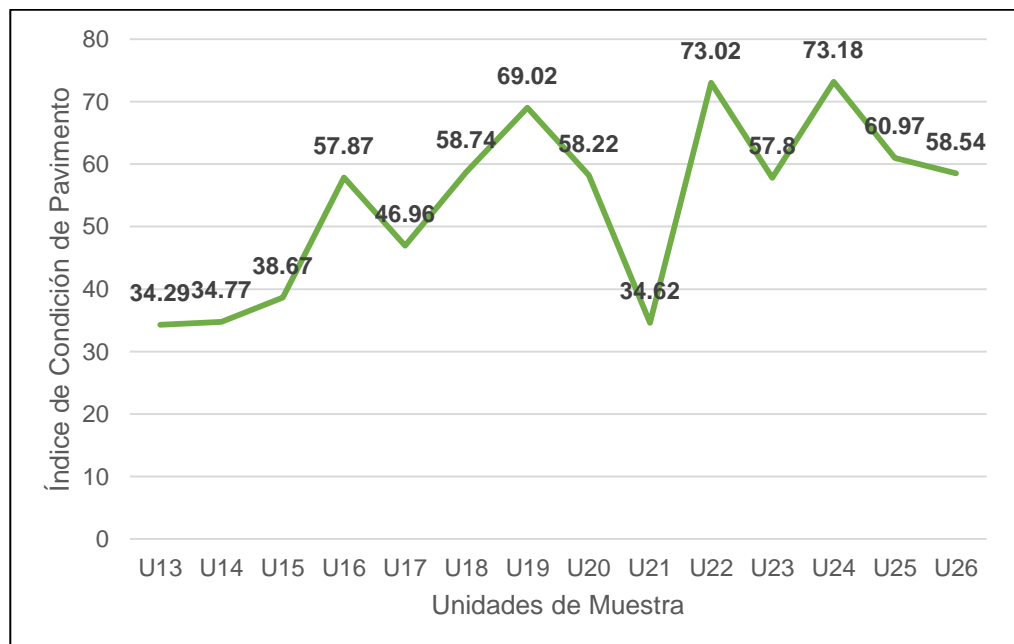
| Sección | Unidad de muestra | Área (m ²) | Patologías | Máximo valor deducido corregido | PCI | Calificación |
|---------|-------------------|------------------------|--|---------------------------------|-------|--------------|
| 2 | U13 | 262,81 | Grietas longitudinales y transversales | 65,71 | 34,29 | MALO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U14 | 270,10 | Parcheo y acometidas de servicio | 65,23 | 34,77 | MALO |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U15 | 270,1 | Grietas longitudinales y transversales | 61,33 | 38,67 | MALO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| | U16 | 229,80 | Grietas longitudinales y transversales | 42,13 | 57,87 | BUENO |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | U17 | 281,31 | Grietas longitudinales y transversales | 53,04 | 46,96 | REGULAR |
| | | | Parcheo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Pulimento de agregados | | | |

| | | | | | | |
|-----|--------|--|--|-------|-------|-----------|
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| U18 | 229,80 | | Parqueo y acometidas de servicio | 41,26 | 58,74 | BUENO |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| U19 | 230,00 | | Grietas longitudinales y transversales | 30,98 | 69,02 | BUENO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| U20 | 229,95 | | Grietas longitudinales y transversales | 41,78 | 58,22 | BUENO |
| | | | Pulimento de agregados | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | |
| U21 | 232,92 | | Depresión | 69,43 | 30,57 | MALO |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Pulimento de agregados | | | |
| | | | Huecos | | | |
| U22 | 232,77 | | Depresión | 26,98 | 73,02 | MUY BUENO |
| | | | Grieta de borde | | | |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| U23 | 229,95 | | Grietas longitudinales y transversales | 42,20 | 57,80 | BUENO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| U24 | 231,88 | | Grieta de borde | 26,82 | 73,18 | MUY BUENO |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| U25 | 229,95 | | Grieta de borde | 39,03 | 60,97 | BUENO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| U26 | 237,45 | | Grieta de borde | 41,46 | 58,54 | BUENO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |

Cuadro 5. Resultados del PCI de la sección 2.

| SECCIÓN | CUADRA | UNIDAD DE MUESTRA | ÁREA | PCI | CALIFICACIÓN | ÁREA DE MUESTRA X PCI | PCI PONDERADO | CALIFICACIÓN |
|---------|--------|-------------------|------------------|----------------|--------------|-----------------------|---------------|--------------|
| 2 | 07 | U13 | 262,81 | 34,29 | MALO | 9011,75 | 53,46 | REGULAR |
| | 07 | U14 | 270,10 | 34,77 | MALO | 9391,38 | | |
| | 07 | U15 | 270,10 | 38,67 | MALO | 10444,77 | | |
| | 08 | U16 | 229,80 | 57,87 | BUENO | 13298,53 | | |
| | 08 | U17 | 229,80 | 46,96 | REGULAR | 10791,41 | | |
| | 09 | U18 | 229,80 | 58,74 | BUENO | 13498,45 | | |
| | 09 | U19 | 230,00 | 69,02 | BUENO | 15874,60 | | |
| | 10 | U20 | 229,95 | 58,22 | BUENO | 13387,69 | | |
| | 10 | U21 | 232,92 | 30,57 | MALO | 7120,36 | | |
| | 10 | U22 | 232,77 | 73,02 | MUY BUENO | 16996,87 | | |
| | 11 | U23 | 229,95 | 57,8 | BUENO | 13291,11 | | |
| | 11 | U24 | 231,88 | 73,18 | MUY BUENO | 16968,98 | | |
| | 12 | U25 | 229,95 | 60,97 | BUENO | 14020,05 | | |
| | 12 | U26 | 237,45 | 58,54 | BUENO | 13900,32 | | |
| | | | SUMATORIA | 3347,28 | | SUMATORIA | | |

Gráfico 4. Valores de PCI según unidades de muestra para la sección 2.



Cuadro 6. Resultados del PCI por unidades de muestra para la sección 3.

| Sección | Unidad de muestra | Área (m ²) | Patologías | Máximo valor deducido corregido | PCI | Calificación |
|----------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|----------|--------------|
| 3 | U27 | 228,31 | Grieta de borde | 46,93 | 53,07 | REGULAR |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| | U28 | 229,95 | Grieta de borde | 17,68 | 82,32 | MUY BUENO |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Pulimento de agregados | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| | U29 | 229,95 | Depresión | 55,97 | 44,03 | REGULAR |
| | | | Grieta de borde | | | |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | U30 | 232,69 | Grietas longitudinales y transversales | 34,00 | 66,00 | BUENO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| | U31 | 229,95 | Grieta de borde | 35,33 | 64,67 | BUENO |
| | | | Grietas longitudinales y transversales | | | |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | U32 | 231,46 | Grietas longitudinales y transversales | 17,36 | 82,64 | MUY BUENO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Pulimento de agregados | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| | U33 | 230,53 | Grieta de borde | 63,08 | 36,92 | MALO |
| | | | Parqueo y acometidas de servicio | | | |
| | | | Huecos | | | |
| | | | Ahuellamiento | | | |
| | U34 | 229,95 | Grieta de borde | 32,84 | 67,16 | BUENO |
| Parqueo y acometidas de servicio | | | | | | |
| Pulimento de agregados | | | | | | |
| Ahuellamiento | | | | | | |
| U35 | 230,14 | Parqueo y acometidas de servicio | 72,16 | 27,84 | MALO | |
| | | Huecos | | | | |
| | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | | |
| U36 | 229,95 | Parqueo y acometidas de servicio | 76,81 | 23,19 | MUY MALO | |
| | | Ahuellamiento | | | | |
| | | Meteorización/Desprendimiento de agregados | | | | |

Cuadro 7. Resultados del PCI de la sección 3.

| SECCIÓN | CUADRA | UNIDAD DE MUESTRA | ÁREA | PCI | CALIFICACIÓN | ÁREA DE MUESTRA X PCI | PCI PONDERADO | CALIFICACIÓN |
|---------|-----------|-------------------|--------|---------|--------------|-----------------------|---------------|--------------|
| 3 | 13 | U27 | 228,31 | 53,07 | REGULAR | 12116,41 | 54,81 | REGULAR |
| | 13 | U28 | 229,95 | 82,32 | MUY BUENO | 18929,48 | | |
| | 13 | U29 | 229,95 | 44,03 | REGULAR | 10124,70 | | |
| | 14 | U30 | 232,69 | 66,00 | BUENO | 15357,54 | | |
| | 14 | U31 | 229,95 | 64,67 | BUENO | 14870,87 | | |
| | 15 | U32 | 231,46 | 82,64 | MUY BUENO | 19127,85 | | |
| | 15 | U33 | 230,53 | 36,92 | MALO | 8511,17 | | |
| | 16 | U34 | 229,95 | 67,16 | BUENO | 15443,44 | | |
| | 16 | U35 | 230,14 | 27,84 | MALO | 6407,10 | | |
| | 16 | U36 | 229,95 | 23,19 | MUY MALO | 5332,54 | | |
| | SUMATORIA | | | 2302,88 | SUMATORIA | | | |

Gráfico 5. Valores de PCI según unidades de muestra para la sección 3.

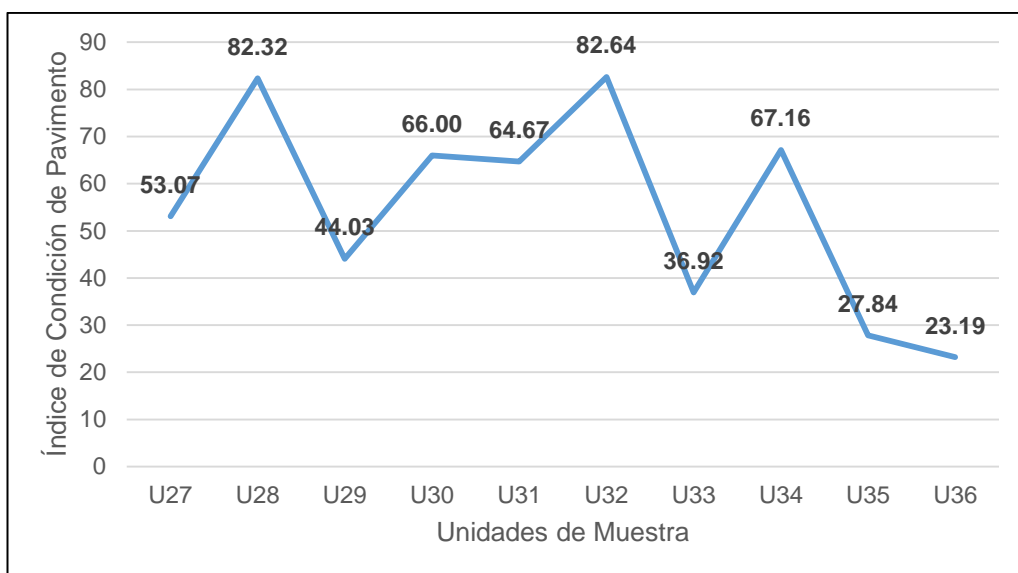
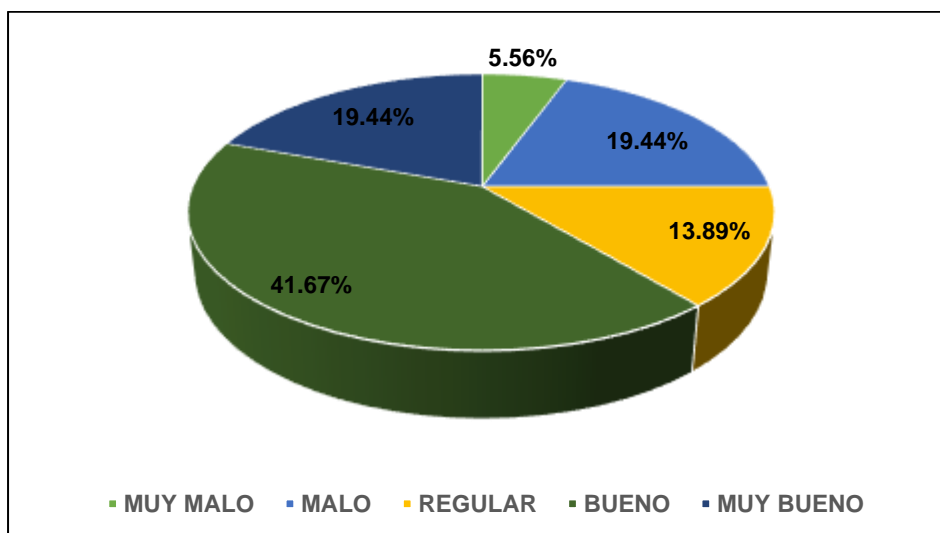


Gráfico 6. Porcentaje de calificación en el Jr. Jorge Chávez Cuadra 01 a 16.



Cuadro 8. Resultados del PCI del Jirón Jorge Chávez cuadras 1 a 16.

| SECCIÓN | PCI | PCI PROMEDIO | CALIFICACIÓN |
|---------|-----|--------------|--------------|
| 1 | 59 | 55.67 | REGULAR |
| 2 | 53 | | |
| 3 | 55 | | |

4.2. ENSAYOS

4.2.1. Mecánica de suelos

A. Clasificación de suelos

Cuadro 9. Resultados de clasificación de suelos para las calicatas 1 a 8.

| Calicata | Coordenadas | | Muestra | Profundidad (m) | Tipo de suelo | | Contenido de humedad (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|-----------------|-------------------|----------|--------------------------|
| | X | Y | | | SUCS | AASHTO | |
| 01 | 9280561,83 | 348841,52 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | SM | A-2-4(0) | 2,34 |
| | | | 3 | 0,400-0,700 | CL | A-6(7) | 7,81 |
| | | | 4 | 0,700-1,500 | SM-SC | A-2-4(0) | 4,74 |
| 02 | 9280709,30 | 348924,82 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,040 | GM-GC | A-1-b(0) | 5,02 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SM | A-2-4(0) | 4,79 |
| 03 | 9280777,58 | 348952,07 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,040 | SM | A-1-b(0) | 3,50 |
| | | | 3 | 0,400-0,800 | SC | A-4(1) | 7,08 |
| | | | 4 | 0,800-1,500 | SM | A-2-4(0) | 2,87 |
| 04 | 9280909,07 | 349023,55 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,040 | SM | A-2-4(0) | 1,97 |
| | | | 3 | 0,400-0,800 | SC | A-4(1) | 6,25 |
| | | | 4 | 0,800-1,500 | SM | A-2-4(0) | 2,02 |
| 05 | 9281029,23 | 349046,77 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,040 | GP-GM | A-1-b(0) | 1,78 |
| | | | 3 | 0,400-1,000 | SM | A-2-4(0) | 6,94 |
| | | | 4 | 1,000-1,500 | SM-SC | A-2-4(0) | 9,09 |
| 06 | 9281150,07 | 349100,13 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GM-GC | A-1-a(0) | 6,82 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SM-SC | A-2-4(0) | 7,08 |
| 07 | 9281229,35 | 349133,60 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,040 | SC | A-2-6(0) | 5,67 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SM | A-1-b(0) | 3,50 |
| 08 | 9281306,62 | 349149,84 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GM | A-1-b(0) | 1,04 |
| | | | 3 | 0,400-0,900 | SP-SM | A-1-b(0) | 6,78 |
| | | | 4 | 0,900-1,500 | SM-SC | A-2-4(0) | 7,82 |

Cuadro 10. Resultados de clasificación de suelos para las calicatas 9 a 18.

| Calicata | Coordenadas | | Muestra | Profundidad (m) | Tipo de suelo | | Contenido de humedad (%) |
|----------|-------------|-----------|---------|-----------------|-------------------|----------|--------------------------|
| | X | Y | | | SUCS | AASHTO | |
| 09 | 9281386,07 | 349287,40 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GM | A-1-b(0) | 2,03 |
| | | | 3 | 0,400-0,800 | SM | A-2-4(0) | 5,67 |
| | | | 4 | 0,800-1,500 | SC | A-2-4(0) | 4,03 |
| 10 | 9281601,47 | 349287,40 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GM | A-1-b(0) | 1,22 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-2-4(0) | 3,82 |
| 11 | 9281638,90 | 349299,31 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GM | A-1-b(0) | 7,56 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-2-6(0) | 5,82 |
| 12 | 9281760,16 | 349368,10 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GM | A-1-b(0) | 8,74 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-6(2) | 4,78 |
| 13 | 9281854,51 | 349433,58 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GM | A-1-b(0) | 5,67 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-4(1) | 6,78 |
| 14 | 9281938,63 | 349510,27 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,040 | GP-GM | A-1-b(0) | 7,14 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-4(1) | 6,39 |
| 15 | 9281995,54 | 349535,86 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GC | A-2-4(0) | 4,03 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-4(0) | 5,32 |
| 16 | 9282075,33 | 349616,73 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GC | A-2-4(0) | 3,13 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-6(2) | 5,98 |
| 17 | 9282165,96 | 349658,92 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GC | A-2-4(0) | 4,08 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-6(4) | 9,98 |
| 18 | 9282252,40 | 349688,58 | 1 | 0,000-0,025 | Carpeta asfáltica | | - |
| | | | 2 | 0,025-0,400 | GP-GC | A-2-4(0) | 4,19 |
| | | | 3 | 0,400-1,500 | SC | A-6(6) | 10,00 |

4.2.2. Determinación de rugosidad

Cuadro 11. Resultados de IRI promedio por número de ensayos.

| Ensayo | Cuadras | km | Lado | Rango "D" (mm) | Factor de corrección (fc) | Rango corregido (mm) | IRI promedio (m/km) |
|--------|---------|------------------------|-----------|----------------|---------------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 16 A 13 | km 1+924 - km 1+524 | Derecha | 175,00 | 1,091 | 190,91 | 9,58 |
| 2 | 13 A 11 | km 1+524 - km 1+124 | Derecha | 164,75 | 1,091 | 179,73 | 9,06 |
| 3 | 11 A 08 | km 1+124 - km 0+724 | Derecha | 160,00 | 1,091 | 174,55 | 8,81 |
| 4 | 08 A 04 | km 0+724 - km 0+324 | Derecha | 170,00 | 1,091 | 185,45 | 9,33 |
| 5 | 04 A 01 | km 0+324 - km 0+000 | Derecha | 139,67 | 1,091 | 152,36 | 7,77 |
| 6 | 01 A 04 | km 0+000 - km 0+314 | Izquierda | 169,58 | 1,091 | 185,00 | 9,31 |
| 7 | 04 A 08 | km 0+324 - km 0+724 | Izquierda | 109,54 | 1,091 | 119,50 | 6,22 |
| 8 | 08 A 11 | km 0+724 - km 1+124 | Izquierda | 169,58 | 1,091 | 185,00 | 9,31 |
| 9 | 11 A 13 | km 1+124 - km 1+524 | Izquierda | 164,67 | 1,091 | 179,64 | 9,05 |
| 10 | 13 A 16 | km 1+524 - km 1+924 | Izquierda | 155,00 | 1,091 | 169,09 | 8,56 |

Cuadro 12. Resultados de IRI característico

| Nº | Lado | D | Fc | Dc | IRI |
|--------------|----------------|--------|-------|---------------------------|--------------|
| 1 | Lado derecho | 170,00 | 1,091 | 185,45 | 9,33 |
| 2 | Lado izquierdo | 139,67 | 1,091 | 152,36 | 7,77 |
| 3 | Lado derecho | 169,58 | 1,091 | 185,00 | 9,31 |
| 4 | Lado izquierdo | 109,54 | 1,091 | 119,50 | 6,22 |
| 5 | Lado derecho | 175,00 | 1,091 | 190,91 | 9,58 |
| 6 | Lado izquierdo | 164,75 | 1,091 | 179,73 | 9,06 |
| 7 | Lado derecho | 160,00 | 1,091 | 174,55 | 8,81 |
| 8 | Lado izquierdo | 169,58 | 1,091 | 185,00 | 9,31 |
| 9 | Lado derecho | 164,67 | 1,091 | 179,64 | 9,05 |
| 10 | Lado izquierdo | 155,00 | 1,091 | 169,09 | 8,56 |
| TOTAL | | | | IRI promedio | 8,70 |
| | | | | Desv. Estándar | 1,01 |
| | | | | IRI característico | 10,36 |

4.3. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

4.3.1. Índice de Condición del pavimento flexible

Cuadro 13. Principales deterioros y/o daños, medrado y opciones de reparación.

| Nº | Deterioros y/o daños | Unidades | Nivel de severidad | Metrado | Opciones de reparación |
|----|--|----------------|--------------------|---------|--|
| 1 | Depresión | m ² | LEVE | 19,35 | No se hace nada. |
| | | | ALTO | 34,01 | Parcheo superficial, parcial o profundo. |
| 2 | Grieta de borde | m | MEDIO | 42,11 | Sellado de grietas. Parcheo parcial o profundo. |
| | | | ALTO | 74,31 | Parcheo parcial o profundo. |
| 3 | Grietas longitudinales y transversales | m | LEVE | 139,92 | No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3,0 mm. |
| | | | MEDIO | 76,17 | Sellado de grietas. |
| | | | ALTO | 7,78 | Sellado de grietas. Parcheo parcial. |
| 4 | Parcheo y acometidas de servicio | m ² | LEVE | 105,61 | No se hace nada. |
| | | | MEDIO | 99,81 | No se hace nada. Sustitución del parche. |
| 5 | Pulimento de agregados | m ² | S/N | 270,47 | No se hace nada. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Fresado y sobrecarpeta. |
| 6 | Huecos | unidad | LEVE | 2,00 | No se hace nada. Parcheo parcial o profundo. |
| | | | MEDIO | 36,00 | Parcheo parcial o profundo. |
| | | | ALTO | 35,00 | Parcheo profundo. |
| 7 | Ahuellamiento | m ² | LEVE | 39,35 | No se hace nada. Fresado y sobrecarpeta. |
| | | | MEDIO | 49,70 | Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta. |
| 8 | Meteorización/Desprendimiento de agregados | m ² | LEVE | 187,74 | No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial. |
| | | | MEDIO | 369,14 | Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. |
| | | | ALTO | 267,32 | Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción. |

Cuadro 14. Propuesta de mantenimiento de acuerdo al PCI de la sección.

| Sección | PCI de la sección | Calificación | Propuesta de Mantenimiento |
|----------------|--------------------------|---------------------|--|
| 1 | 58,85 | Bueno | Mantenimiento preventivo rutinario y/o periódico |
| 2 | 53,46 | Regular | Mantenimiento correctivo |
| 3 | 54,81 | Regular | Mantenimiento correctivo |

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN

5.1.1. Cálculo del índice de condición de la Sección 1 (Cuadras 1 a 6).

De acuerdo al cuadro 2, la sección 1, conformada por las unidades de muestra U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11 y U12, correspondiente a las cuadras 1; 2; 3; 4; 5 y 6, son de 21,74; 42,88; 56,12; 37,43; 83,35; 77,03; 56,73; 60,61; 55,03; 68,48; 59,42; 85,78; respectivamente, correspondiéndoles los calificativos de muy malo, regular, bueno, malo, muy bueno, muy bueno, bueno, bueno, regular, bueno, bueno y muy bueno, respectivamente.

Del cuadro 3, se deduce que el promedio de PCI para la sección 1 es de 59, con el calificativo de bueno, lo cual representa un estado bueno del pavimento, datos que coinciden con el proyecto de investigación de Gamboa (2009), donde menciona que este calificativo da a conocer el buen aspecto en general en el que se encuentra la sección, así mismo indica, que este calificativo, representa que las condiciones de servicio del usuario aún no han sido reducidas.

De acuerdo al gráfico 3, se observa las variaciones de resultados por cada unidad muestra involucrada en la sección 1, empezando desde muy malo y culminando en muy bueno, dando un detalle resumido del cuadro 3.

5.1.2. Cálculo del índice de condición de la Sección 2 (Cuadras 7 a 12).

De acuerdo al cuadro 4, la sección 2, conformada por las unidades de muestra U13, U14, U15, U16, U17, U18, U19, U20, U21, U22, U23 y U24, U25 y U26 correspondiente a las cuadras 7; 8; 9; 10; 11 y 12, son de 34,29; 34,77; 38,67; 57,87; 46,96; 58,74; 69,02; 58,22; 30,57; 73,02; 57,80; 73,18; 60,97 y 58,54 respectivamente, correspondiéndoles los calificativos de malo, malo, malo, bueno, regular, bueno, bueno, bueno, malo, muy bueno, bueno, muy bueno, bueno y bueno, respectivamente. Del cuadro 5, se deduce que el promedio de PCI para la sección 2 es de 53, con el calificativo de regular, esto significa la evolución que han tenido las fallas y/o daños en el pavimento, cuando las obras de mantenimiento y rehabilitación no se han ejecutado en su debido momento, datos que coinciden con el proyecto de investigación de Gamboa (2009), donde menciona que este calificativo representa una sección con aspecto superficial regular, y recalca que además es necesario ejecutar tratamiento de rehabilitación de mediana intensidad; así mismo, coincide con el trabajo de investigación de Medina (2015), en el

que menciona que el pavimento brinda regulares condiciones a los usuarios, pero que, sin embargo, requiere ser intervenido inmediatamente, ya que posiblemente, la sección esté a punto de entrar a la condición de malo.

De acuerdo al gráfico 4, se observa las variaciones de resultados por cada unidad muestra involucrada en la sección 2, empezando desde muy malo y culminando en bueno, dando un detalle resumido del cuadro 5.

5.1.3. Cálculo del índice de condición de la Sección 3 (Cuadras 13 a 16).

De acuerdo al cuadro 6, la sección 3, conformada por las unidades de muestra U27, U28, U29, U30, U31, U32, U33, U34, U35 y U36, correspondiente a las cuadras 13; 14; 15 y 16, son de 53,07; 82,32; 44,03; 66,00; 64,67; 82,64; 36,92; 67,16; 27,84 y 23,19; respectivamente, correspondiéndoles los calificativos de bueno, muy bueno, regular, bueno, muy bueno, muy bueno, malo, bueno, malo y muy malo, respectivamente.

Del cuadro 7, se deduce que el promedio de PCI para la sección 3 es de 55, con el calificativo de regular, lo cual representa, como se mencionó anteriormente, que la sección tiene un aspecto superficial regular evitar que la sección entre a la calificación de regular, datos que coinciden con Medina (2015), en el cual menciona que el pavimento brinda regulares condiciones a los usuarios, pero que necesita ser intervenido con la finalidad de evitar que la sección continúe deteriorándose, y así evitar que entre a la calificación de malo, además este resultado coincide con el trabajo de investigación de Gamboa (2009), quien recalca que son necesarios los trabajos de mantenimiento y/o rehabilitación para preservar el estado del pavimento.

De acuerdo al gráfico 5, se observa las variaciones de resultados por cada unidad muestra involucrada en la sección 3, empezando desde muy regular y culminando en muy malo, dando un detalle resumido del cuadro 7.

5.1.4. Cálculo del índice de condición del Jr. Jorge Chávez.

De acuerdo al gráfico 6, podemos determinar que de las 36 unidades de muestra estudiadas, el 19,44% se encuentra en condición muy buena, el 41,67%, en condición buena, el 13,89% en condición regular, el 19,44% en condición mala y el 5,56% en condición muy mala. Lo cual mediante promedios obtenidos por cada sección (1,2 y 3, respectivamente), se pudo determinar, mediante el cuadro 8, que la calificación que le corresponde al Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16, es de regular, con un PCI promedio de 55,67.

5.2. ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

5.2.1. Clasificación de suelos

De acuerdo a los cuadros 9 y 10, de los resultados obtenidos mediante el Estudio de Mecánica de Suelos, por parte de las tesis se obtuvo presencia de arcilla, a una profundidad de 0,40 m, mientras que en los estudios realizados por la MPSM, obtuvieron la presencia de arcilla hasta una profundidad de 1,50 m; esta diferencia nos demuestra que los estudios de la MPSM no son confiables. Además en nuestro estudio se encontró que la Humedad In Situ se encuentra entre 1,04 y 10%, que es mucho menor al resultado obtenido por los Ensayos de la MPSM (17%), esto nos muestra que hay mucha diferencia entre los dos estudios, posiblemente se deba al mal estudio realizado por la MPSM.

5.3. ENSAYO DE RUGOSIDAD

5.3.1. Cálculo del IRI característico del Jr. Jorge Chávez

De acuerdo al cuadro 11, se obtuvo los resultados de los IRI promedios por cada ensayo realizado, en las cuadras 1 a la 16 del Jirón Jorge Chávez, obteniéndose para los ensayos 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 y 10 los valores de 9,58; 9,06; 8,81; 9,33; 7,77; 9,31; 6,22; 9,31; 9,05 y 8,56 m/km, respectivamente. En el cuadro 12, se obtiene el resultado para un IRI característico de 10,36 m/km; dentro de las Escalas de IRI, este resultado se encontraría entre el rango de 4,0 a 11,0, lo cual representa un pavimento dañado, con presencia de depresiones superficiales frecuentes y algunas profundas, dato que puede compararse con la teoría de Índice Internacional de Rugosidad, Escalas de IRI, del trabajo de investigación de Gonzáles (2009).

5.4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo al cuadro 13, se tiene los metrados correspondientes a cada tipo de falla y/o deterioro y las posibles opciones para su reparación.

En el caso de las depresiones encontradas en el pavimento, con respecto al nivel de severidad "leve", con un metrado de 19,35 m², se opta por no realizar ninguna intervención, pero se considera un mantenimiento preventivo. Con respecto al nivel de severidad "alto", con un metrado de 34,01 m² se opta por realizar un parcheo superficial parcial o profundo, dependiendo de la dimensión de la depresión a intervenir.

Con respecto a las grietas de borde encontradas en el pavimento, para un nivel de severidad medio, con un metrado de 42,11 m, se opta por la ejecución de sellado de grietas, parcheo parcial o profundo, dependiendo de la magnitud y dimensiones de las

grietas. En el caso del nivel de severidad alto, con un metrado de 74,31 m, se opta por realizar un parcheo parcial o profundo del daño encontrado.

Para el caso de grietas longitudinales y transversales, tenemos los tres niveles de severidad: leve, medio y alto, con 139,92; 76,17 y 7,78 m respectivamente, con respecto al nivel de severidad leve, se opta por el sellado de grietas de ancho mayor que 3,0 mm, para el nivel de severidad medio, se procede al sellado de grietas y para el nivel de severidad alto, se ejecutan las actividades de sellado de grietas o parcheo parcial, depende de la demanda de la magnitud y dimensiones de la falla y/o daño.

En el caso de parcheos y acometidas de servicios, tenemos dos niveles de severidad, leve y medio, con 105,61 y 99,81 m respectivamente, para el caso de los parcheos y acometidas de servicio leves, no se realiza ninguna acción pero se opta por un mantenimiento preventivo y para el caso de un nivel de severidad medio, se ejecuta la sustitución del parche respectivo, dependiendo de la magnitud y dimensión del mismo.

Para el caso de pulimento de agregados, se obtiene un metrado de 270,47 m², y se opta por realizar un tratamiento superficial, sobrecarpeta, fresado y sobrecarpeta, dependiendo de la magnitud y las dimensiones de este tipo de deterioro.

En el caso de los huecos encontrados en el pavimento, éstos se clasifican en tres niveles de severidad: leve, medio y alto, con un metrado de 2, 36 y 35 huecos respectivamente.

Para lo cual, en el nivel de severidad leve, se realiza las actividades de parcheo parcial o profundo, al igual que en el nivel de severidad medio y para el caso del nivel de severidad alto, se opta por realizar un parcheo profundo para corregir la falla y deterioro.

Para el caso de los ahuellamientos encontrados en el pavimento, con un metrado de 39,35 y 49,70 m² para los niveles de severidad leve y medio, respectivamente. Se opta por realizar las actividades de fresado y sobrecarpeta para el nivel de severidad leve y para el nivel de severidad medio, se realizan las actividades de parcheo superficial, parcial o profundo, fresado y sobrecarpeta.

En el caso de meteorización y desprendimiento de agregados, se obtuvieron resultados para los tres niveles de severidad: leve, medio y alto, con metrados de 187,74; 369,14 y 267,32 m² respectivamente, realizando para ello, las actividades correspondientes al sellado superficial y tratamiento superficial para el nivel de severidad leve y medio, con la diferencia que en el nivel de severidad medio, se opta además por realizar la ejecución de sobrecarpeta en el pavimento. Para el nivel de severidad alto, se opta por ejecutar las

actividades de tratamiento superficial y sobrecarpeta, así como las de reciclaje y en el mejor de los casos, el de reconstrucción.

De acuerdo al cuadro 14, se obtiene el tipo de intervención a realizar, basada en la calificación numérica del PCI, para la sección 1, la calificación es de bueno, para ello se propone realizar el mantenimiento preventivo correspondiente, sea rutinario o periódico.

Para las secciones 2 y 3, el calificativo es de regular y, se propone realizar las actividades de mantenimiento correctivo para evitar que el estado de la sección empeore.

5.5. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante el desarrollo del objetivo principal de la investigación, desde la recolección de datos y el procesamiento de las mismas, se pudo determinar, el estado actual de la vía en estudio, mediante el uso del cálculo de índice condición, utilizando el método PCI (ASTM D6433-07), para ello, fue necesario, determinar las patologías existentes, es decir, las fallas y/o daños encontrados en el pavimento, por cada unidad de muestra pertenecientes a las tres secciones del pavimento del Jr. Jorge Chávez, que se optó por separar.

Por la recolección de la información en campo, mediante el reconocimiento de dichas patologías, detalladas en el manual de daños y/o fallas del pavimento flexible, con sus respectivos niveles de severidad, dimensiones y densidades; se pudo procesar la información de manera que se lograra determinar la situación actual de la vía, mediante el índice de condición del pavimento flexible, procedimiento detallado de manera didáctica en la norma ASTM D6433 del año 2007, además de realizar los ensayos secundarios, como un complemento a la investigación principal y lograr obtener una idea de la condición general de esta vía.

Es por ello, que la hipótesis propuesta: “Mediante el diagnóstico de las patologías del pavimento flexible se podrá determinar la condición en la que se encuentra el pavimento flexible”, se está validando, siendo necesario realizar un diagnóstico de daños y/o fallas que sufre el pavimento flexible, desde el nivel de severidad, dimensiones y densidad, para que, mediante un procesamiento fiel a la normativa utilizada, se logre conocer la condición del pavimento de la vía en estudio, que es el Jirón Jorge Chávez cuerdas 1 a 16.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

6.1.1. Determinación del índice de condición del pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16.

Se concluye que, de las 36 unidades de muestra estudiadas, el 19,44% se encuentra en condición muy buena, el 41,67%, en condición buena, el 13,89% en condición regular, el 19,44% en condición mala y el 5,56% en condición muy mala.

Lo cual mediante promedios obtenidos por cada sección (1; 2 y 3, respectivamente), se pudo determinar, mediante el cuadro 8, que la calificación que le corresponde al Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16, es de regular, con un PCI promedio de 55,67.

El promedio ponderado del PCI correspondiente al Jirón Jorge Chávez, con respecto a sus secciones 1, 2 y 3 analizadas, con los datos de 58,85 (bueno), 53,46 (regular) y 54,81 (regular), respectivamente, es de 55,67, obteniendo una calificación de regular.

6.1.2. Patologías existentes en el pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16.

Se determinó que la patología, daño y/o falla, con mayor incidencia fue la de meteorización/desprendimiento de agregados, seguida de pulimento de agregados, grietas longitudinales y transversales, parcheo y acometidas de servicio, grietas de borde, ahuellamiento, huecos y finalmente depresión.

6.1.3. Estudio de Mecánica de Suelos

Se determinó que de las 18 calicatas exploradas en el Jr. Jorge Chávez, el 56% de las calicatas, presenta un suelo tipo SC, correspondiente a Arena Arcillosa Limosa, según la clasificación SUCS, el 22% de las calicatas presenta un suelo tipo SM, correspondiente a Arena Fina Limosa no Plástica, según la clasificación SUCS y el 22% de las calicatas exploradas, presentan un suelo tipo SM-SC, correspondiente a una Arena Limosa con trazas de Arcilla, según la clasificación SUCS.

Como consecuencia de las precipitaciones podemos determinar que el suelo de la zona en estudio retiene humedades en eventuales ocasiones.

Por otra parte no se encontró material orgánico, ni arena en grandes cantidades pudiéndose descartar el fenómeno de licuefacción, que no es más que un cambio brusco de suelo de estado sólido a líquido.

Asimismo habiéndose encontrado gran cantidad de arcilla y como resultado obtenido de CBR al 95% una variación entre (MSD) 13,70% y 18,10% en la zona de estudio, se concluye que el suelo es bueno a regular como terreno de fundación.

6.1.4. Ensayo de Rugosidad con Rugosímetro Merlín

Se realizó un total de 10 ensayos cada 400 metros, para determinar la rugosidad o IRI característico de la vía en estudio, obteniendo de esta manera un resultado para un IRIc = 10,36 m/km, el cual pertenece a un pavimento completamente dañado, pues no cumple con los límites establecidos teóricamente.

6.2. RECOMENDACIONES

6.2.1. Determinación del índice de condición del pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16.

Se recomienda que para la sección 1 de la vía en estudio, se realicen las actividades de mantenimiento preventivo rutinario, por encontrarse dentro de la calificación de bueno. Para la sección 2 y 3 de la vía en estudio, correspondientes a los calificativos de regular, se debe realizar un mantenimiento correctivo a fin de evitar que dichas secciones corran el riesgo de entrar a la calificación de malo.

6.2.2. Patologías existentes en el pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez cuadras 1 a 16.

En el caso de meteorización y/o desprendimiento de agregados, se sugiere realizar un tratamiento superficial, la rehabilitación del camino con sobrecarpetas o reciclaje, o por último, de acuerdo al nivel de severidad, la reconstrucción del porcentaje de la vía afectada, así como también para el caso de pulimento de agregados.

Para el caso de grietas longitudinales y transversales, y grietas de borde se recomienda realizar el sellado de grietas o el parcheo parcial del área afectada, lo mismo en el caso de parcheos y acometidas de servicio afectadas, así como la sustitución de los parches. Para el caso de ahuellamientos y depresiones, se recomienda realizar un parcheo superficial parcial o profundo, fresado y/o la rehabilitación con sobrecarpeta. Así como para el caso de huecos, dependiendo de su nivel de severidad.

6.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos

Debido a encontrarse una gran cantidad de arcilla en la zona del proyecto, se recomendaría utilizar material mejorado por la presencia de la misma, al momento de construir. Se recomienda realizar la extracción de muestras de las calicatas de manera

impecable, para así evitar que la muestra pueda ser contaminada y que los resultados no sean los correctos.

De esta manera, se recomienda a las instituciones públicas, realizar el tema de estudio de mecánica de suelos con la responsabilidad correspondiente, ya que con muestras alteradas, se obtienen resultados alterados, y con estudios inconscientes, se obtienen resultados erróneos, pudiendo perjudicar de esta manera el desempeño que se espera lograr en una obra.

6.2.4. Ensayo de Rugosidad con Rugosímetro Merlín

Debido a que el IRI característico de la vía, dio como resultado un valor lejos del estándar aceptable, correspondiente a un pavimento dañado, se recomienda la rehabilitación o reconstrucción del camino, tomando en cuenta, los años de vida útil que ésta vía posee, considerando necesaria esta decisión, ya que la vía en estudio, es una vía principal, que conecta el aeropuerto y los distritos de Tarapoto con la Banda de Shilcayo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aashto (2004). "Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing". American Association of State Highway and Transportation Officials. EE.UU. Vigésima cuarta edición.
2. American Society of Testing Materials. Standard Practice for Roads and Parking Lots Condition Index Surveys. ASTM D6433-07. 2007. EE.UU.
3. Apolinario, E. (2012). Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito. Tesis de maestría. Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil.
4. Armijos, C. (2009). Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja. Tesis de titulación. Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Ingeniería Civil.
5. Arriaga, M, Garnica, P y Rico, A. (1998). Índice internacional de Rugosidad en la red carretera de México. Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México.
6. Coronado, J. (2002). Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos. Guatemala. Primera edición.
7. Corros, M y Urbáez, P y Corredor, G. Manual de evaluación de pavimentos. 2009. Venezuela. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Tecnología de la Construcción. Programa de Capacitación Académica.
8. Del Águila, P. (1999). Metodología para la determinación de la rugosidad de los pavimentos con equipo de bajo costo y gran precisión. Lima, Perú.
9. Gamboa, K. (2009). Cálculo del índice de condición aplicado en el pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura. Tesis de titulación. Piura. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.
10. Mba, E y Tabares, R. (2005). "Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía acceso al Barrio Ciudadela del Café – vía la badea". Monografía para optar el Título De Especialista En Vías De Transporte, Universidad Nacional De Colombia, Facultad De Ingeniería Y Arquitectura.

11. Medina, A. y De La Cruz, M. (2015). Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método PCI (Tesis de titulación). Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Civil.
12. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013). Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Perú.
13. Onofre, J, Sánchez, J y Santiago, W. (2008). Determinación del índice de rugosidad internacional de pavimentos usando el perfilómetro Romdas Z-250. Tesis de titulación. El Salvador. Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela de Ingeniería Civil.
14. Rivera, C. 2010. Patologías de pavimentos flexibles. Venezuela.
15. Vásquez, L. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Universidad Nacional de Colombia.

VIII. ANEXOS

8.1. ANEXO 1: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL JIRÓN JORGE CHÁVEZ CUADRAS 1 A 16.

8.1.1. Cuadra 1 (Unidades de muestra U1 – Sección 1).

Tabla 14. Hoja de registro de unidad de muestra U1 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------|--------------------|--|-------|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U1 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | AREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 261.10 | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carri/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | | (M) MODERADO | | (L) LEVE | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 2.660 | 3.080 | | | 5.740 | 2.20% | 5.47 | |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 1.870 | 0.756 | 0.242 | | 2.868 | 1.10% | 10.00 | |
| 13 | Huecos | A | 2.000 | 4.000 | 2.000 | 2.000 | 10.000 | 3.83% | 79.24 | |

Gráfico 7. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U1.

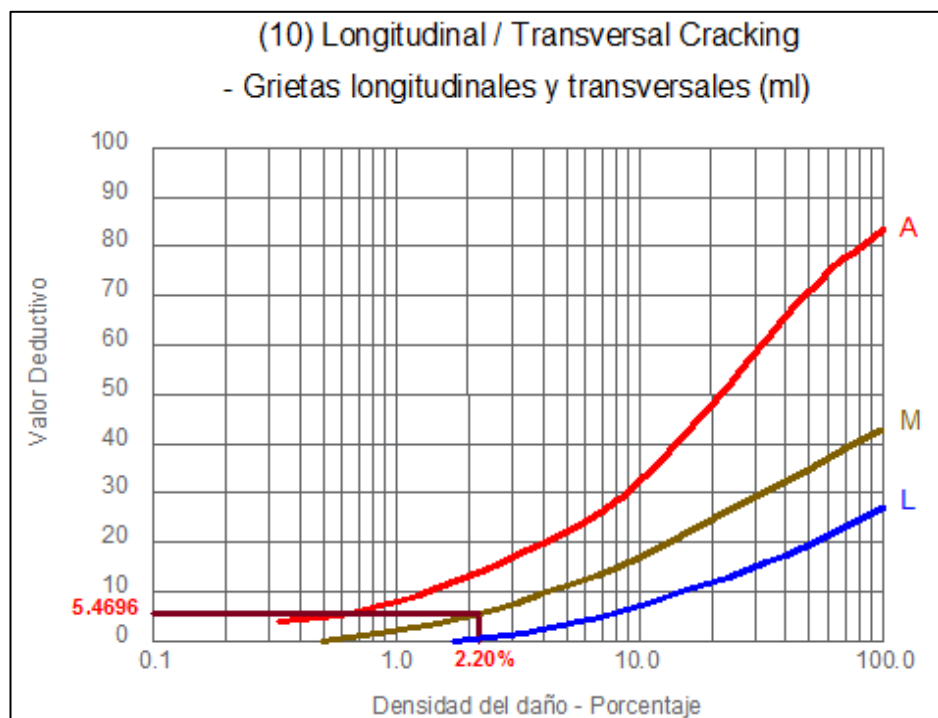


Gráfico 8. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U1.

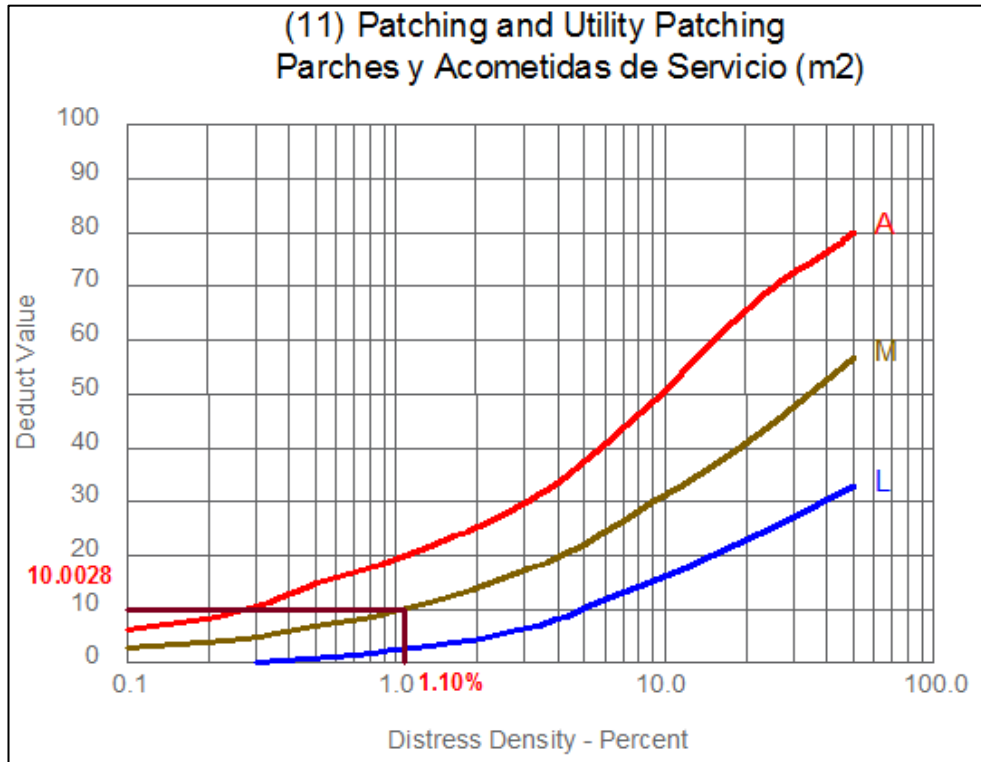


Gráfico 9. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U1.

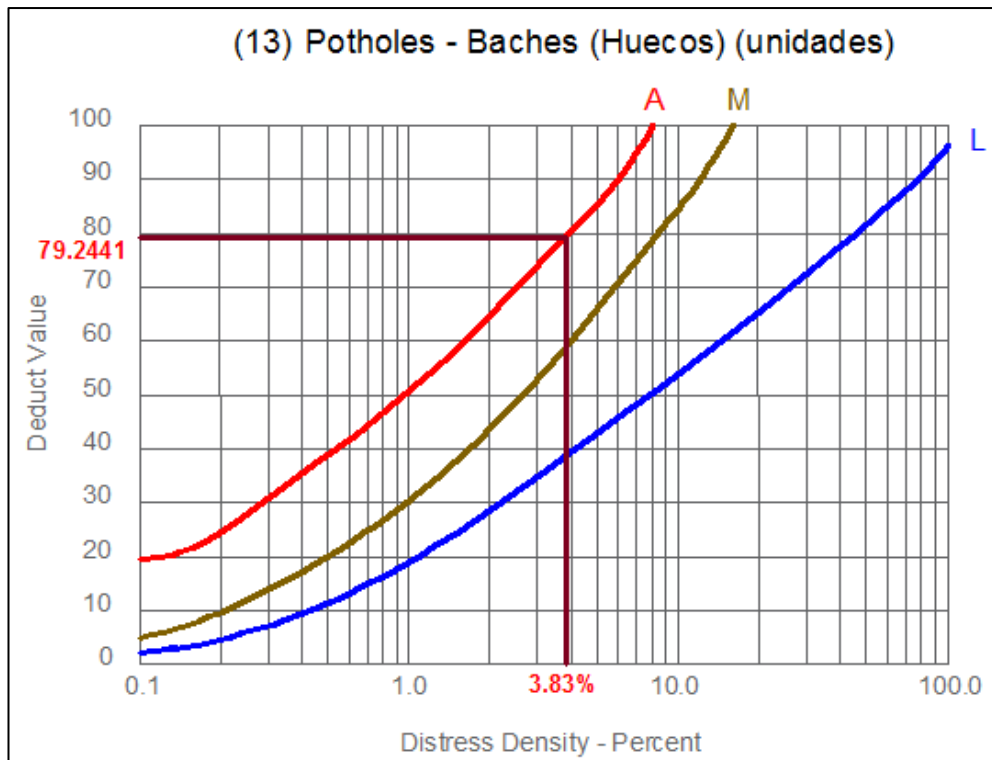


Tabla 15. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U1 (Sección 1).

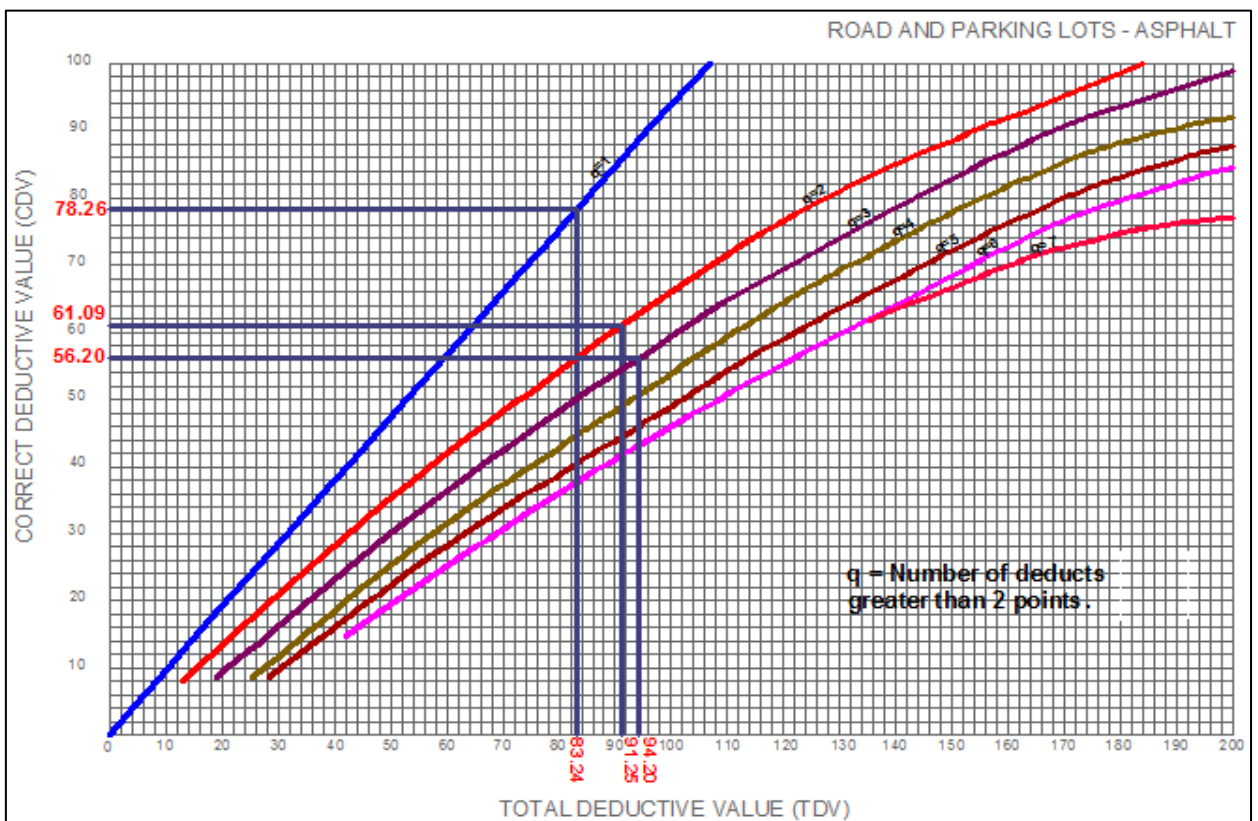
| CÁLCULO DEL PCI DE LA UNIDAD DE MUESTRA U1 | | | | | | | m= 2.9 | |
|--|----------------|-------|------|--|--|-------|--------|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 79.24 | 10.00 | 4.96 | | | 94.20 | 3 | 56.20 |
| 2 | 79.24 | 10.00 | 2 | | | 91.25 | 2 | 61.09 |
| 3 | 79.24 | 2 | 2 | | | 83.24 | 1 | 78.26 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota 1: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.9 | 5.47 | 4.96 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|----------|
| MÁX CDV = | 78.26 |
| PCI = | 21.74 |
| RATING= | MUY MALO |

Gráfico 10. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U1.



8.1.2. Cuadra 1 (Unidades de muestra U2 – Sección 1).

Tabla 16. Hoja de registro de unidad de muestra U2 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|-------|--|-------|-------|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | | U2 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | | 259.20 | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | | | | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 5.020 | 1.260 | | | | | 6.280 | 2.42% | 0.78 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 0.828 | 0.563 | 0.498 | 0.270 | 1.460 | 1.007 | 4.626 | 1.78% | 12.91 |
| 13 | Huecos | A | 4.000 | | | | | | 4.000 | 1.54% | 57.88 |

Gráfico 11. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U2.

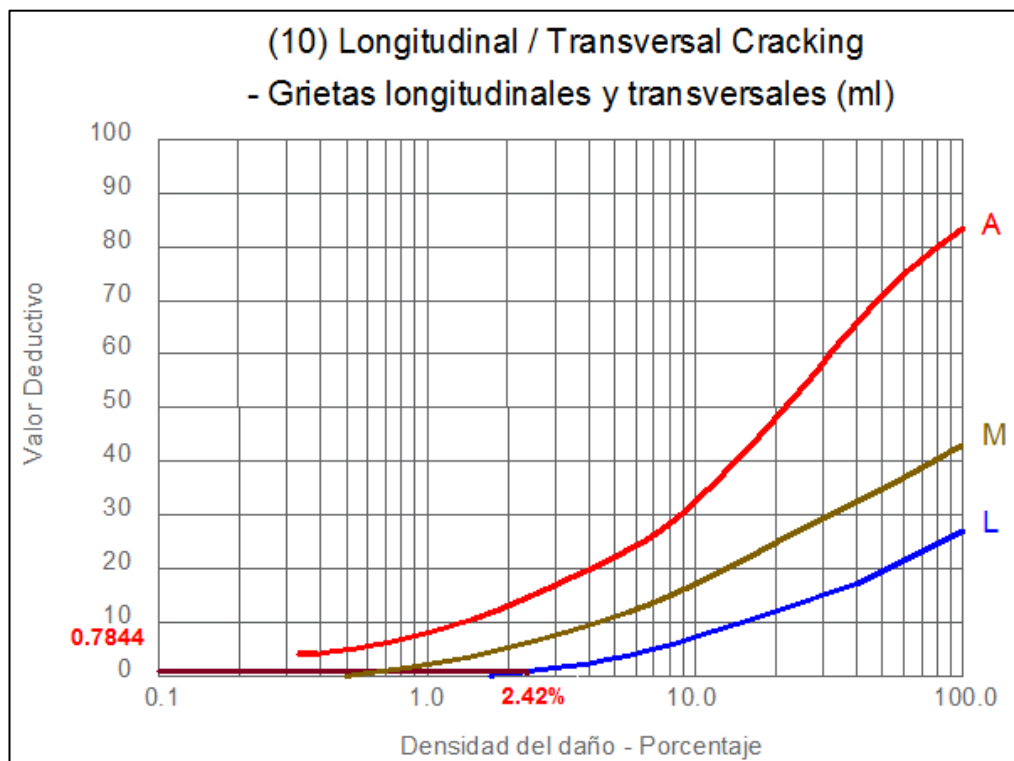


Gráfico 12. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U2.

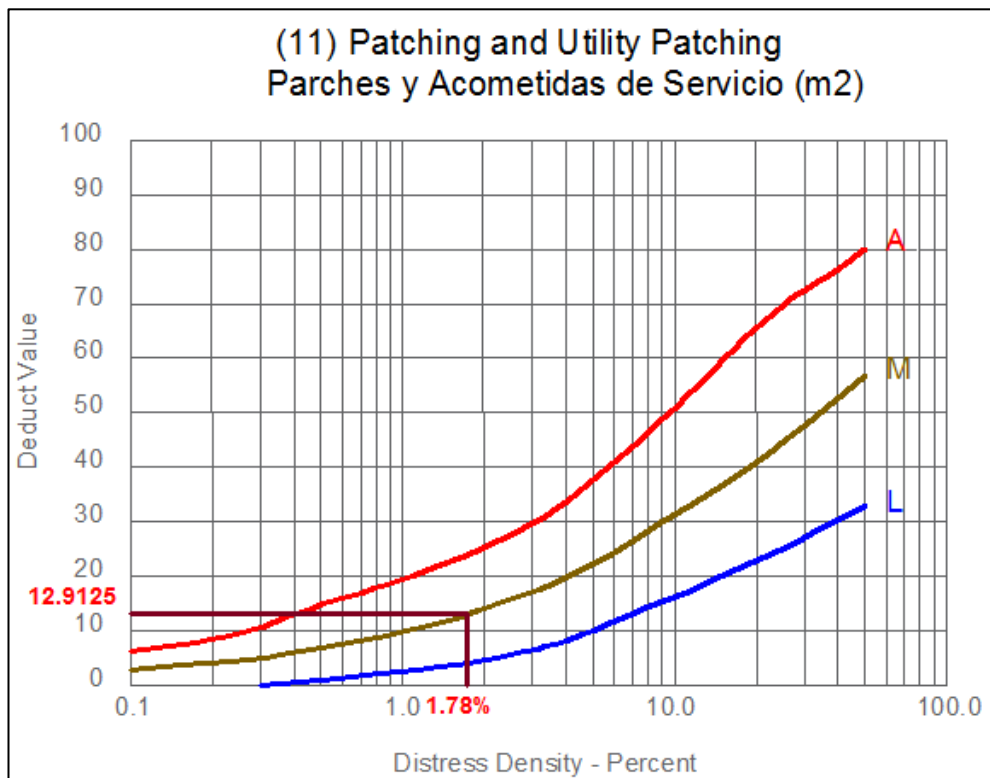


Gráfico 13. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U2.

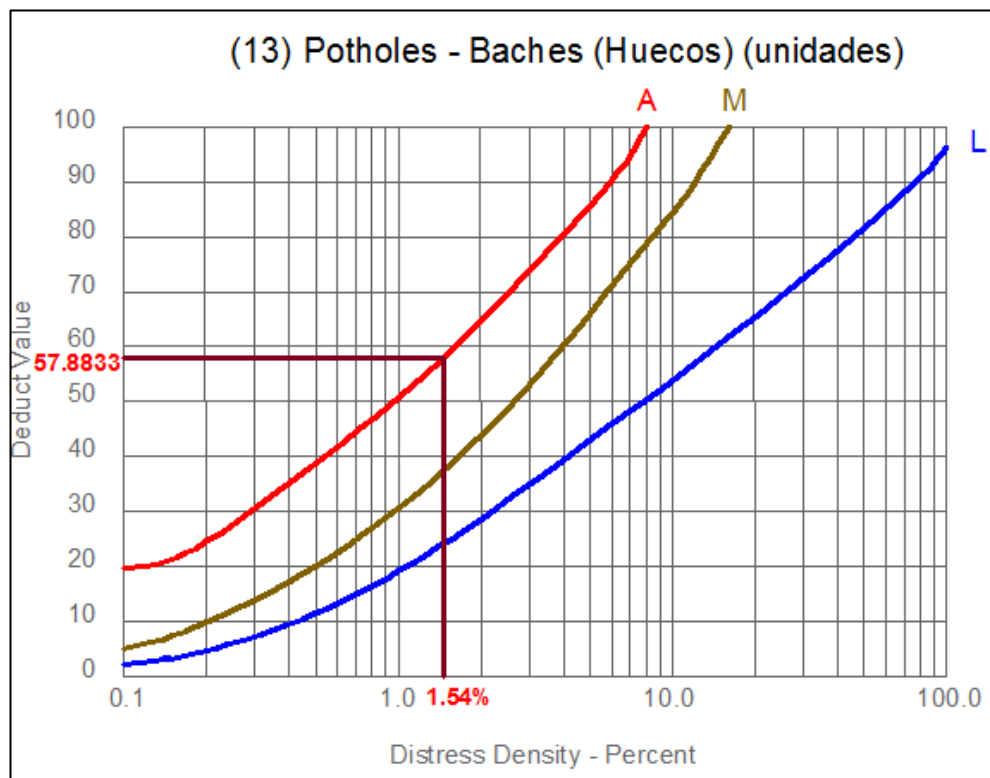


Tabla 17. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U2 (Sección 1).

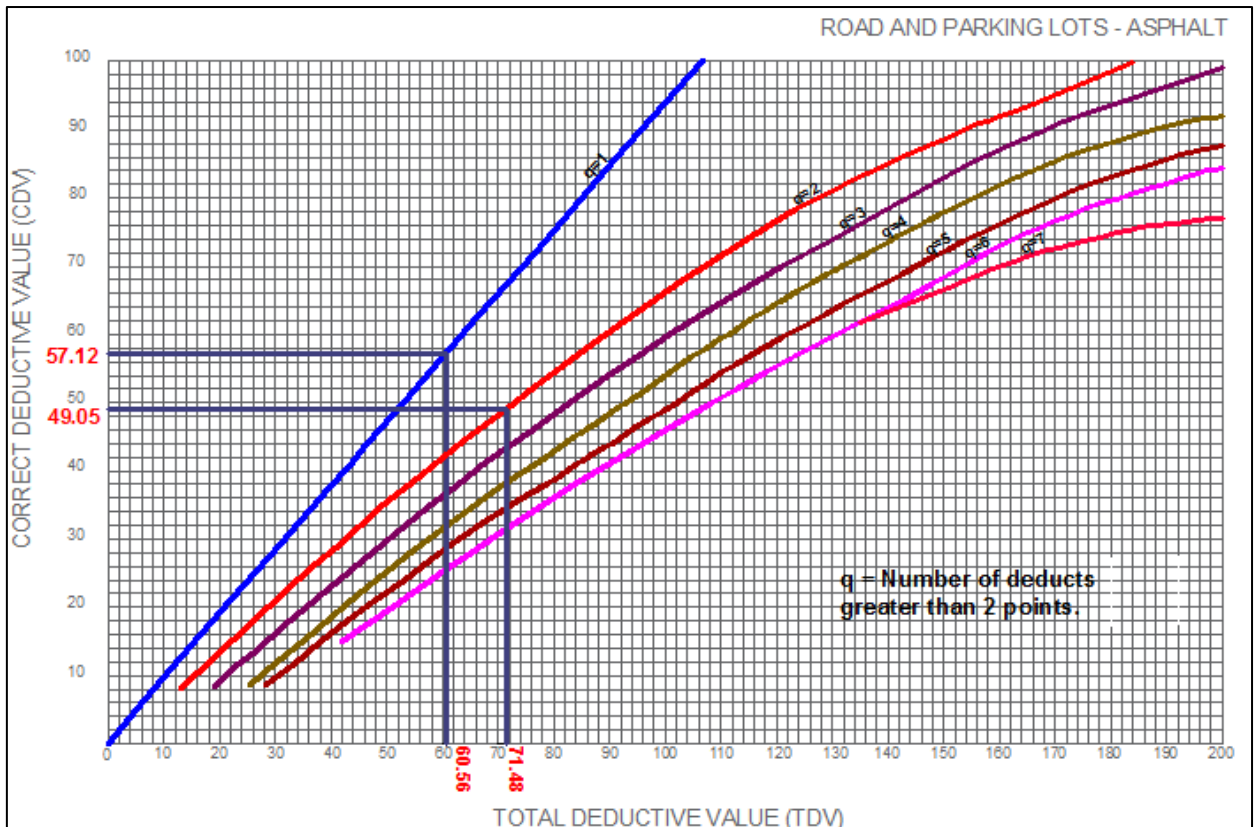
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U2 | | | | | | | m= | 4.9 |
|--|----------------|-------|------|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 57.88 | 12.91 | 0.68 | | | 71.48 | 2 | 49.05 |
| 2 | 57.88 | 2.00 | 0.68 | | | 60.56 | 1 | 57.12 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.9 | 0.78 | 0.68 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|---------|
| MÁX CDV = | 57.12 |
| PCI = | 42.88 |
| RATING= | REGULAR |

Gráfico 14. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U2.



8.1.3. Cuadra 2 (Unidades de muestra U3 – Sección 1).

Tabla 18. Hoja de registro de unidad de muestra U3 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U3 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 263.21 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 1.580 | 2.490 | 3.56 | 2.74 | 10.370 | 3.94% | 9.26 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 0.093 | 1.020 | 4.469 | | 5.582 | 2.12% | 14.33 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | A | 23.040 | 6.214 | 1.784 | | 31.038 | 11.79% | 42.70 |

Gráfico 15. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U3.

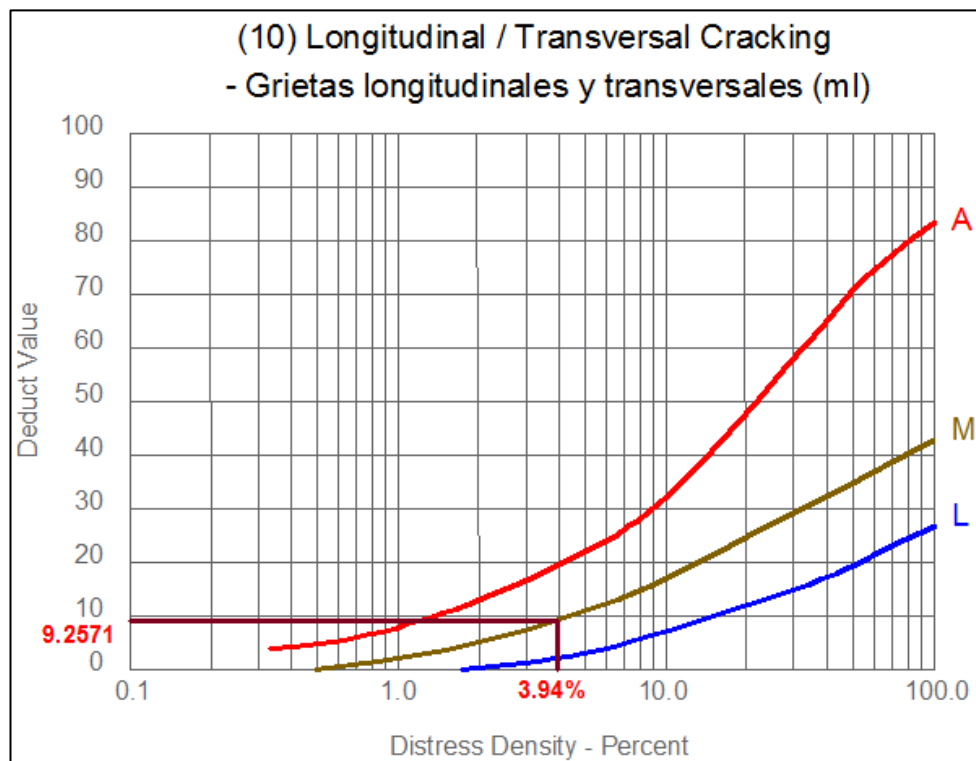


Gráfico 16. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U3.

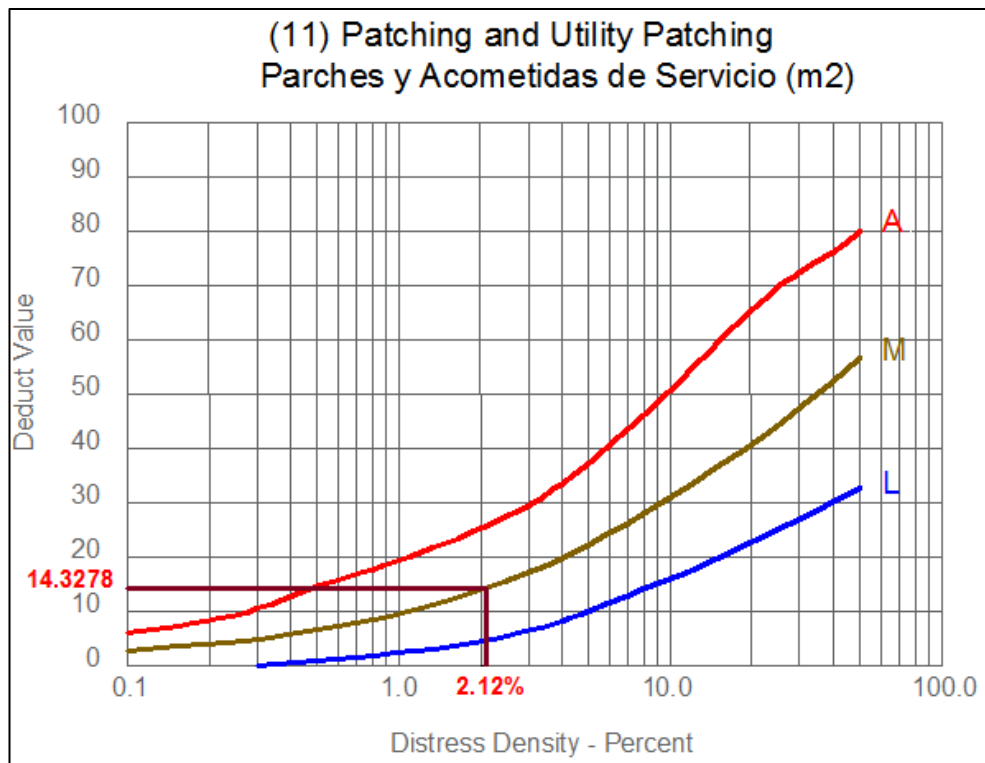


Gráfico 17. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U3.

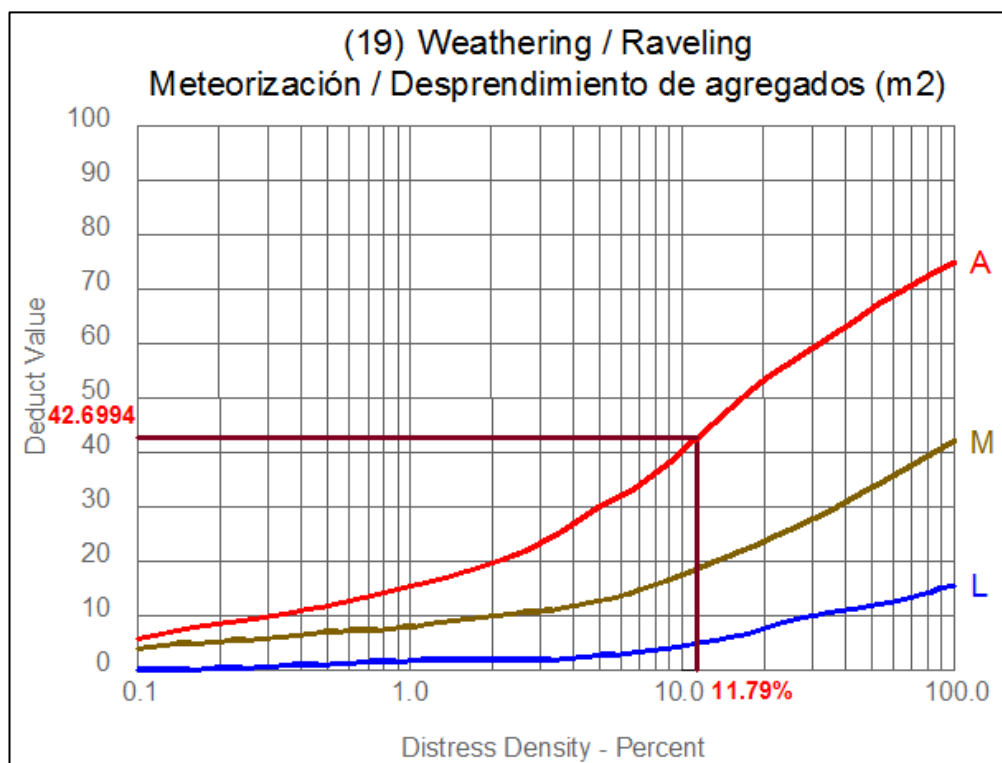


Tabla 19. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U3 (Sección 1).

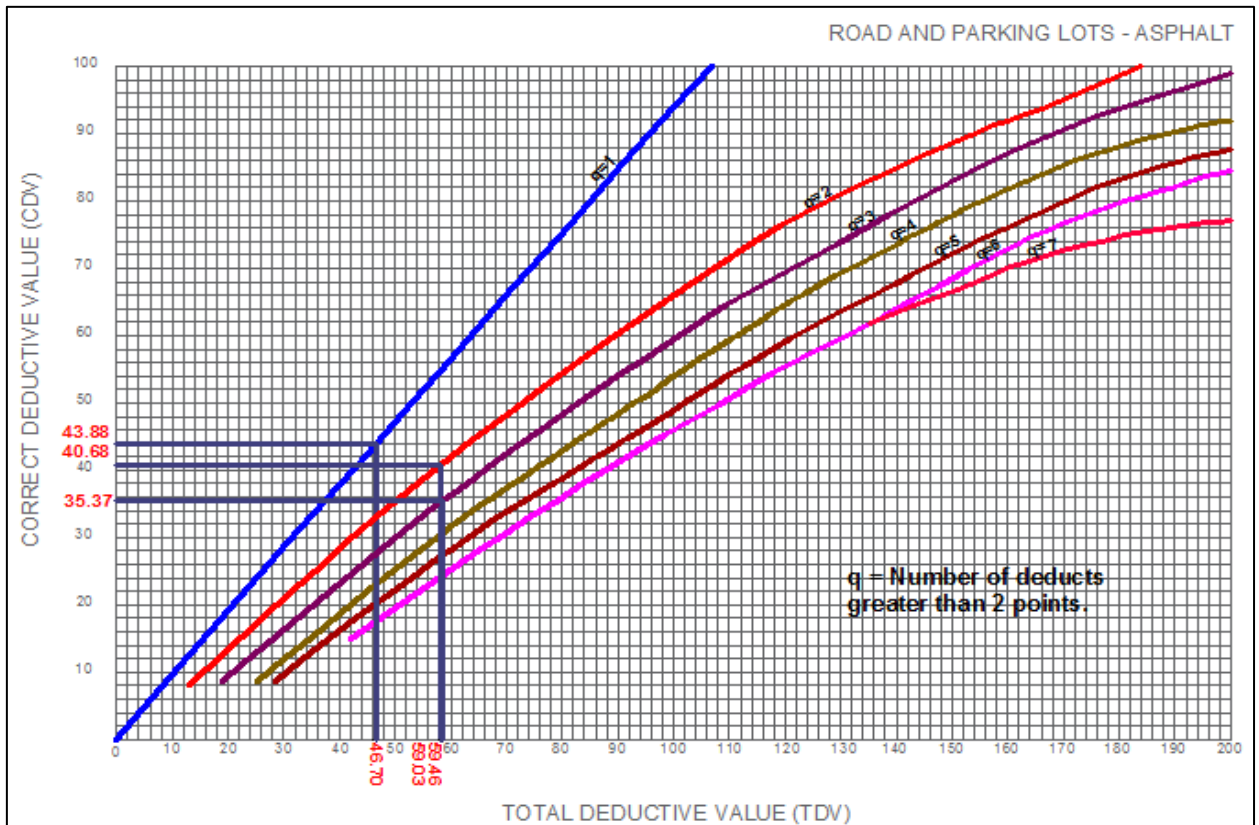
| CÁLCULO DEL PCI DE LA UNIDAD DE MUESTRA U3 | | | | | | | m= | 6.3 |
|--|----------------|-------|------|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 42.70 | 14.33 | 2.43 | | | 59.46 | 3 | 35.37 |
| 2 | 42.70 | 14.33 | 2.00 | | | 59.03 | 2 | 40.68 |
| 3 | 42.70 | 2.00 | 2.00 | | | 46.70 | 1 | 43.88 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.3 | 9.26 | 2.43 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 43.88 |
| PCI = | 56.12 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 18. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U3.



8.1.4. Cuadra 2 (Unidades de muestra U4 – Sección 1).

Tabla 20. Hoja de registro de unidad de muestra U4 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------|--------------------|--|--------|----------|----------------|--|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U4 | | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 259.20 | | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | | (M) MODERADO | | (L) LEVE | | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | | Total | Densidad | Valor deducido | |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 2.740 | 3.560 | 2.49 | 1.58 | | 10.370 | 4.00% | 2.22 | |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 11.585 | 15.879 | | | | 27.464 | 10.60% | 31.70 | |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | 1.000 | 7.000 | | | 9.000 | 3.47% | 56.31 | |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 21.060 | | | | | 21.060 | 8.13% | 15.88 | |

Gráfico 19. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U4.

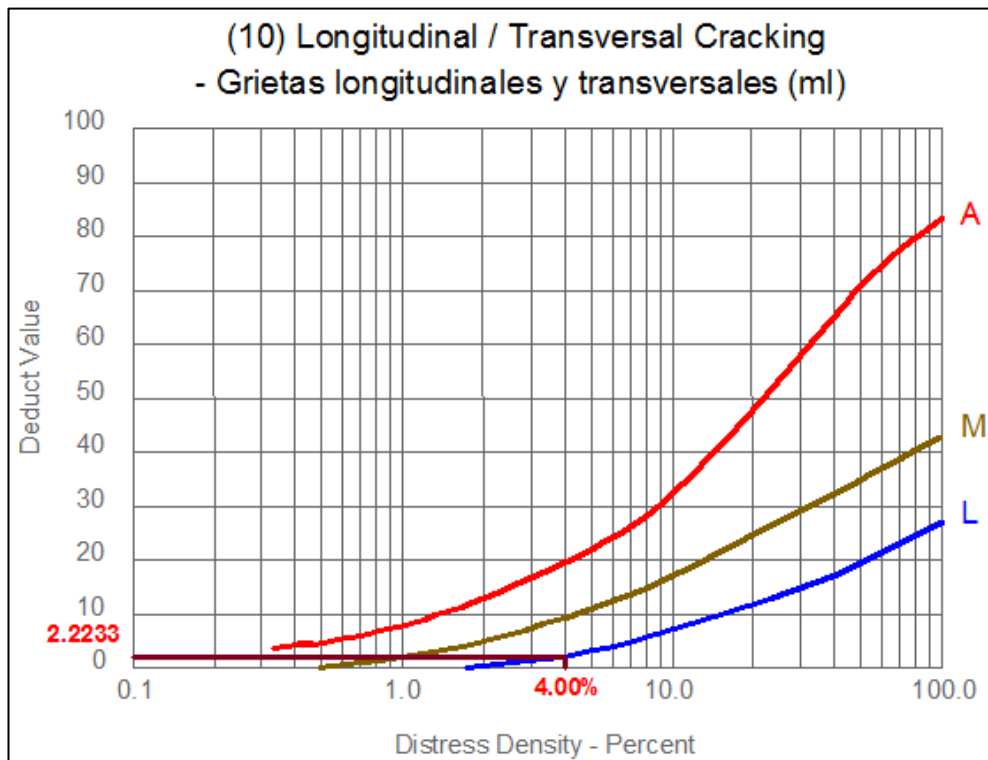


Gráfico 20. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U4.

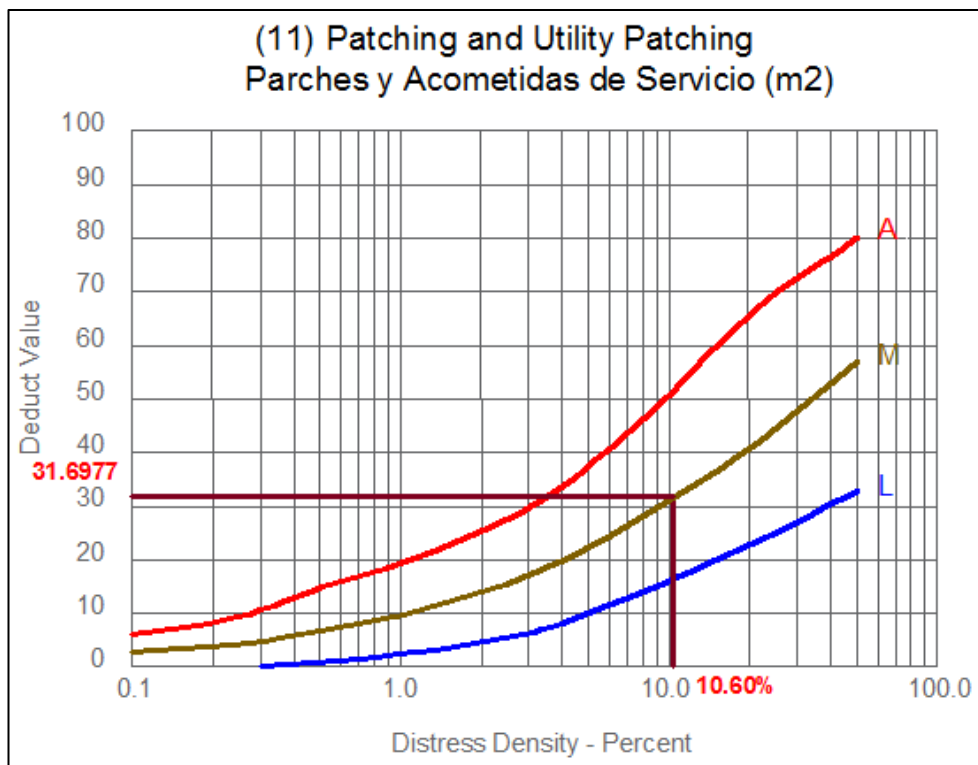


Gráfico 21. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U4.

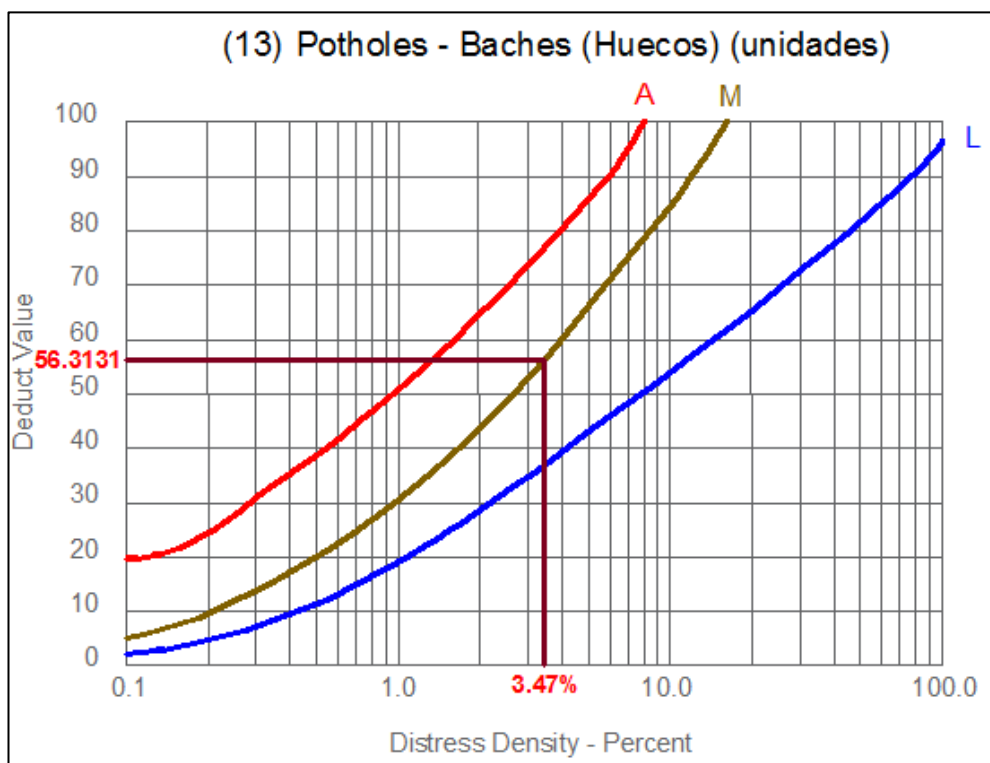


Gráfico 22. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U4.

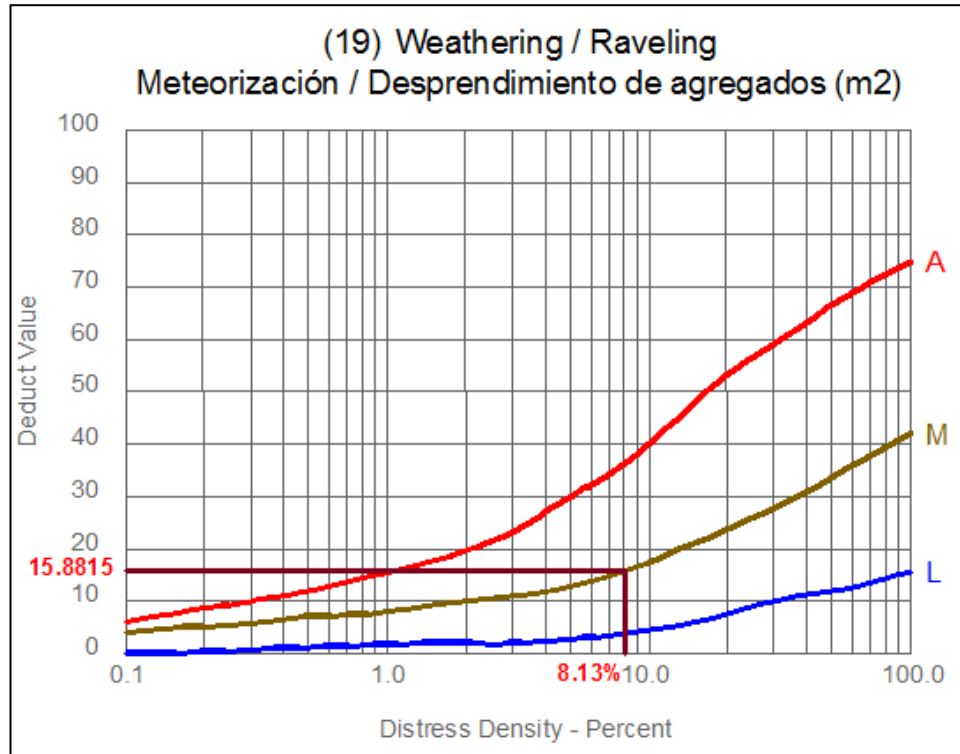


Tabla 21. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U4 (Sección 1).

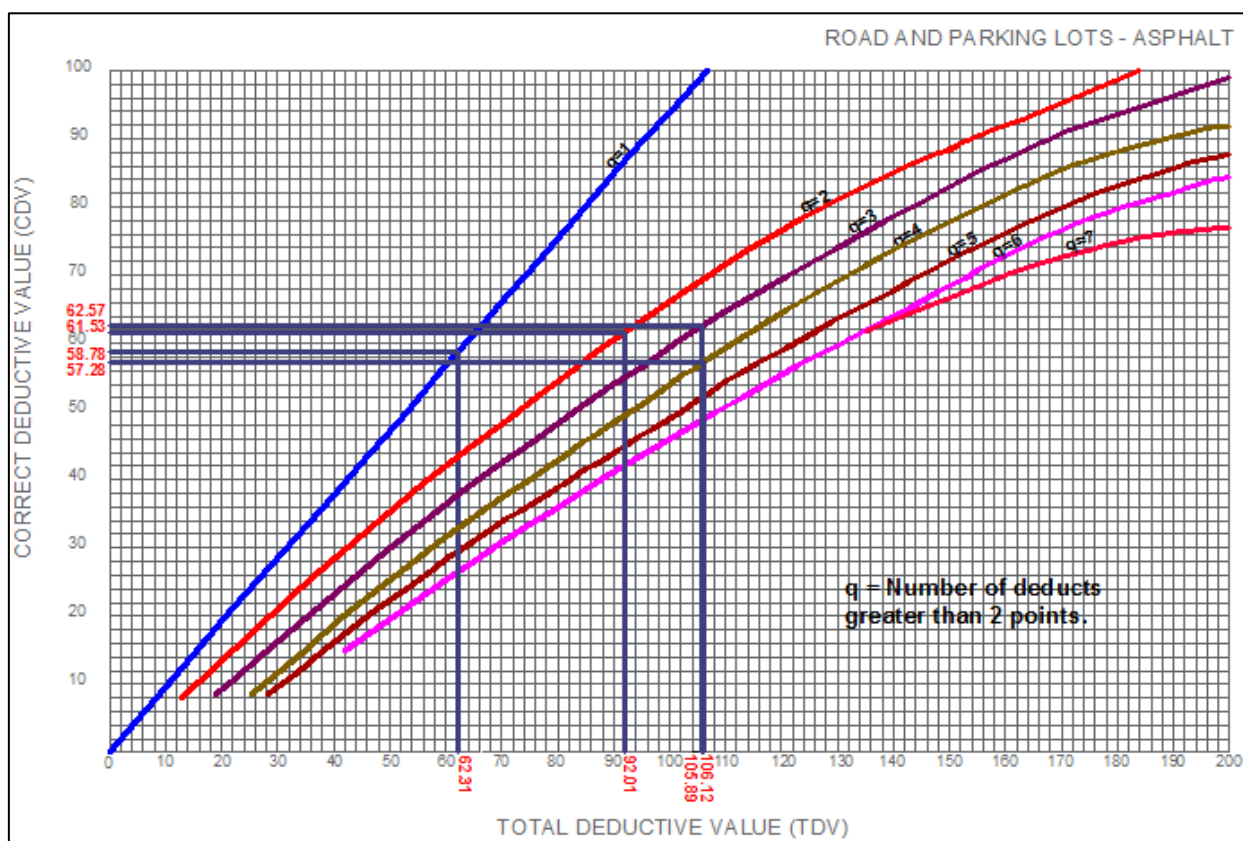
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U4 | | | | | | | m= | 5.0 |
|--|----------------|-------|-------|------|--|--------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 56.31 | 31.70 | 15.88 | 2.22 | | 106.12 | 4 | 57.28 |
| 2 | 56.31 | 31.70 | 15.88 | 2.00 | | 105.89 | 3 | 62.57 |
| 3 | 56.31 | 31.70 | 2.00 | 2.00 | | 92.01 | 2 | 61.53 |
| 4 | 56.31 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 62.31 | 1 | 58.78 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|-----|
| 0.0 | 2.22 | 0.0 |
|-----|------|-----|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 62.57 |
| PCI = | 37.43 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 23. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U4.



8.1.5. Cuadra 3 (Unidades de muestra U5 – Sección 1).

Tabla 22. Hoja de registro de unidad de muestra U5 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|--|---|----------------|--|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U5 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 255.60 | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (m) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido | |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 0.754 | 2.978 | | | 3.732 | 1.46% | 11.47 | |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 14.690 | | | | 14.690 | 5.75% | 13.53 | |

Gráfico 24. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U5.

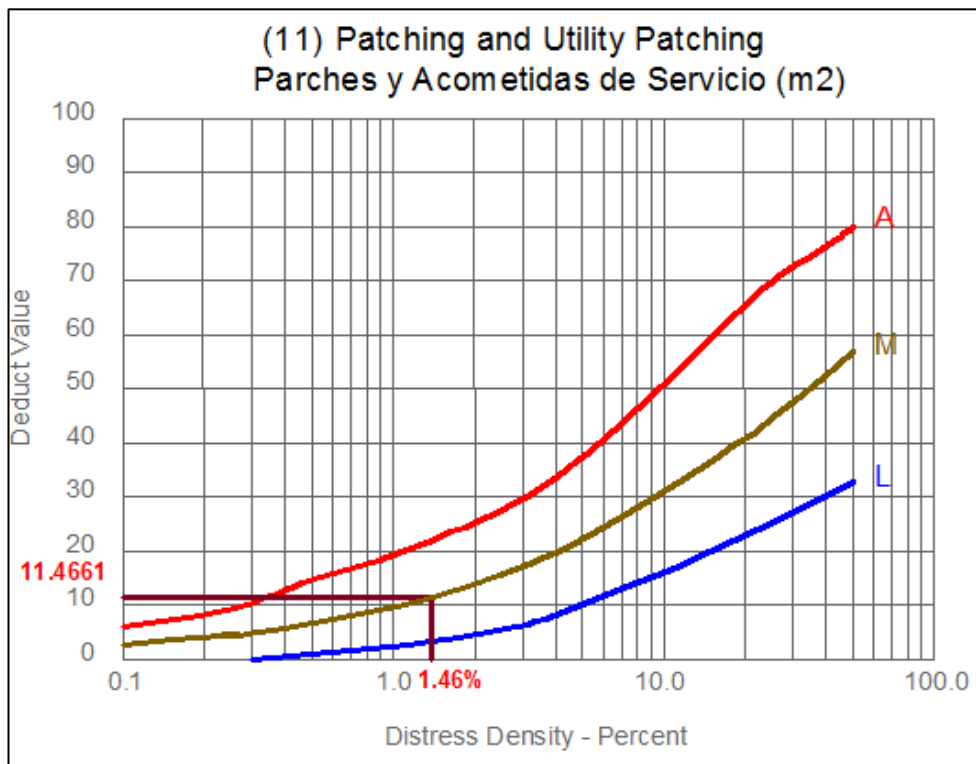


Gráfico 25. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U5.

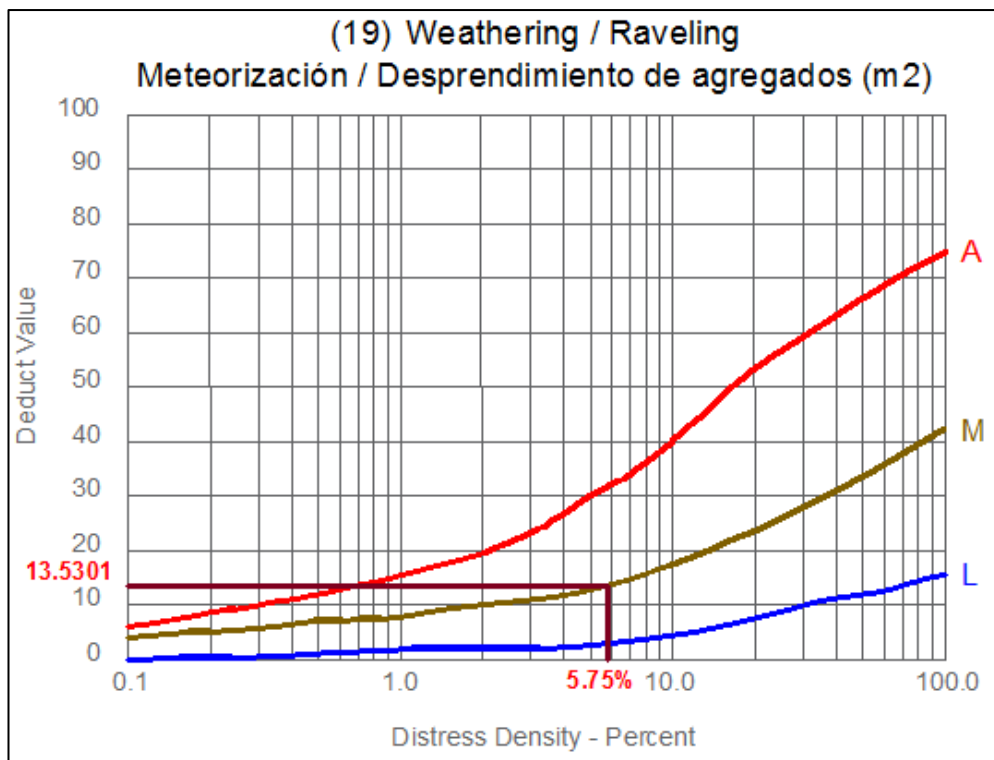


Tabla 23. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U5 (Sección 1).

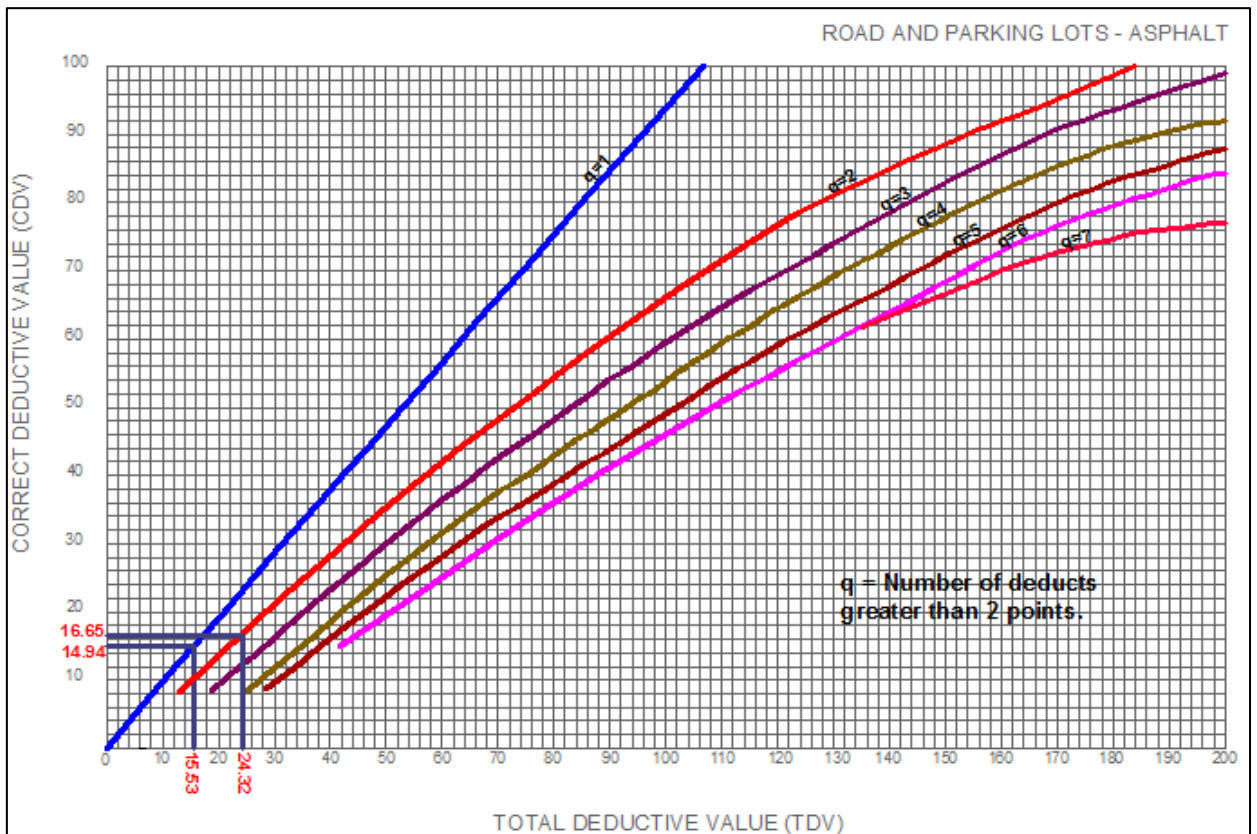
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U5 | | | | | | | m= | 8.9 |
|--|----------------|-------|--|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 13.53 | 10.79 | | | | 24.32 | 2 | 16.65 |
| 2 | 13.53 | 2.00 | | | | 15.53 | 1 | 14.94 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|-------|-------|
| 0.9 | 11.47 | 10.79 |
|-----|-------|-------|

| | |
|-----------|-----------|
| MÁX CDV = | 16.65 |
| PCI = | 83.35 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 26. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U5.



8.1.6. Cuadra 3 (Unidades de muestra U6 – Sección 1)

Tabla 24. Hoja de registro de unidad de muestra U6 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U6 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 259.80 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (m) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 18.000 | | | | 18.000 | 6.93% | 4.85 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 0.084 | 6.468 | 10.086 | | 16.638 | 6.40% | 12.24 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | | | | 1.000 | 0.38% | 16.47 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 1.786 | | | | 1.786 | 0.69% | 5.42 |

Gráfico 27. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U6.

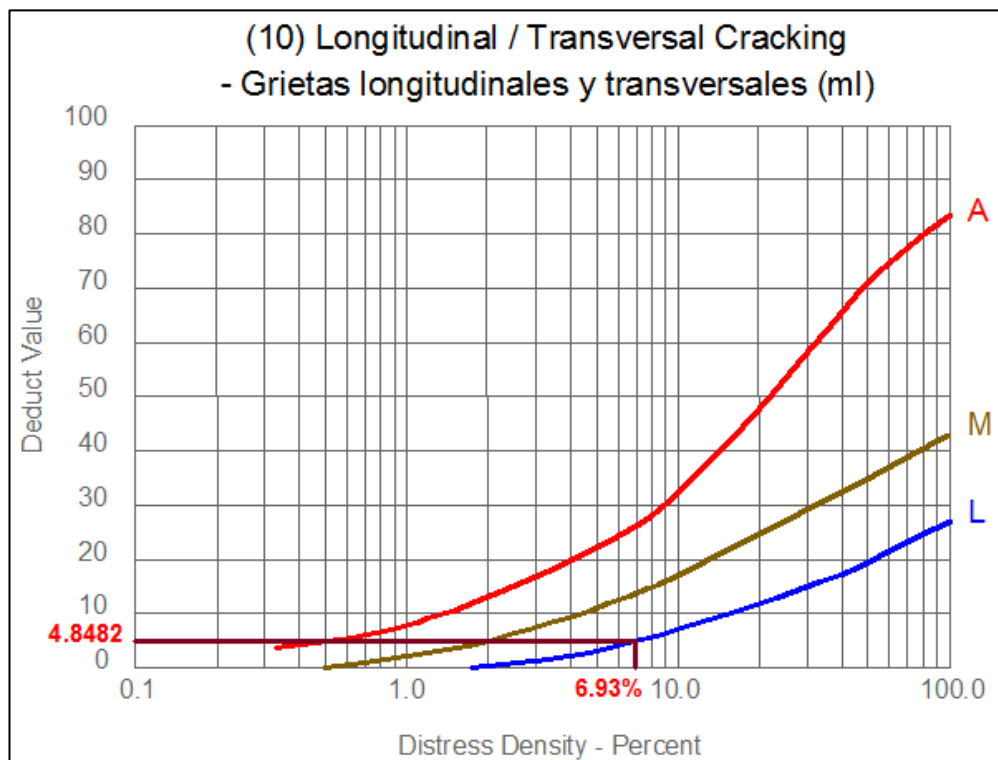


Gráfico 28. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U6.

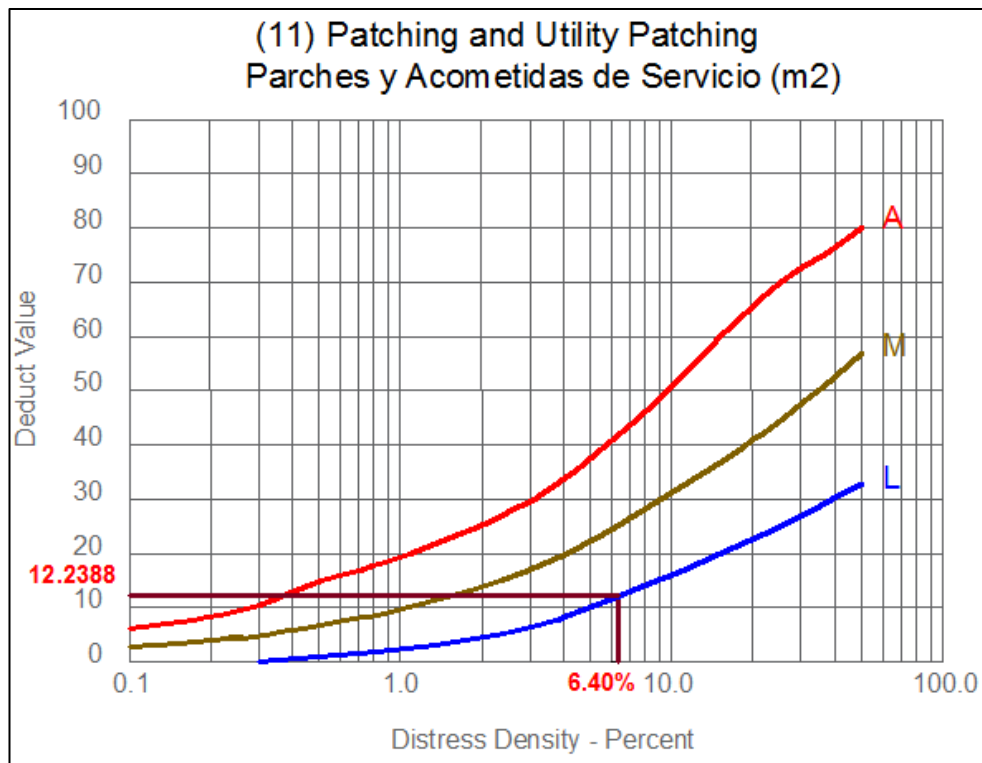


Gráfico 29. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U6.

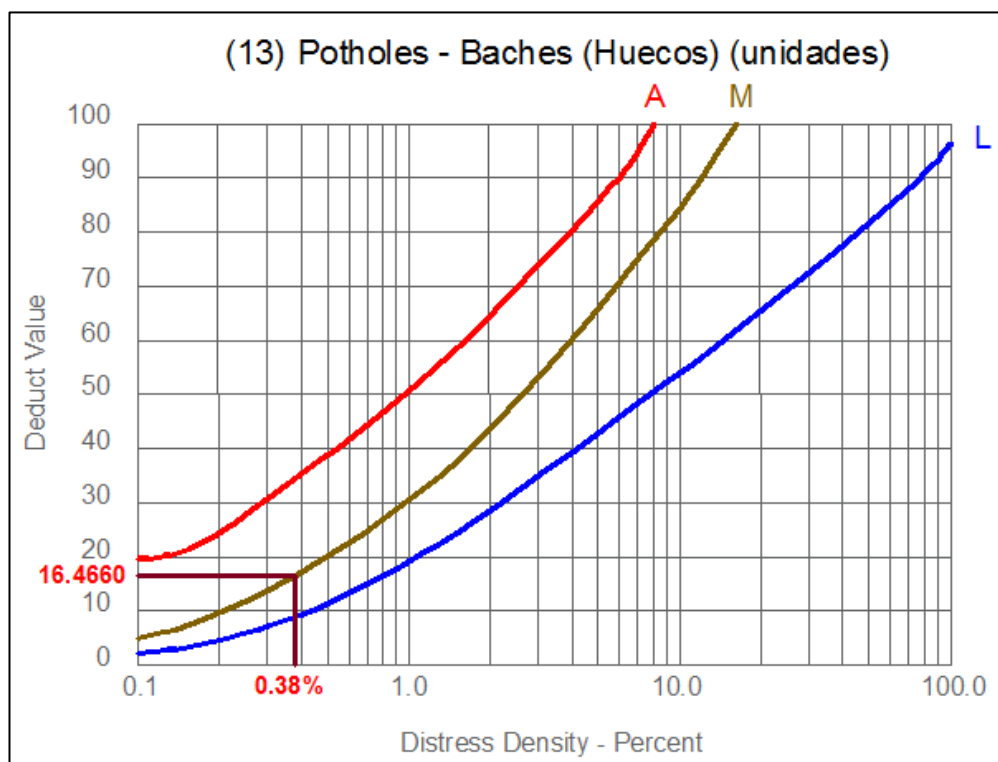


Gráfico 30. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U6.

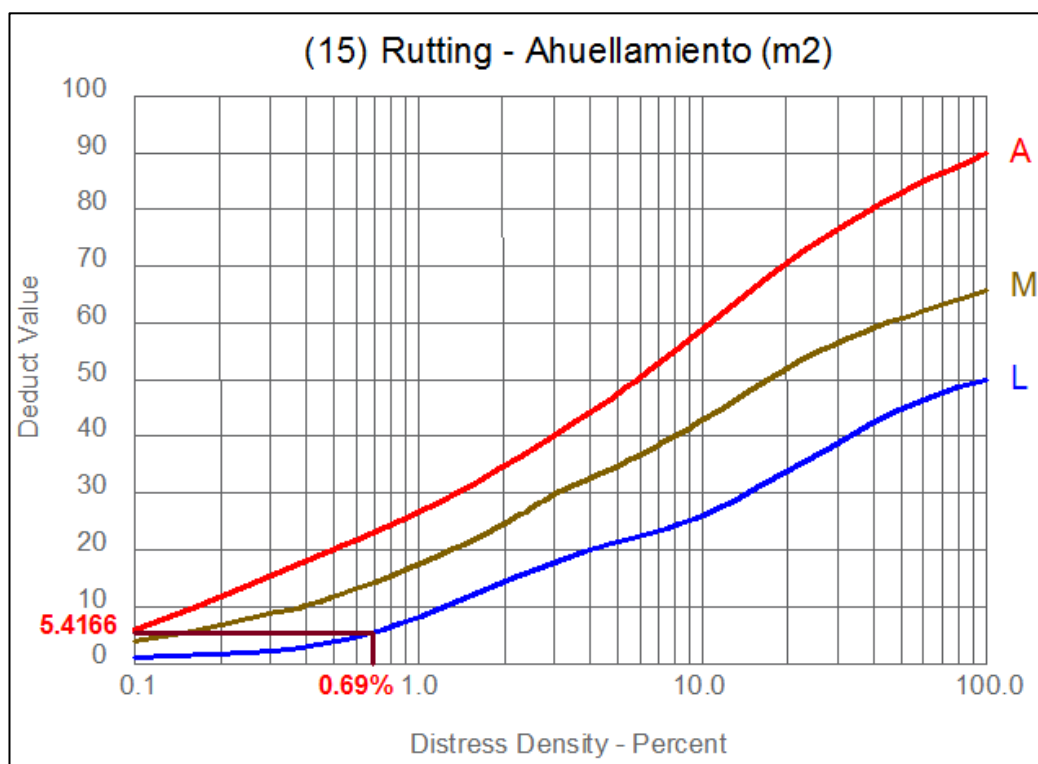


Tabla 25. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U6 (Sección 1).

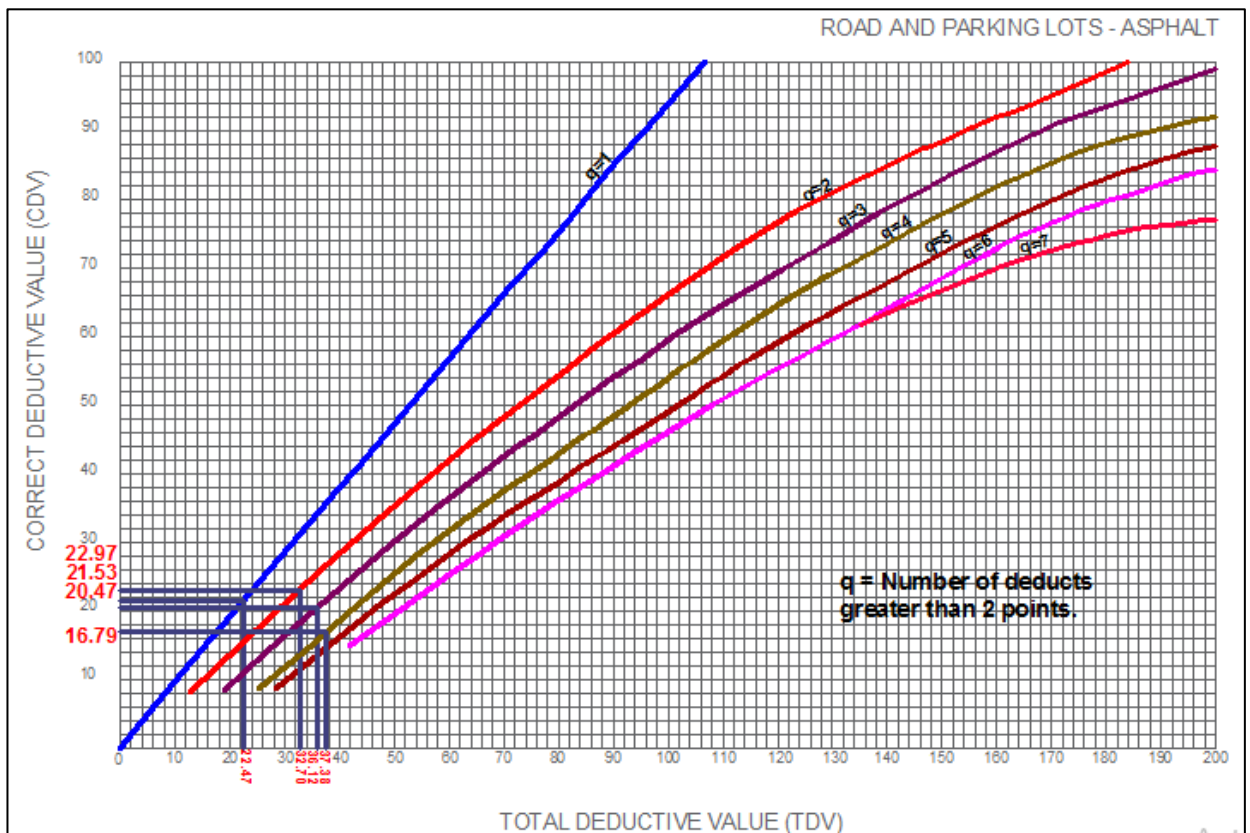
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U6 | | | | | | | m= | 8.7 |
|--|----------------|-------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 16.47 | 12.24 | 5.42 | 3.26 | | 37.38 | 4 | 16.79 |
| 2 | 16.47 | 12.24 | 5.42 | 2.00 | | 36.12 | 3 | 20.47 |
| 3 | 16.47 | 12.24 | 2.00 | 2.00 | | 32.70 | 2 | 22.97 |
| 4 | 16.47 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 22.47 | 1 | 21.53 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.7 | 4.85 | 3.26 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|------------------|
| MÁX CDV = | 22.97 |
| PCI = | 77.03 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 31. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U6.



8.1.7. Cuadra 4 (Unidades de muestra U7 – Sección 1).

Tabla 26. Hoja de registro de unidad de muestra U7 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U7 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 247.88 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (m) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 13 | Huecos | M | 2.000 | 3.000 | | | 5.000 | 2.02% | 43.93 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 30.800 | 36.750 | | | 67.550 | 27.25% | 26.56 |

Gráfico 32. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U7.

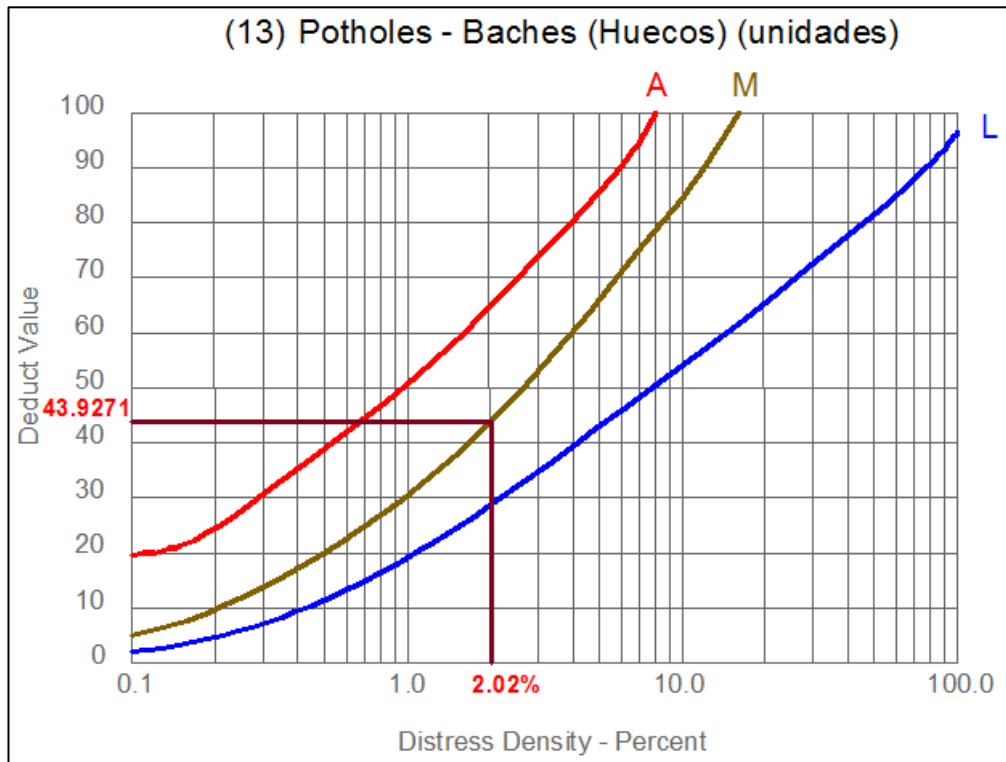


Gráfico 33. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U7.

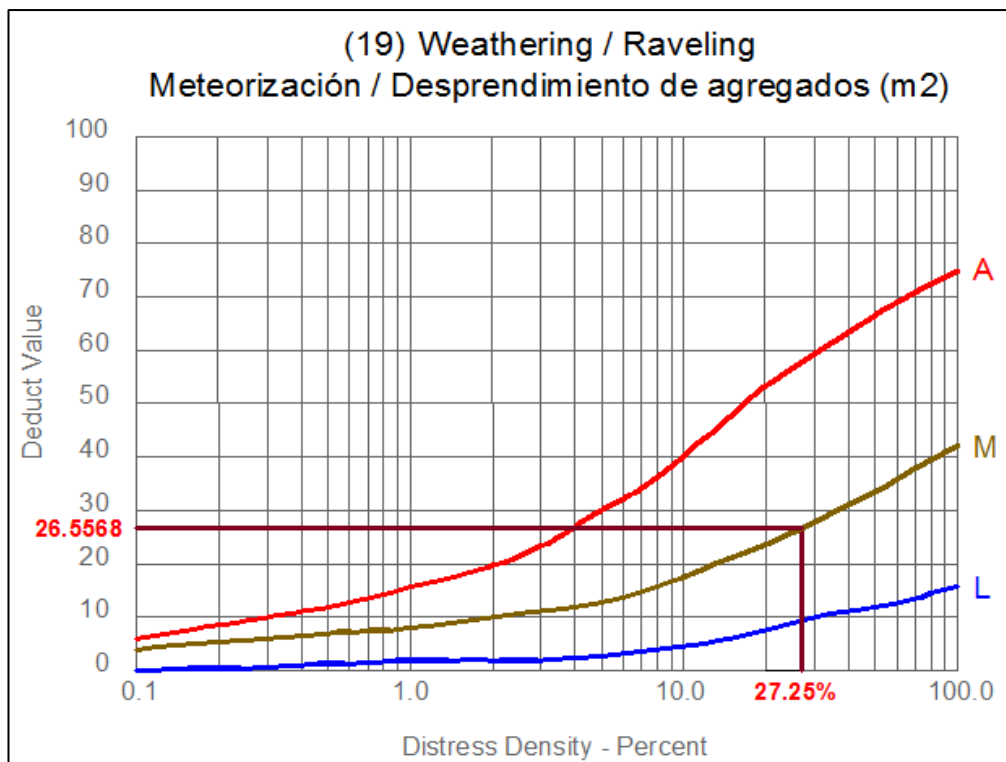


Tabla 27. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U7 (Sección 1).

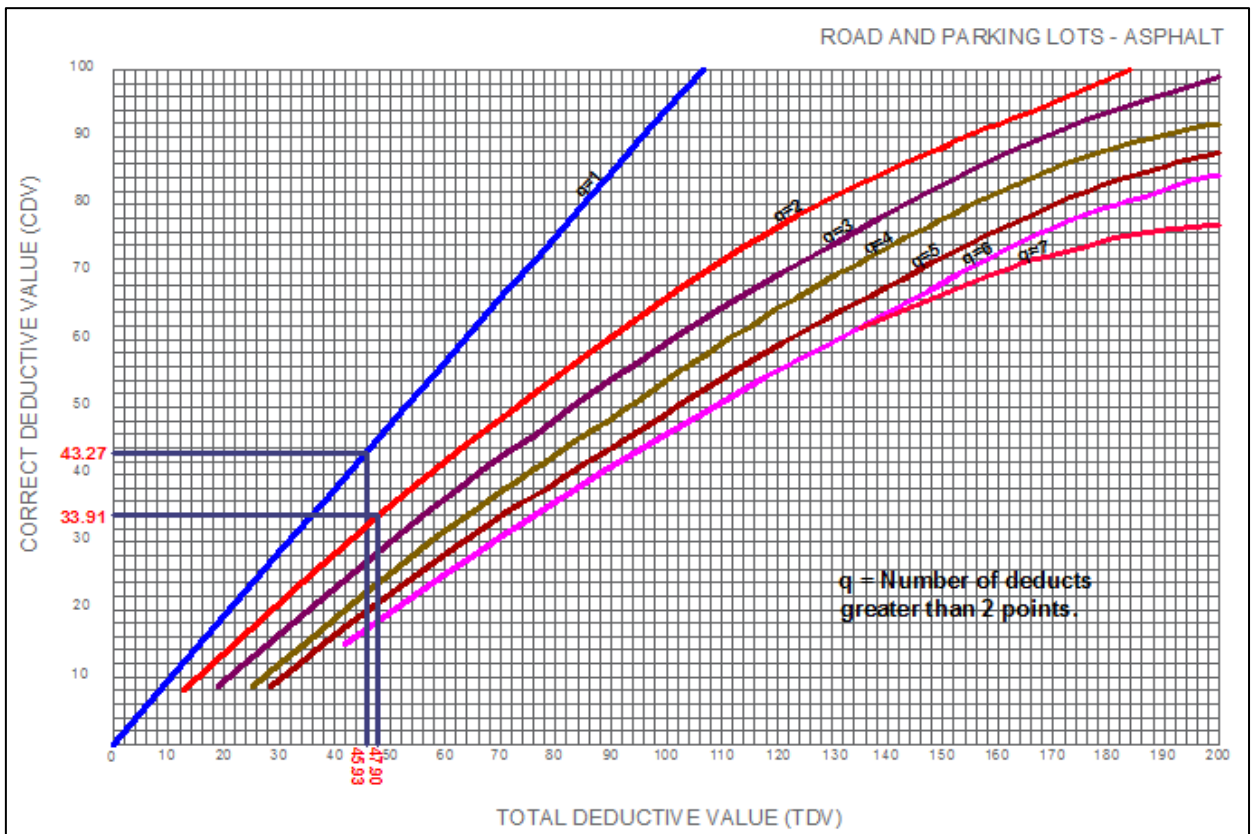
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U7 | | | | | | | m= | 6.1 |
|--|----------------|------|--|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 43.93 | 3.97 | | | | 47.90 | 2 | 33.91 |
| 2 | 43.93 | 2.00 | | | | 45.93 | 1 | 43.27 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|-------|------|
| 0.1 | 26.56 | 3.97 |
|-----|-------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 43.27 |
| PCI = | 56.73 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 34. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U7.



8.1.8. Cuadra 4 (Unidades de muestra U8 – Sección 1).

Tabla 28. Hoja de registro de unidad de muestra U8 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|--|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | 01 | | U8 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | 14/02/2016 | | 255.61 | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 6 | Depresión | S | 14.600 | | | 14.600 | 5.71% | 32.27 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 3.840 | | | 3.840 | 1.50% | 3.35 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 0.388 | 4.314 | | 4.702 | 1.84% | 4.12 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 40.480 | | | 40.480 | 15.84% | 21.05 |

Gráfico 35. Determinación del valor deducido para Depresión para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U8.

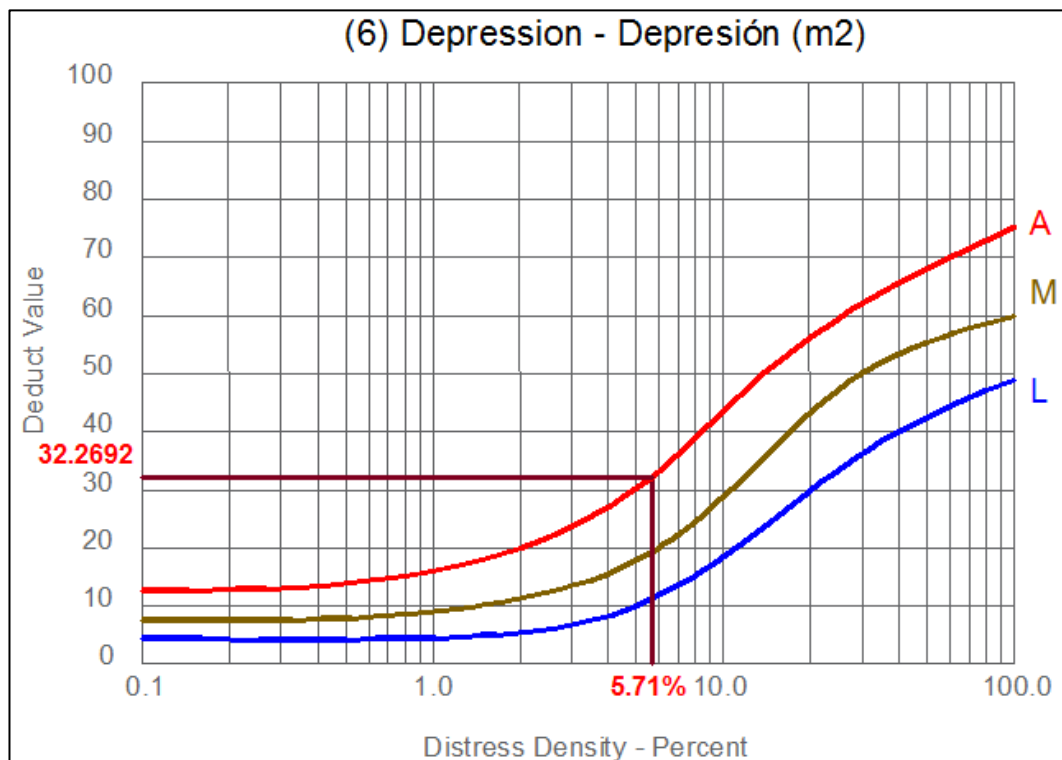


Gráfico 36. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U8.

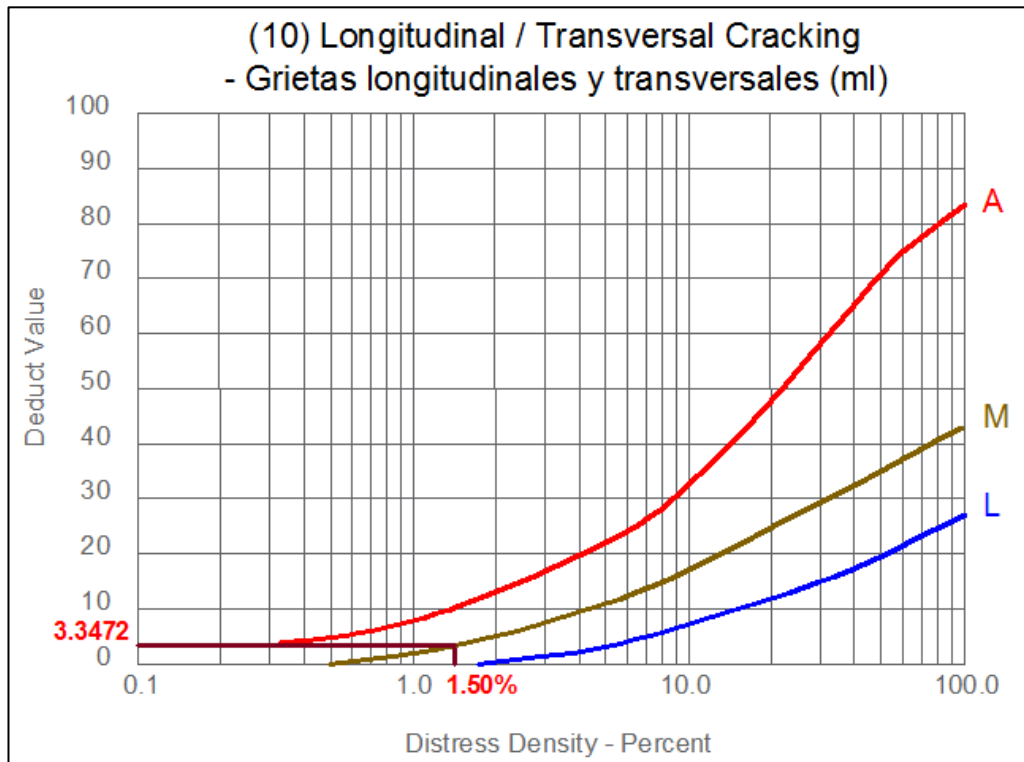


Gráfico 37. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U8.

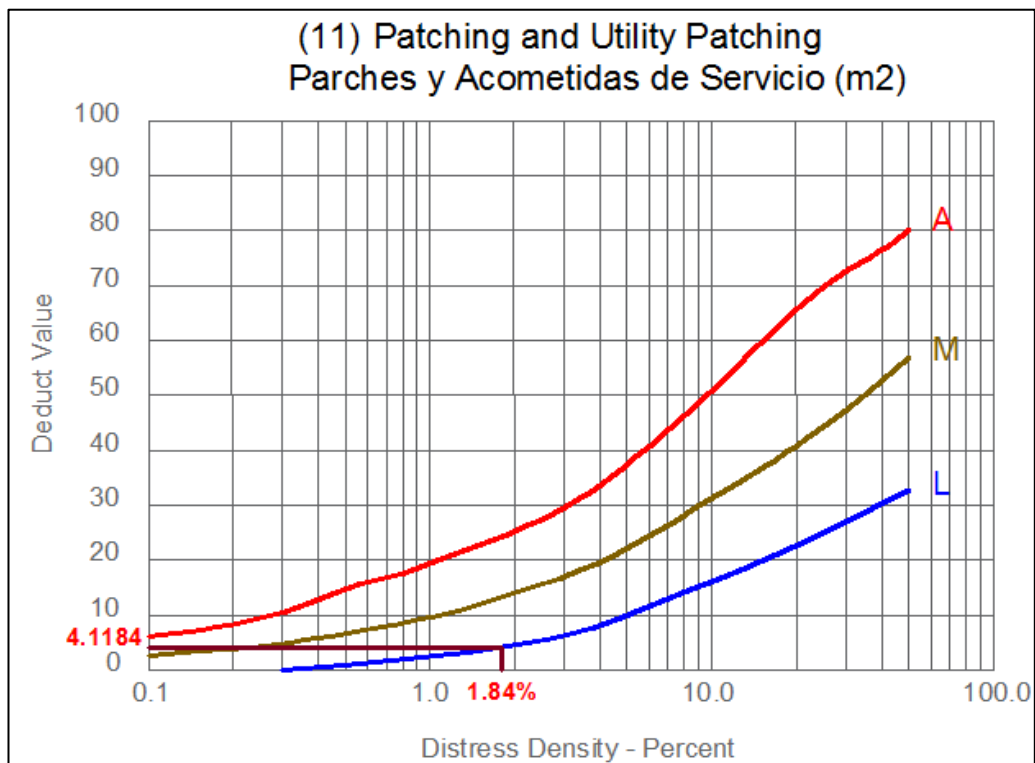


Gráfico 38. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U8.

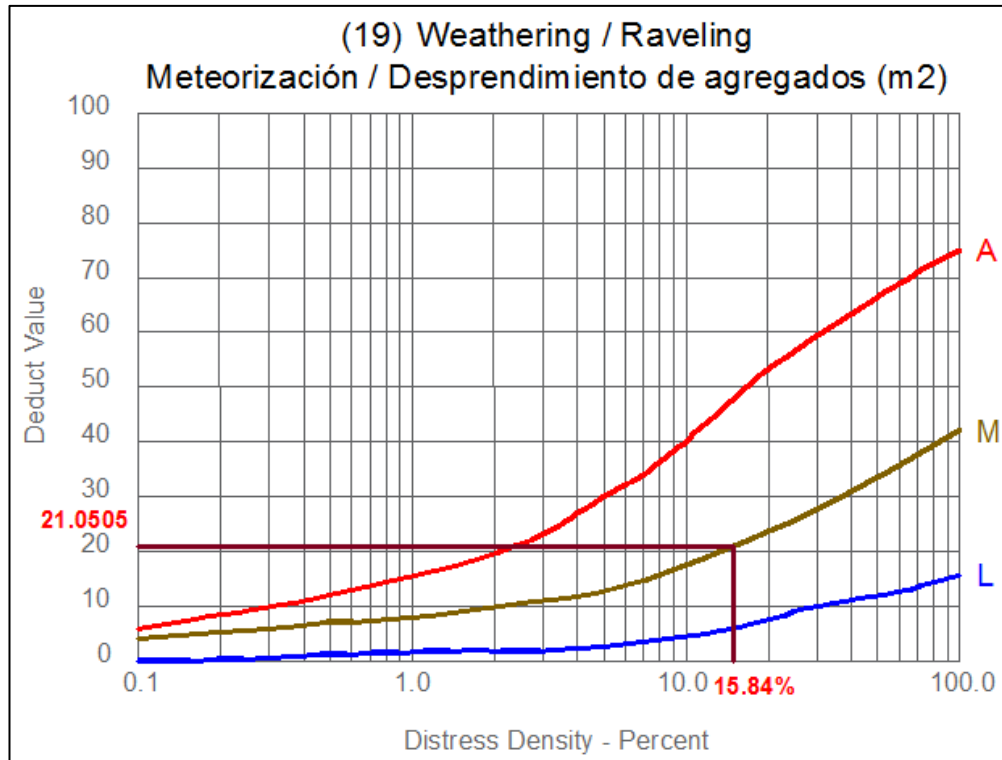


Tabla 29. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U8 (Sección 1).

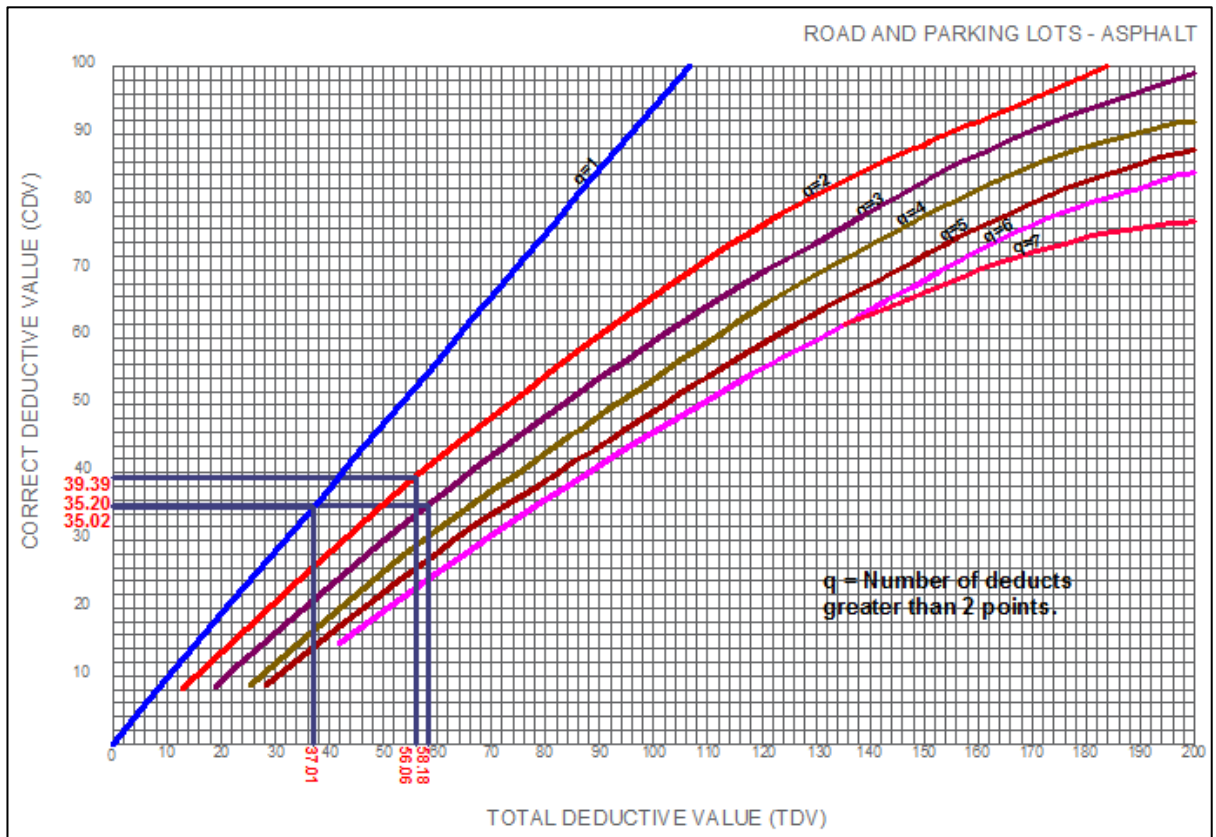
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U8 | | | | | | | m= | 7.2 |
|--|----------------|-------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 32.27 | 21.05 | 4.12 | 0.74 | | 58.18 | 3 | 35.02 |
| 2 | 32.27 | 21.05 | 2.00 | 0.74 | | 56.06 | 2 | 39.39 |
| 3 | 32.27 | 2.00 | 2.00 | 0.74 | | 37.01 | 1 | 35.20 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.2 | 3.35 | 0.74 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 39.39 |
| PCI = | 60.61 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 39. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U8.



8.1.9. Cuadra 5 (Unidades de muestra U9 – Sección 1).

Tabla 30. Hoja de registro de unidad de muestra U9 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U9 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 251.33 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Arietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | | | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 1.238 | | | | 1.238 | 0.49% | 0.89 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 8.175 | 3.124 | | | 11.299 | 4.50% | 20.85 |
| 13 | Huecos | M | 2.000 | | | | 2.000 | 0.80% | 26.80 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 26.250 | 33.950 | | | 60.200 | 23.95% | 25.22 |

Gráfico 40. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U9.

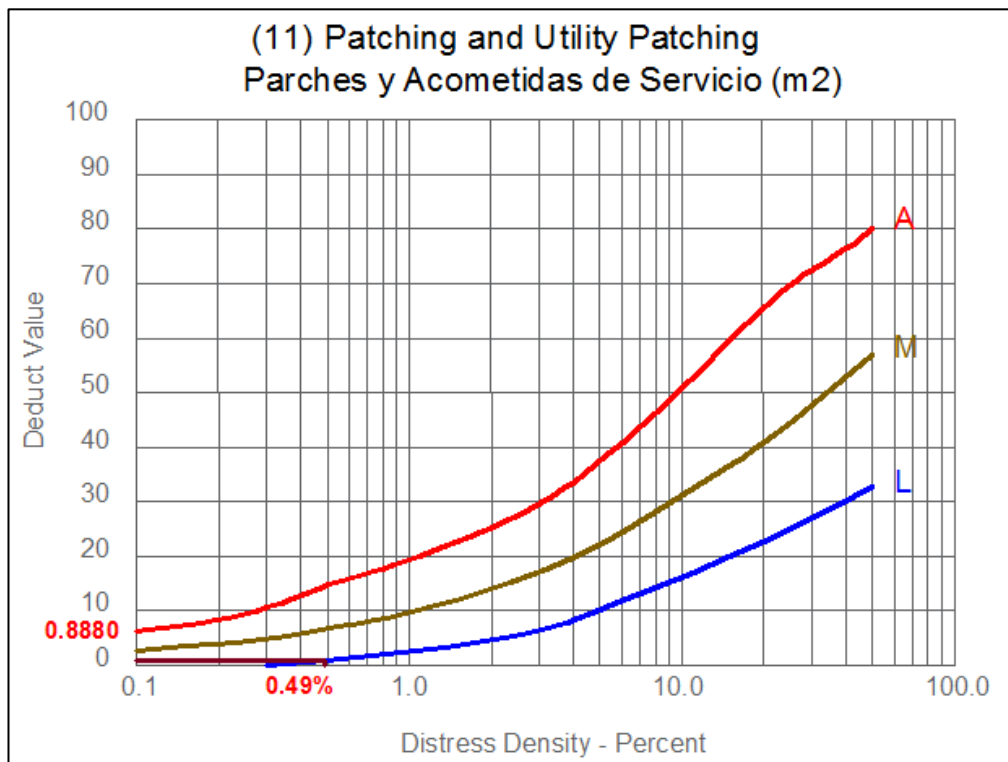


Gráfico 41. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U9.

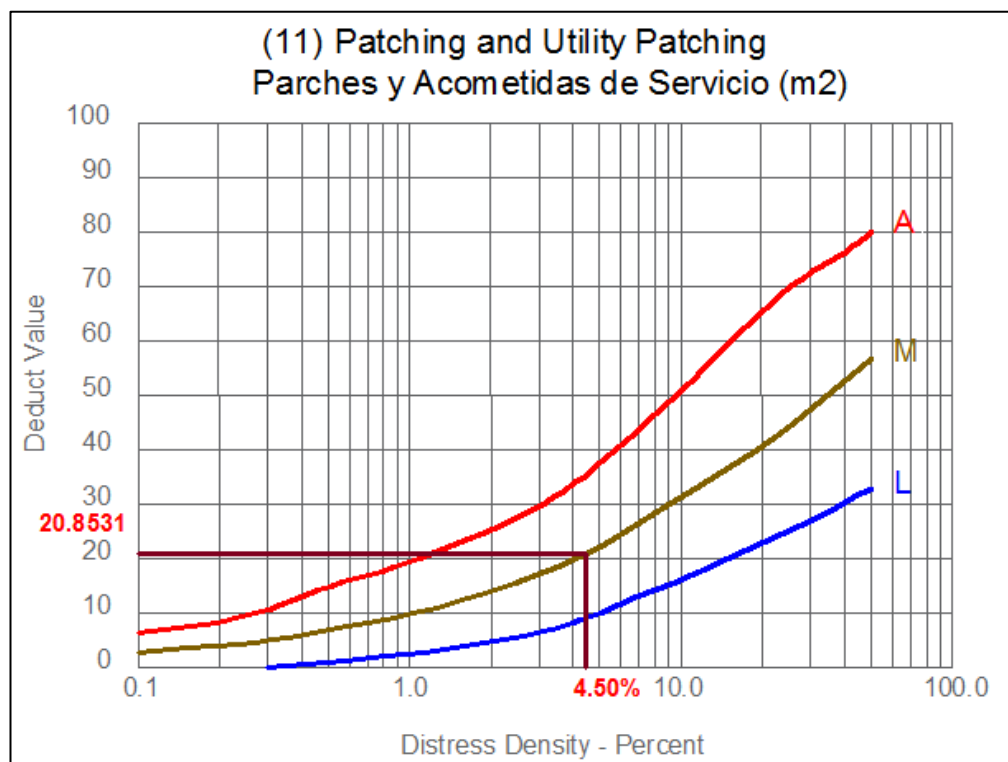


Gráfico 42. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U9.

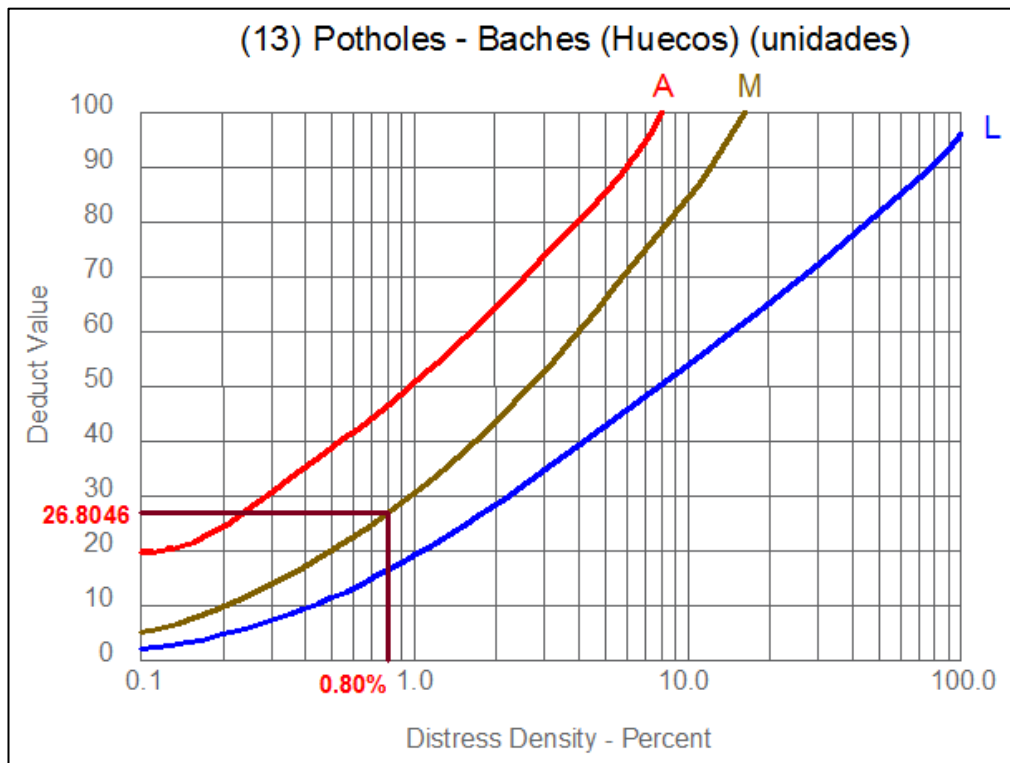


Gráfico 43. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U9.

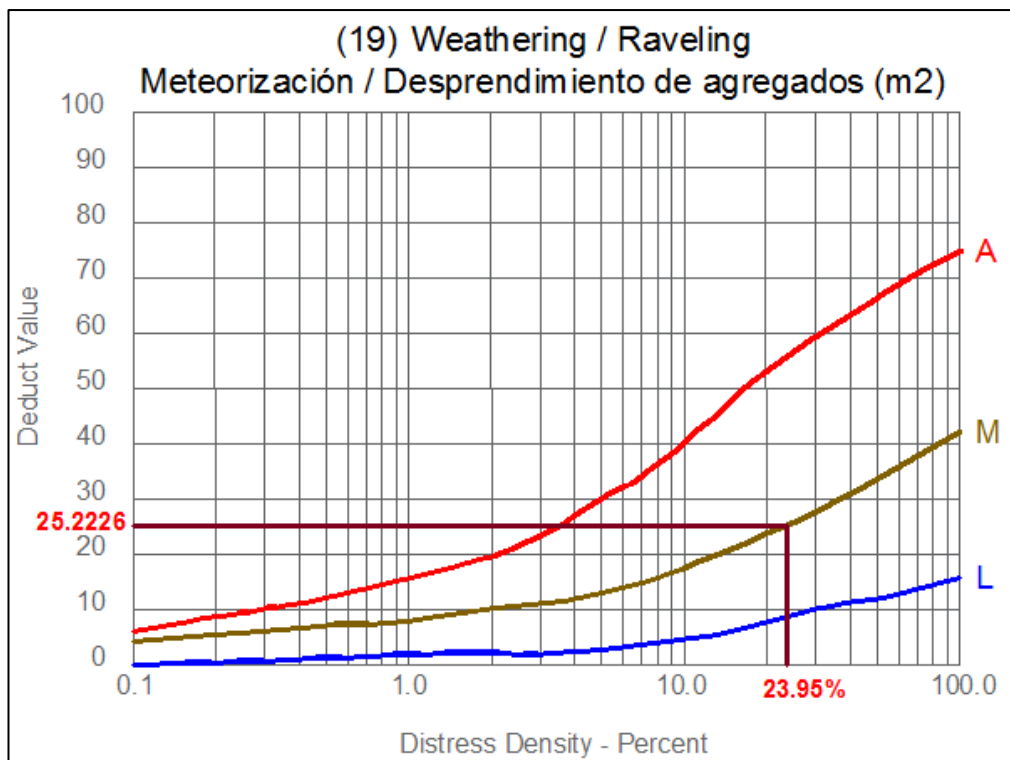


Tabla 31. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U9 (Sección 1).

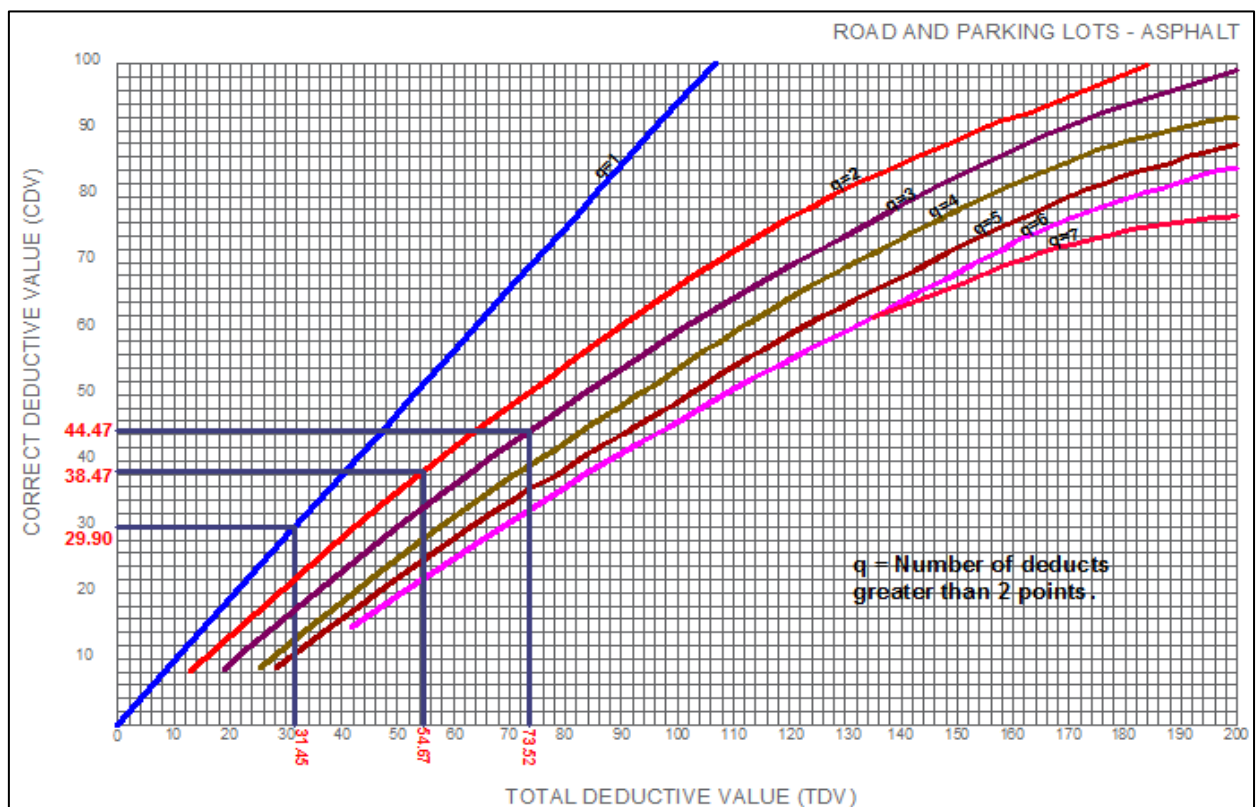
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U9 | | | | | | | | m= | 7.7 |
|--|----------------|-------|-------|------|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 26.80 | 25.22 | 20.85 | 0.64 | | | 73.52 | 3 | 44.97 |
| 2 | 26.80 | 25.22 | 2.00 | 0.64 | | | 54.67 | 2 | 38.47 |
| 3 | 26.80 | 2.00 | 2.00 | 0.64 | | | 31.45 | 1 | 29.90 |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.7 | 0.89 | 0.64 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|----------------|
| MÁX CDV = | 44.97 |
| PCI = | 55.03 |
| RATING= | REGULAR |

Gráfico 44. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U9.



8.1.10. Cuadra 5 (Unidades de muestra U10 – Sección 1).

Tabla 32. Hoja de registro de unidad de muestra U10 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U10 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 251.33 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 3.491 | 0.735 | | | 4.226 | 1.68% | 12.45 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 55.440 | 47.520 | | | 102.960 | 40.97% | 31.20 |

Gráfico 45. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometida de servicios para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U10.

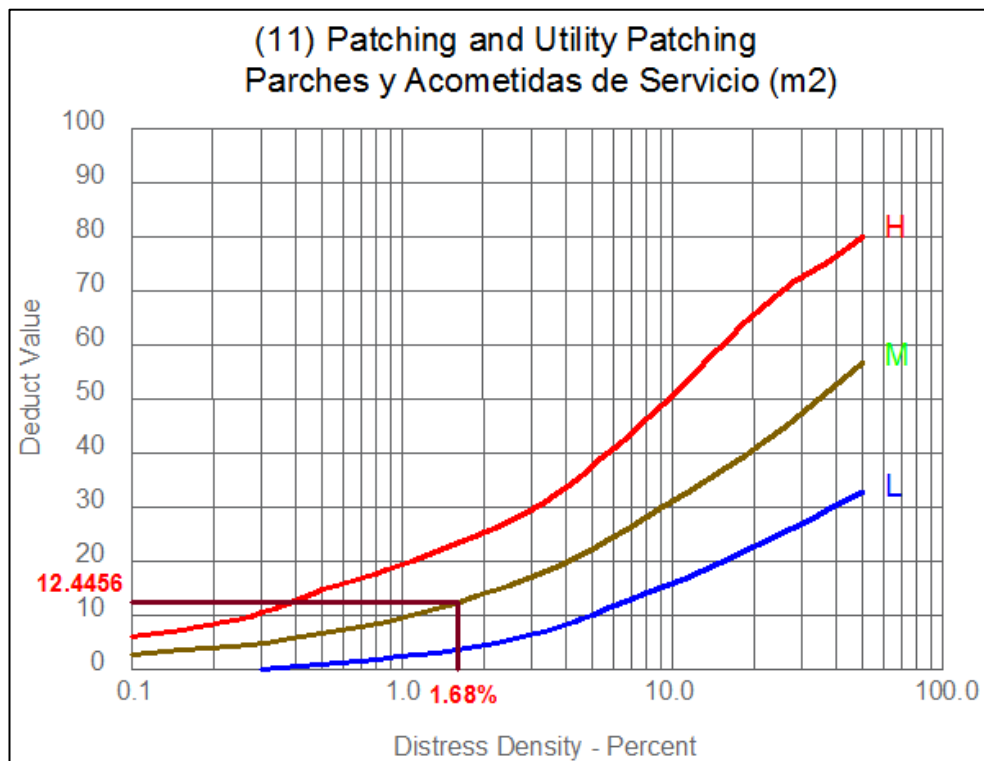


Gráfico 46. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U10.

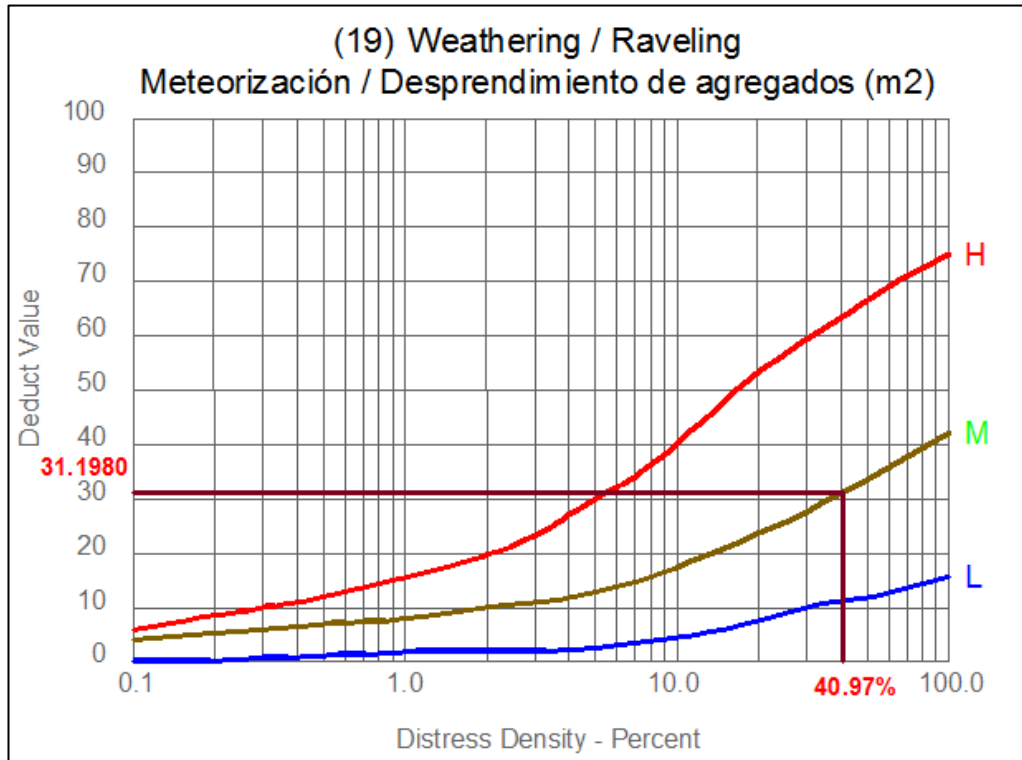


Tabla 33. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U10 (Sección 1).

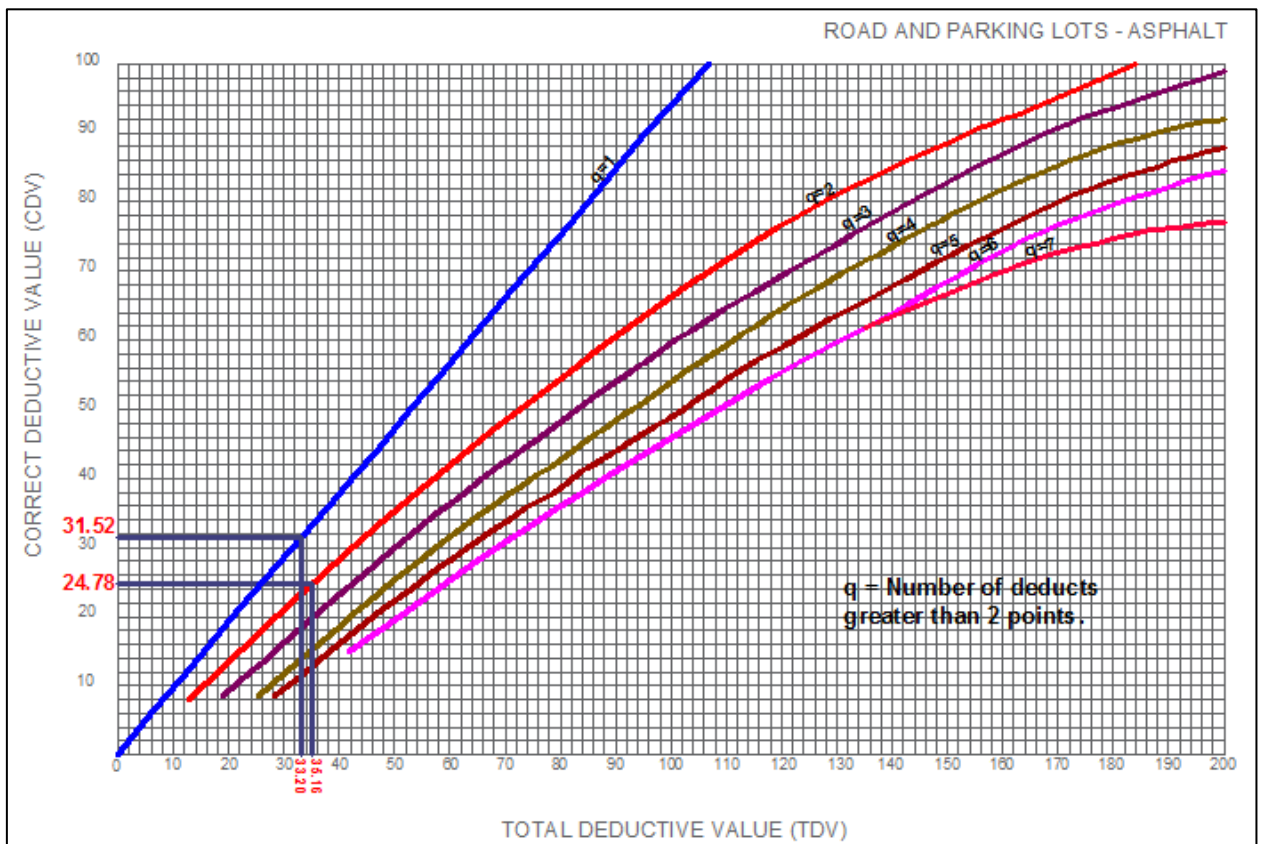
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U10 | | | | | | | m= | 7.3 |
|---|----------------|------|--|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 31.20 | 3.96 | | | | 35.16 | 2 | 24.78 |
| 2 | 31.20 | 2.00 | | | | 33.20 | 1 | 31.52 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|-------|------|
| 0.3 | 12.45 | 3.96 |
|-----|-------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 31.52 |
| PCI = | 68.48 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 47. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U10.



8.1.11. Cuadra 6 (Unidades de muestra U11 – Sección 1).

Tabla 34. Hoja de registro de unidad de muestra U11 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U11 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 288.89 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 3.170 | | | | 3.170 | 1.10% | 2.56 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 0.400 | 2.710 | | | 3.110 | 1.08% | 9.93 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 4.000 | 1.38% | 35.07 |
| 15 | Ahuellamiento | M | 1.720 | | | | 1.720 | 0.60% | 13.10 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | L | 30.44 | 46.48 | | | 76.920 | 26.63% | 9.25 |

Gráfico 48. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U11.

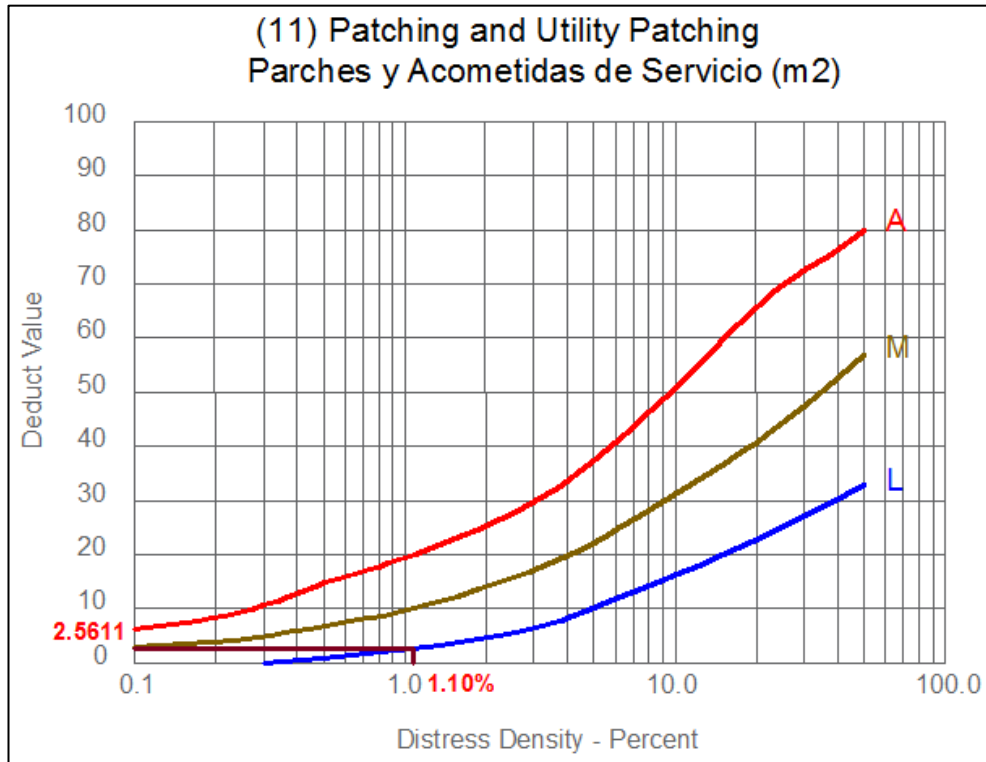


Gráfico 49. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11.

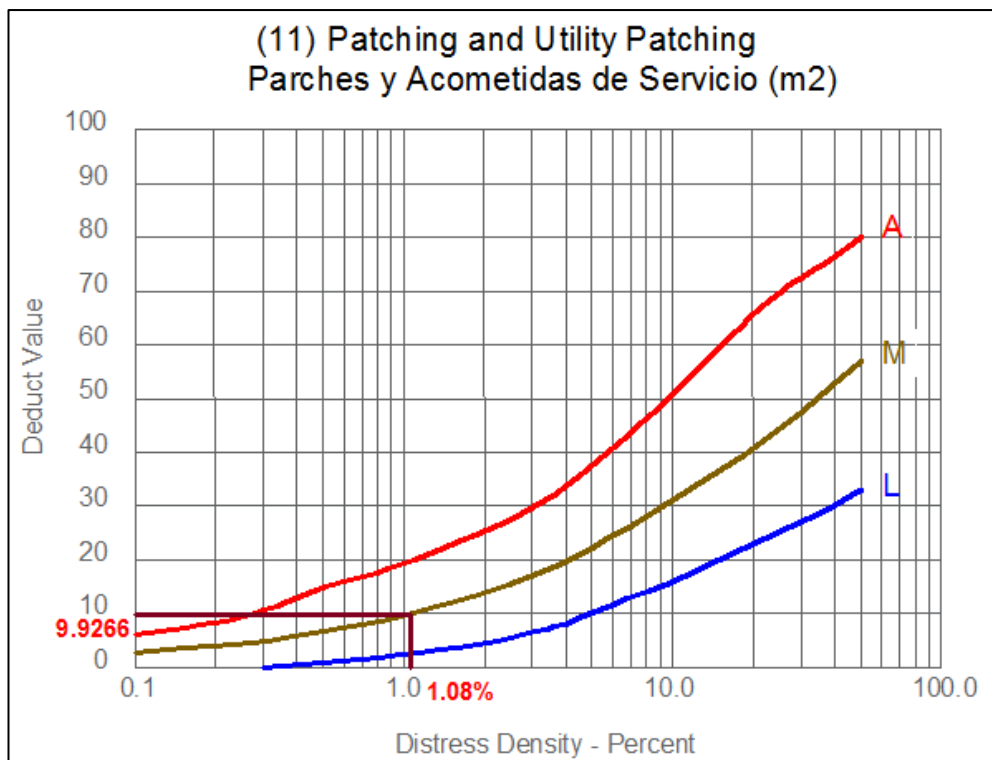


Gráfico 50. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11.

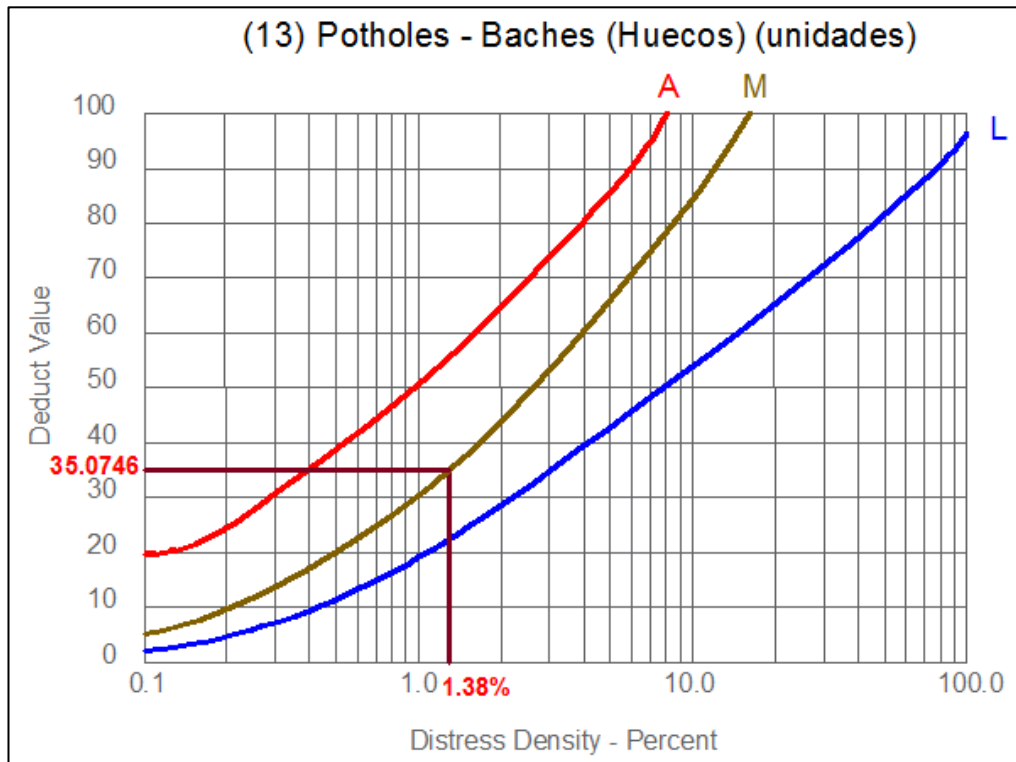


Gráfico 51. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11.

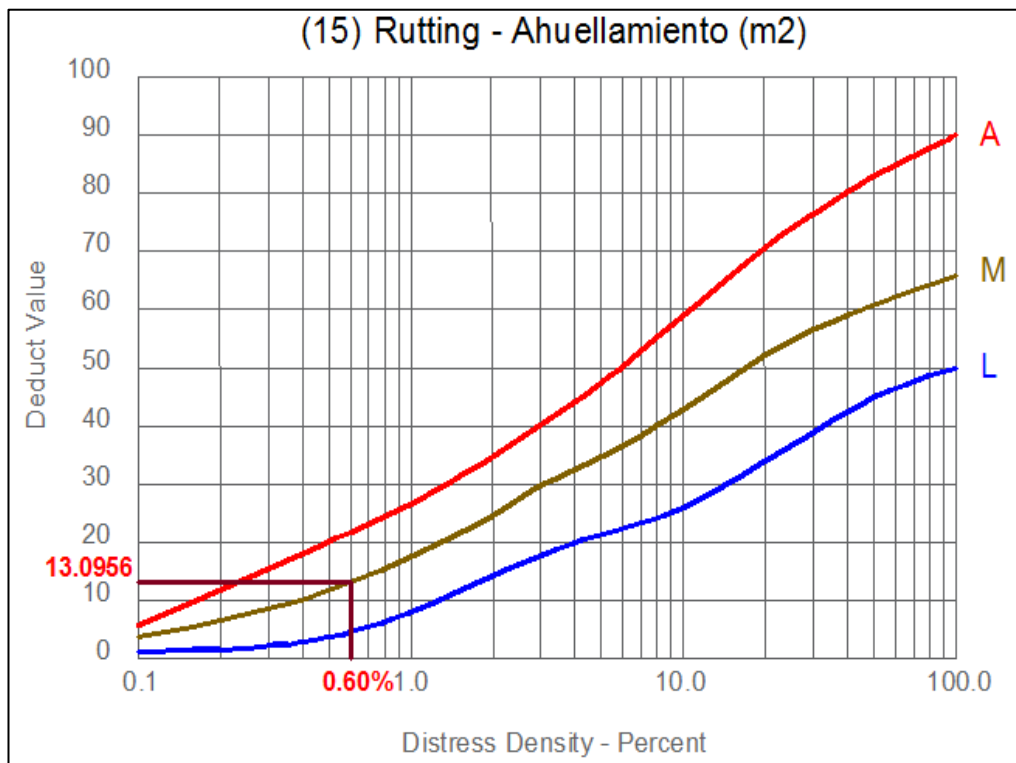


Gráfico 52. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U11.

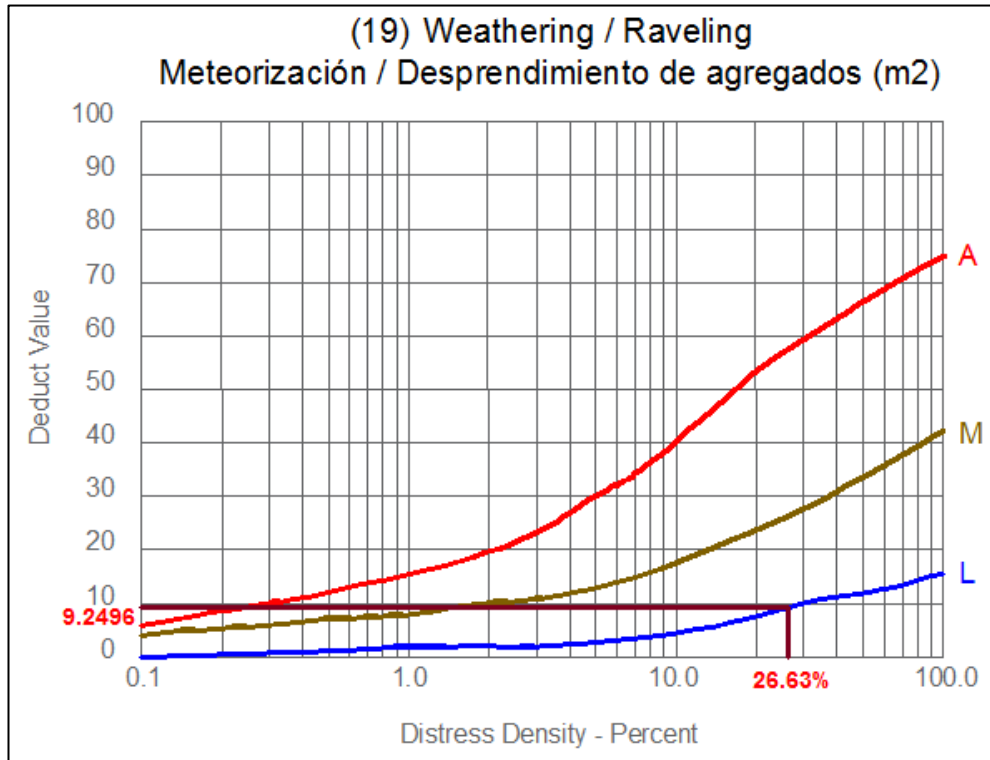


Tabla 35. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U11 (Sección 1).

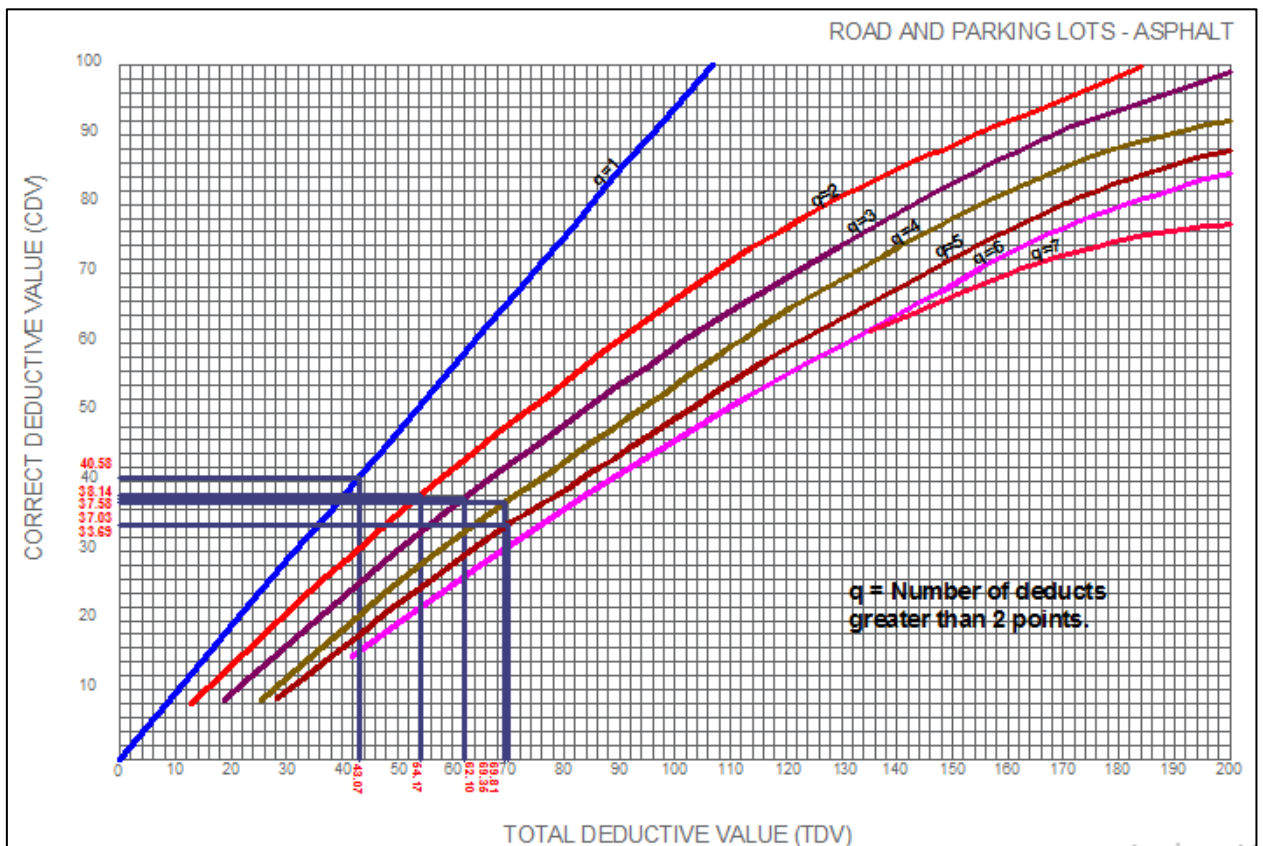
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U11 | | | | | | | m= | 7.0 |
|---|----------------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 35.07 | 13.10 | 9.93 | 9.25 | 2.47 | 69.81 | 5 | 33.69 |
| 2 | 35.07 | 13.10 | 9.93 | 9.25 | 2.00 | 69.35 | 4 | 37.03 |
| 3 | 35.07 | 13.10 | 9.93 | 2.00 | 2.00 | 62.10 | 3 | 37.58 |
| 4 | 35.07 | 13.10 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 54.17 | 2 | 38.14 |
| 5 | 35.07 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 43.07 | 1 | 40.58 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 1.0 | 2.56 | 2.47 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 40.58 |
| PCI = | 59.42 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 53. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U11.



8.1.12. Cuadra 6 (Unidades de muestra U12 – Sección 1).

Tabla 36. Hoja de registro de unidad de muestra U12 (Sección 1).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 01 | | | U12 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 281.31 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (S) SEVERO | (M) MODERADO | (L) LEVE | | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 1.620 | 2.000 | 3.6 | 2.00 | 9.220 | 3.28% | 7.96 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 1.890 | 1.960 | | | 3.850 | 1.37% | 3.06 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | L | 42.260 | | | | 42.260 | 15.02% | 5.75 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 39.300 | | | | 39.300 | 13.97% | 9.94 |

Gráfico 54. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U12.

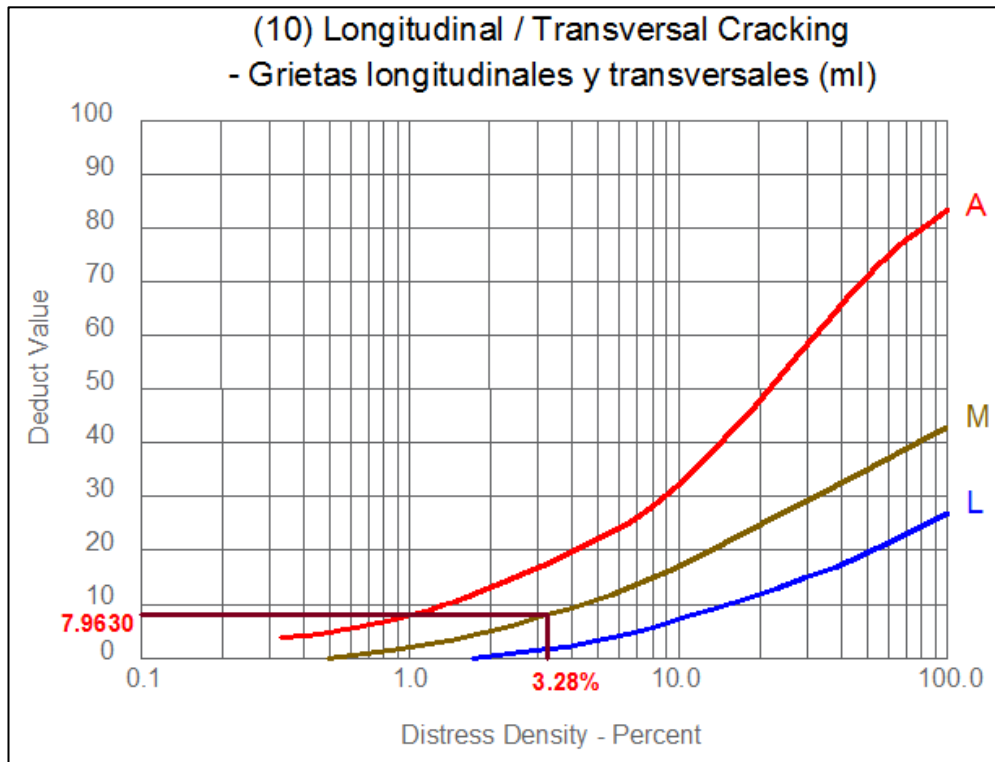


Gráfico 55. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U12.

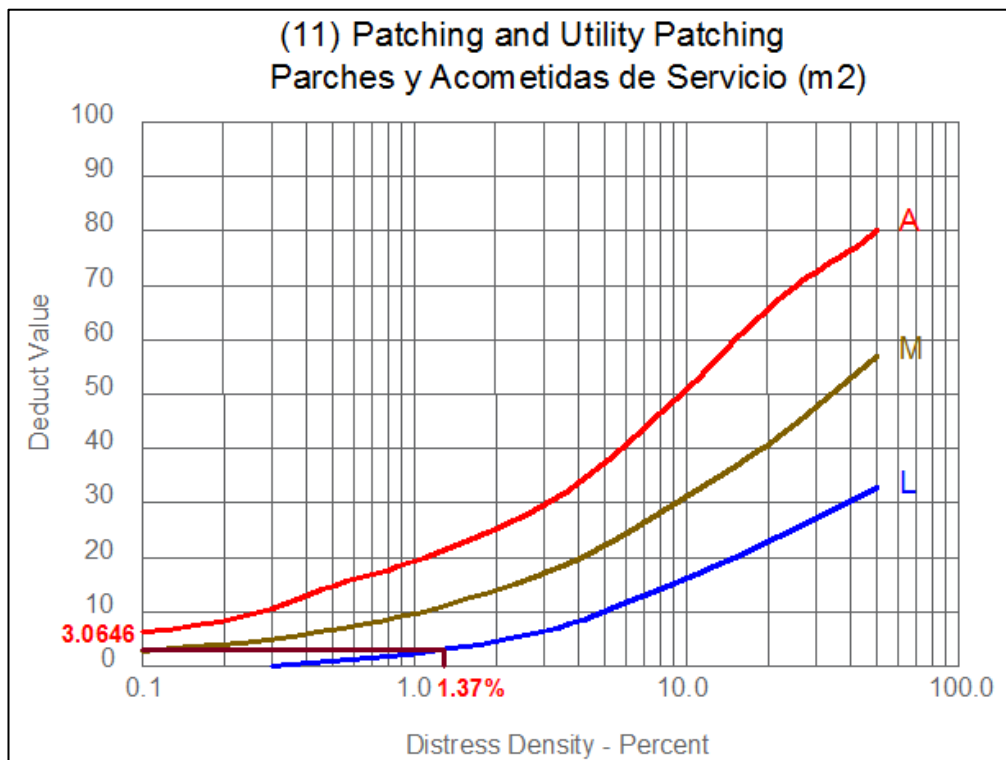


Gráfico 56. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U12.

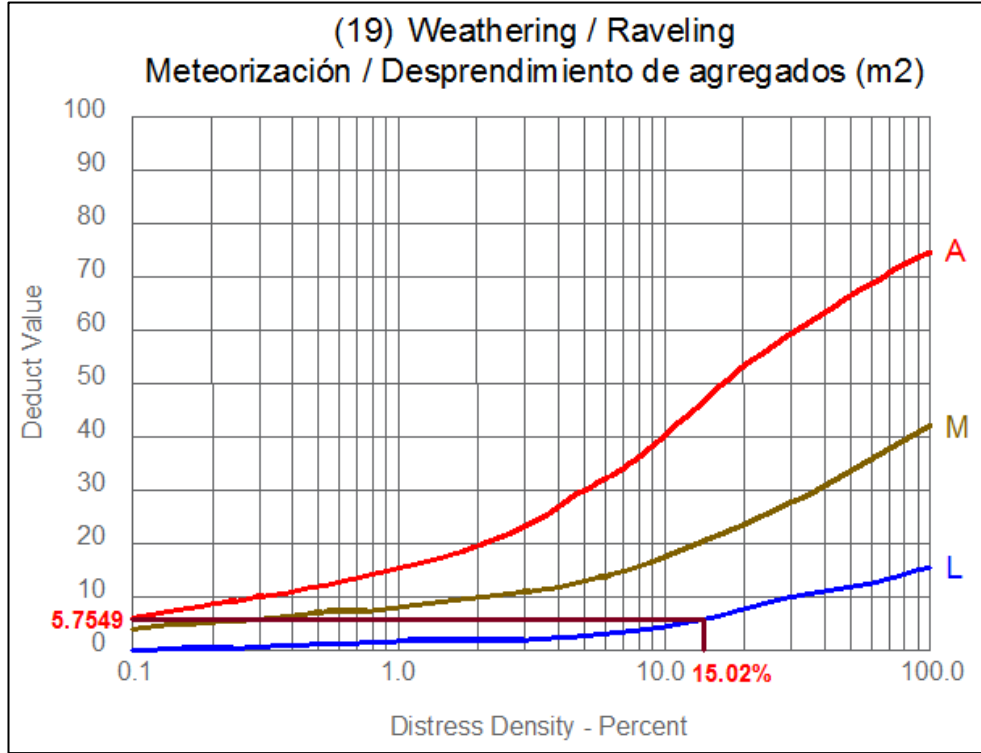


Gráfico 57. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U12.

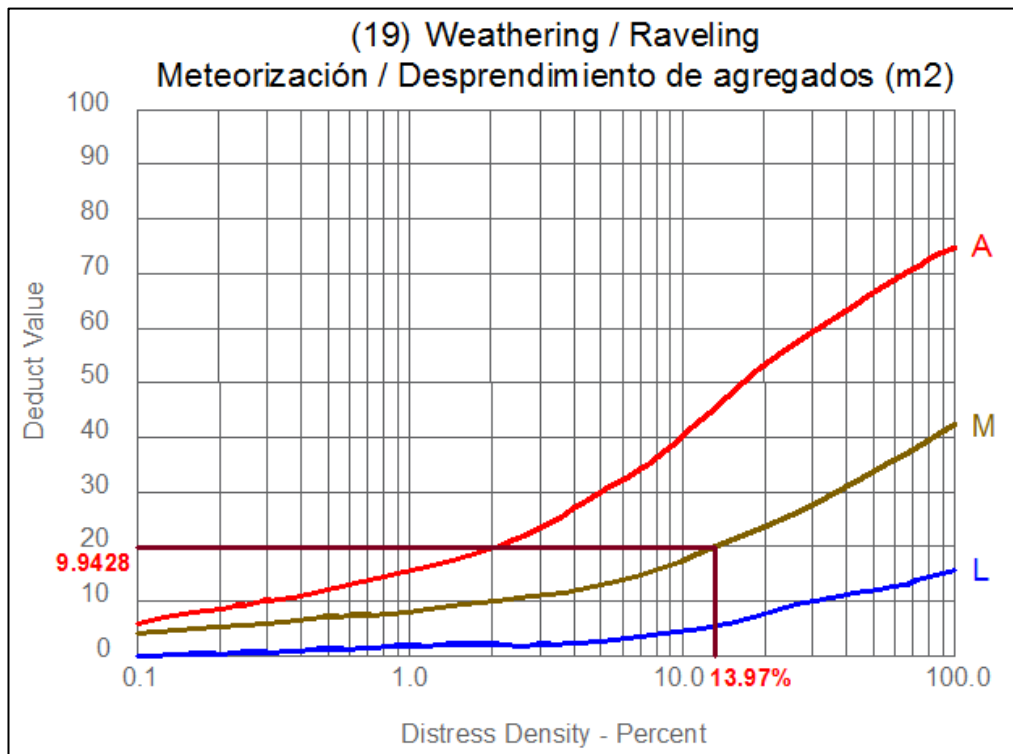


Tabla 37. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U12 (Sección 1).

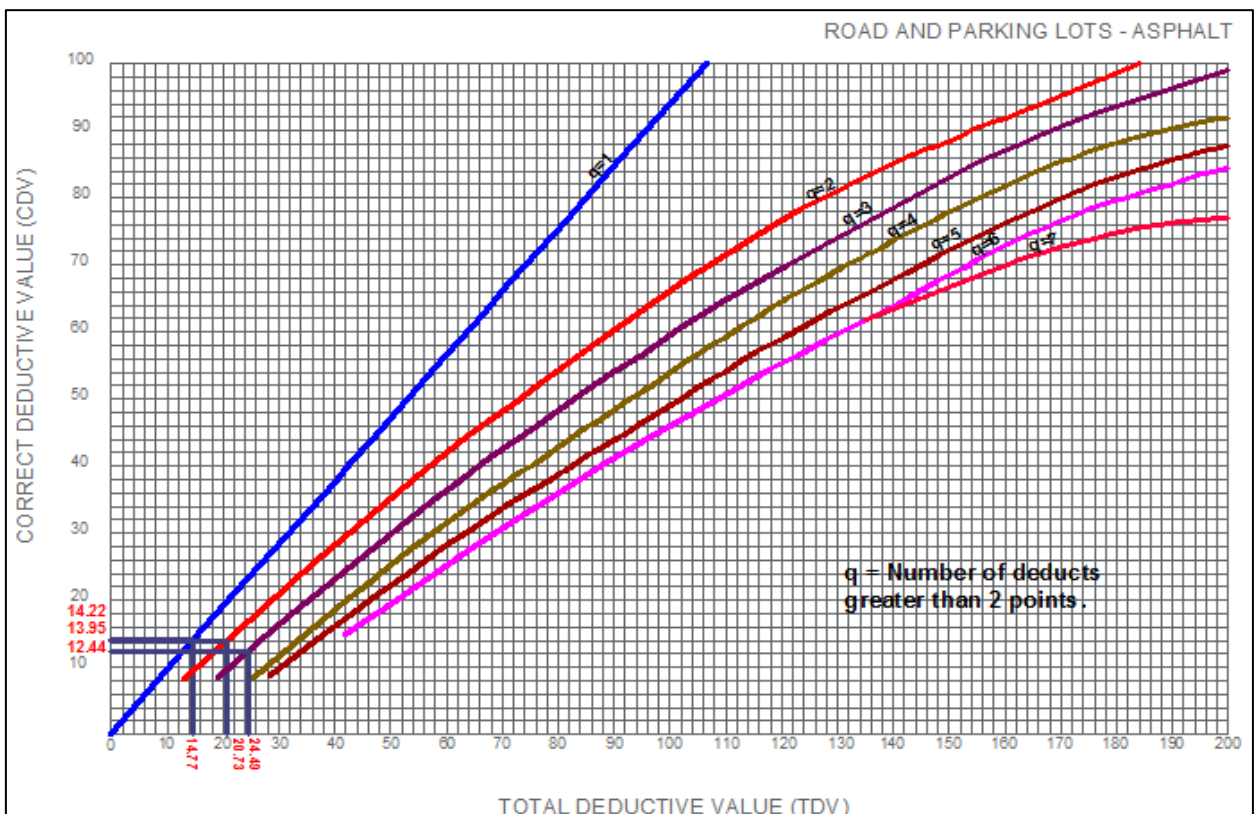
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U12 | | | | | | | m= | 9.3 |
|---|----------------|------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 9.94 | 7.96 | 5.75 | 0.83 | | 24.49 | 3 | 12.44 |
| 2 | 9.94 | 7.96 | 2.00 | 0.83 | | 20.73 | 2 | 13.95 |
| 3 | 9.94 | 2.00 | 2.00 | 0.83 | | 14.77 | 1 | 14.22 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.3 | 3.06 | 0.83 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-----------|
| MÁX CDV = | 14.22 |
| PCI = | 85.78 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 58. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U12.



8.1.13. Cuadra 7 (Unidades de muestra U13 – Sección 2).

Tabla 38. Hoja de registro de unidad de muestra U13 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|---|--------------|--|--------------------|----------|----------------|--------|-------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | | U13 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 262.81 | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | | | | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido | | |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 1.830 | 0.620 | 0.37 | | | 2.820 | 1.07% | 2.21 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 7.520 | 3.010 | | | | 10.530 | 4.01% | 8.18 |
| 13 | Huecos | S | 2.000 | | | | | 2.000 | 0.76% | 45.78 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | M | 22.900 | | | | | 22.900 | 8.71% | 16.39 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | S | 37.98 | | | | | 37.980 | 14.45% | 46.02 |

Gráfico 59. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U13.

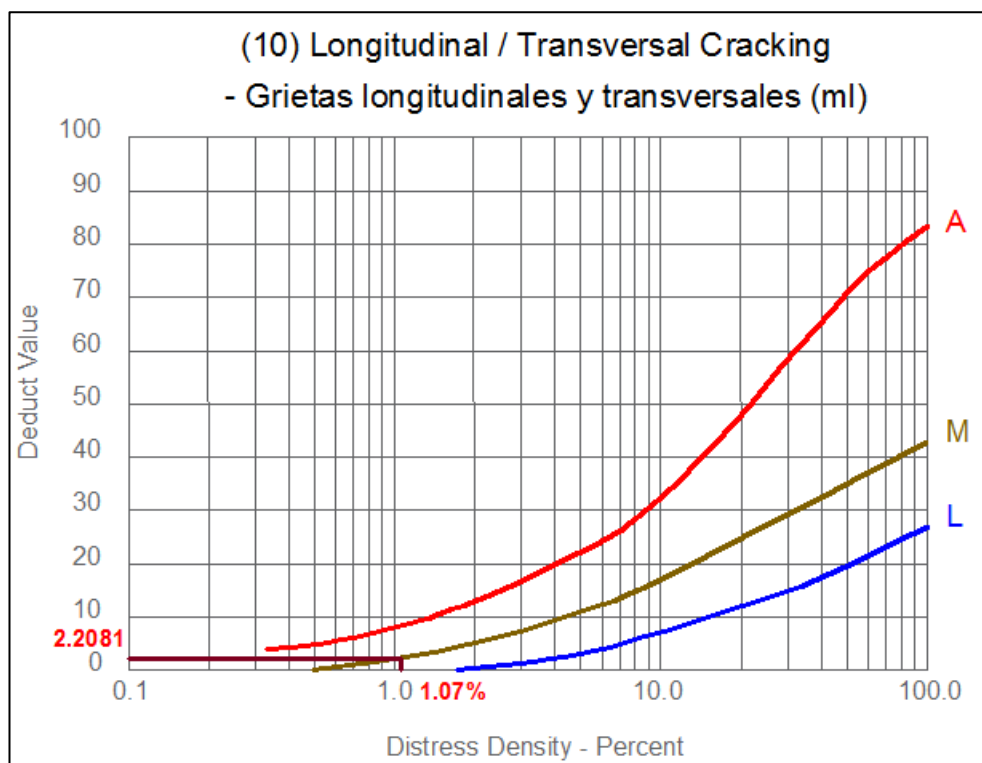


Gráfico 60. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U13.

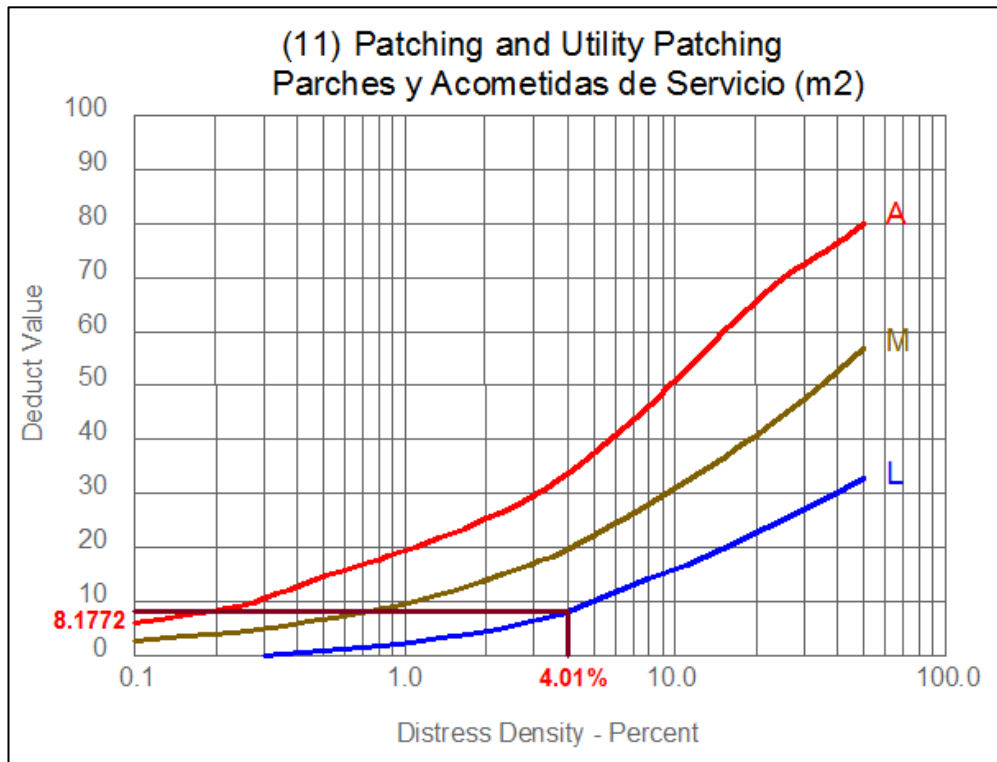


Gráfico 61. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U13.

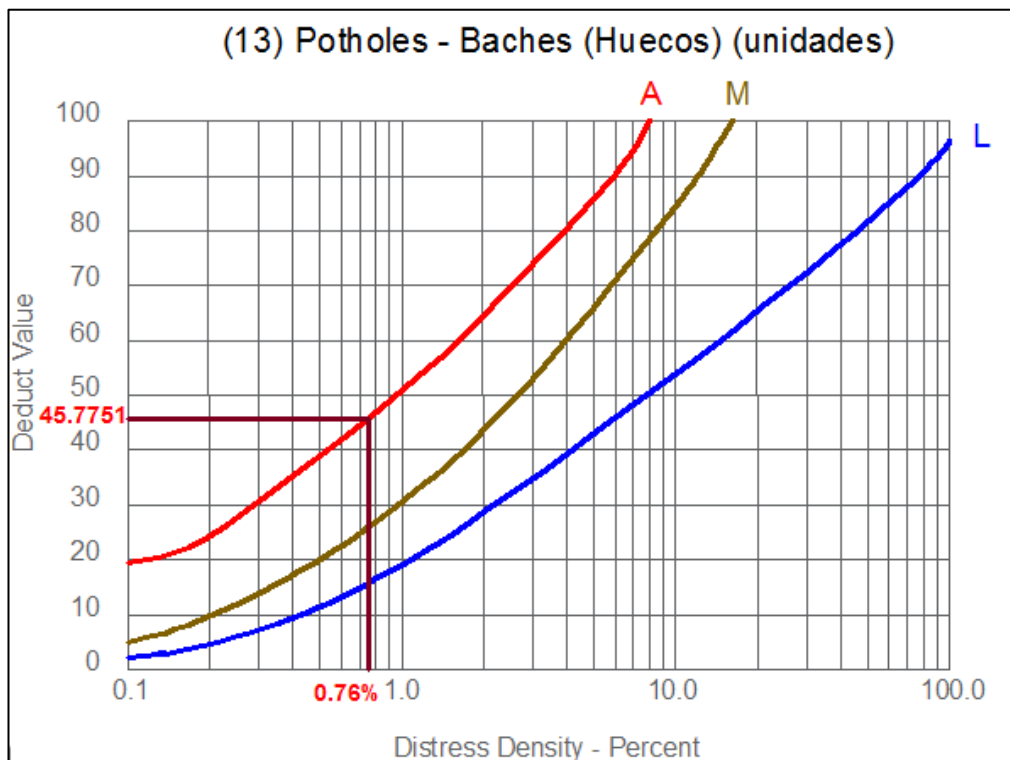


Gráfico 62. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U13.

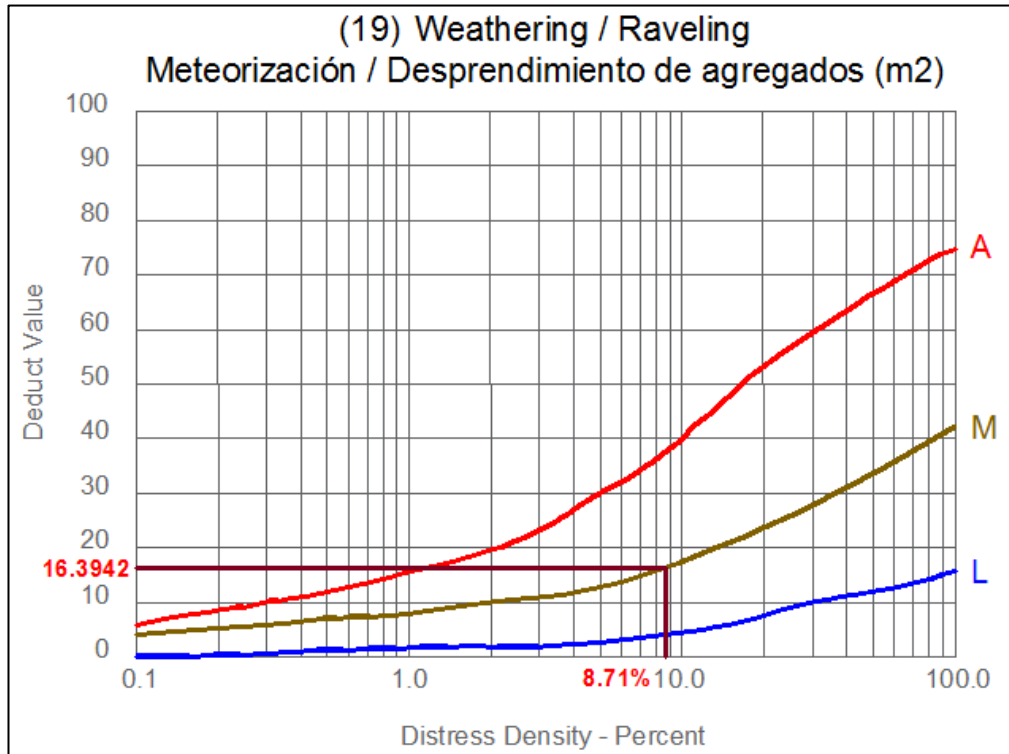


Gráfico 63. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U13.

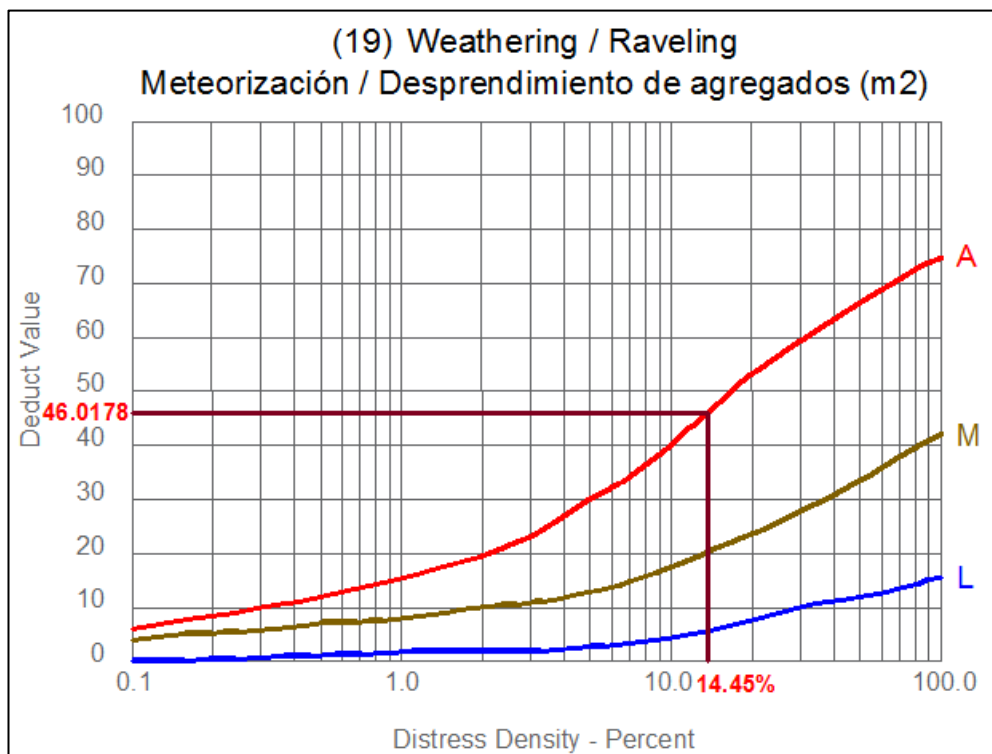


Tabla 39. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U13 (Sección 2).

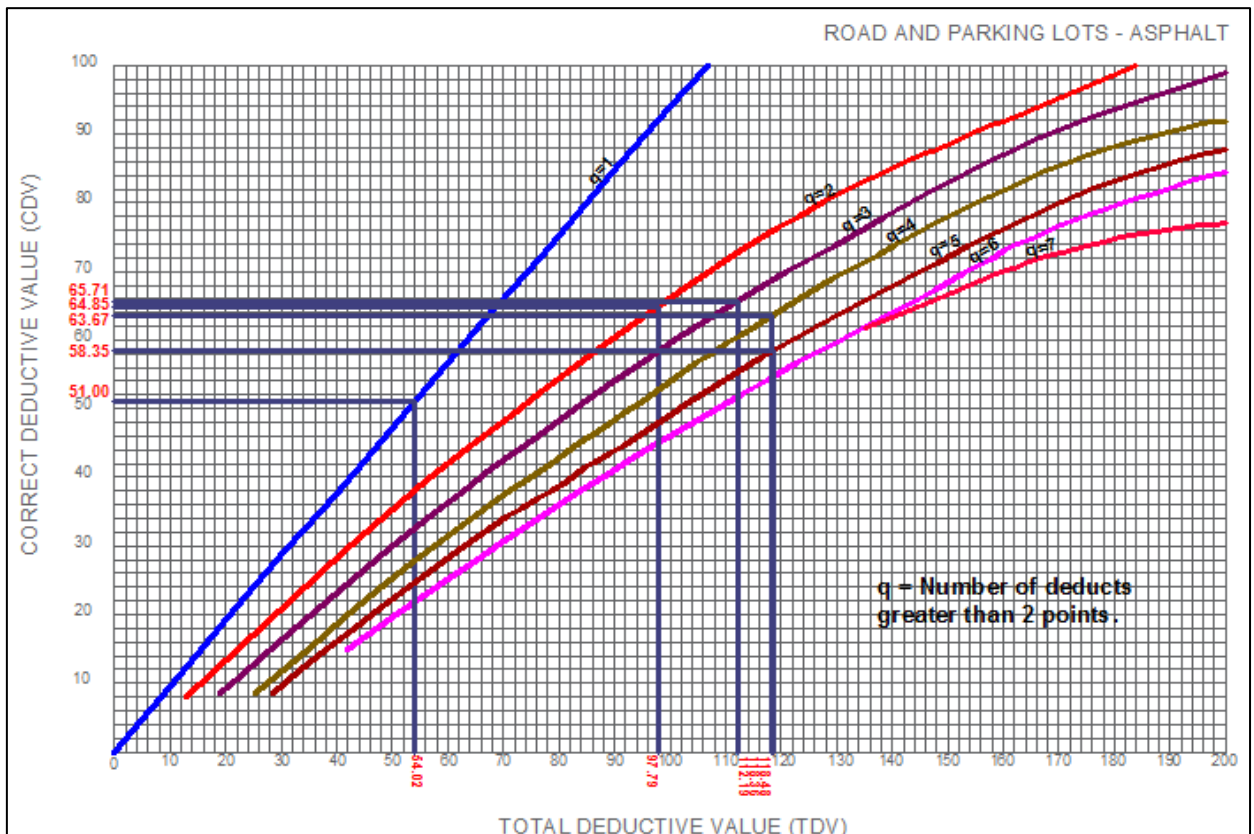
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U13 | | | | | | | m= | 5.96 |
|---|----------------|-------|-------|------|------|--------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 46.02 | 45.78 | 16.39 | 8.18 | 2.11 | 118.48 | 5 | 58.35 |
| 2 | 46.02 | 45.78 | 16.39 | 8.18 | 2.00 | 118.36 | 4 | 63.67 |
| 3 | 46.02 | 45.78 | 16.39 | 2.00 | 2.00 | 112.19 | 3 | 65.71 |
| 4 | 46.02 | 45.78 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 97.79 | 2 | 64.85 |
| 5 | 46.02 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 54.02 | 1 | 51.00 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|------|------|------|
| 0.96 | 2.21 | 2.11 |
|------|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 65.71 |
| PCI = | 34.29 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 64. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U13.



8.1.14. Cuadra 7 (Unidades de muestra U14 – Sección 2).

Tabla 40. Hoja de registro de unidad de muestra U14 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|-------|--|--------|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | | | U14 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | | 270.10 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | | | | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 1.890 | 2.010 | 3.94 | | | 7.840 | 2.90% | 6.17 |
| 13 | Huecos | S | 2.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 6.000 | 2.22% | 66.70 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | L | 21.500 | 27.260 | 19.800 | | | 68.560 | 25.38% | 8.95 |

Gráfico 65. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U14.

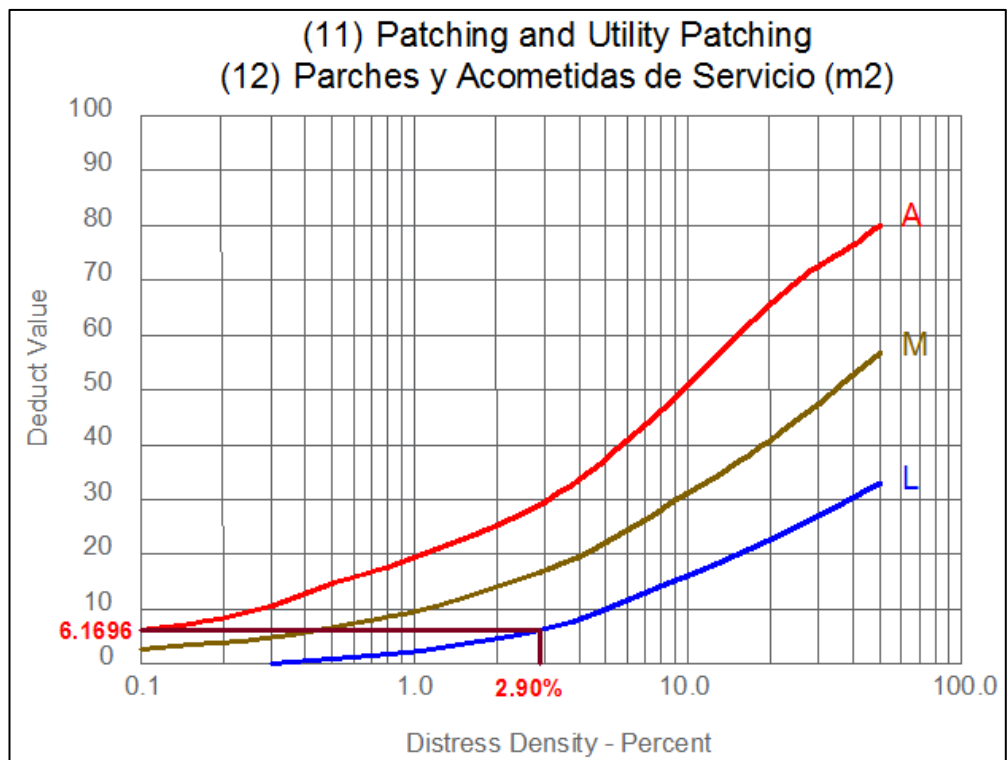


Gráfico 66. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U14.

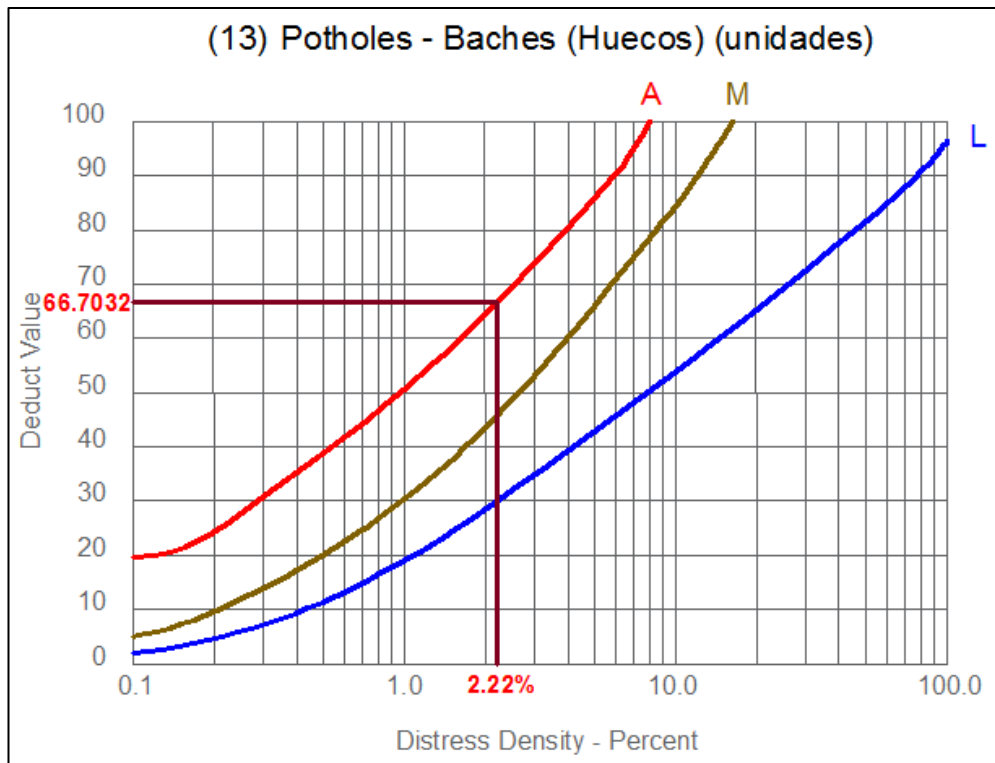


Gráfico 67. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U14.

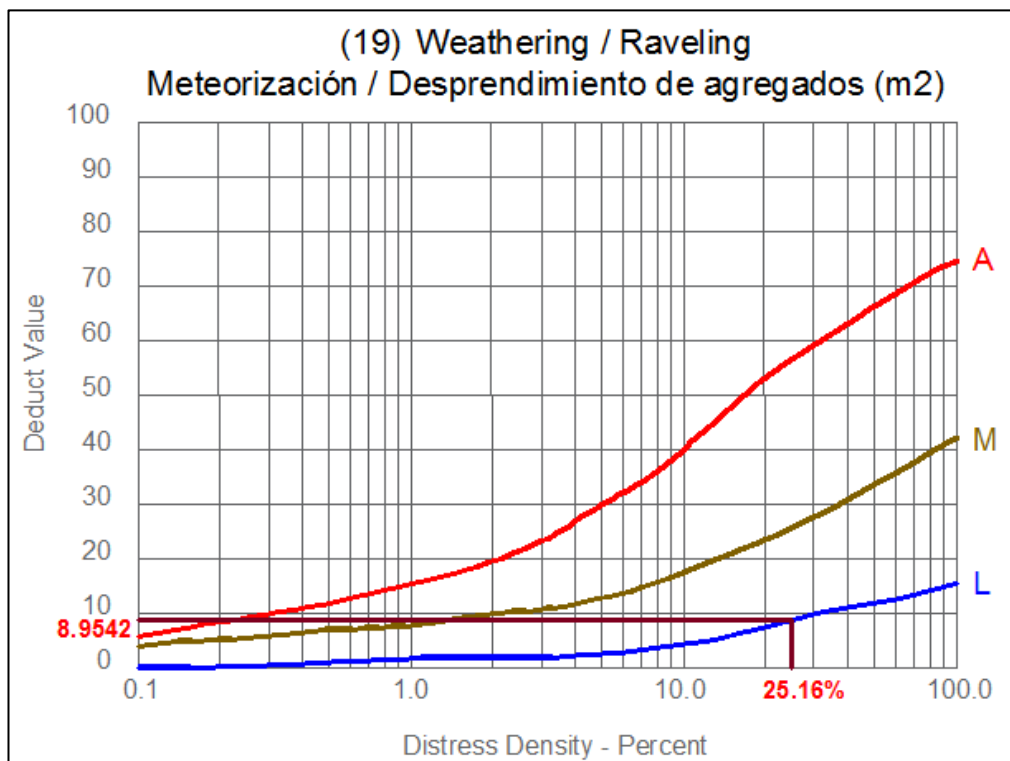


Tabla 41. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U14 (Sección 2).

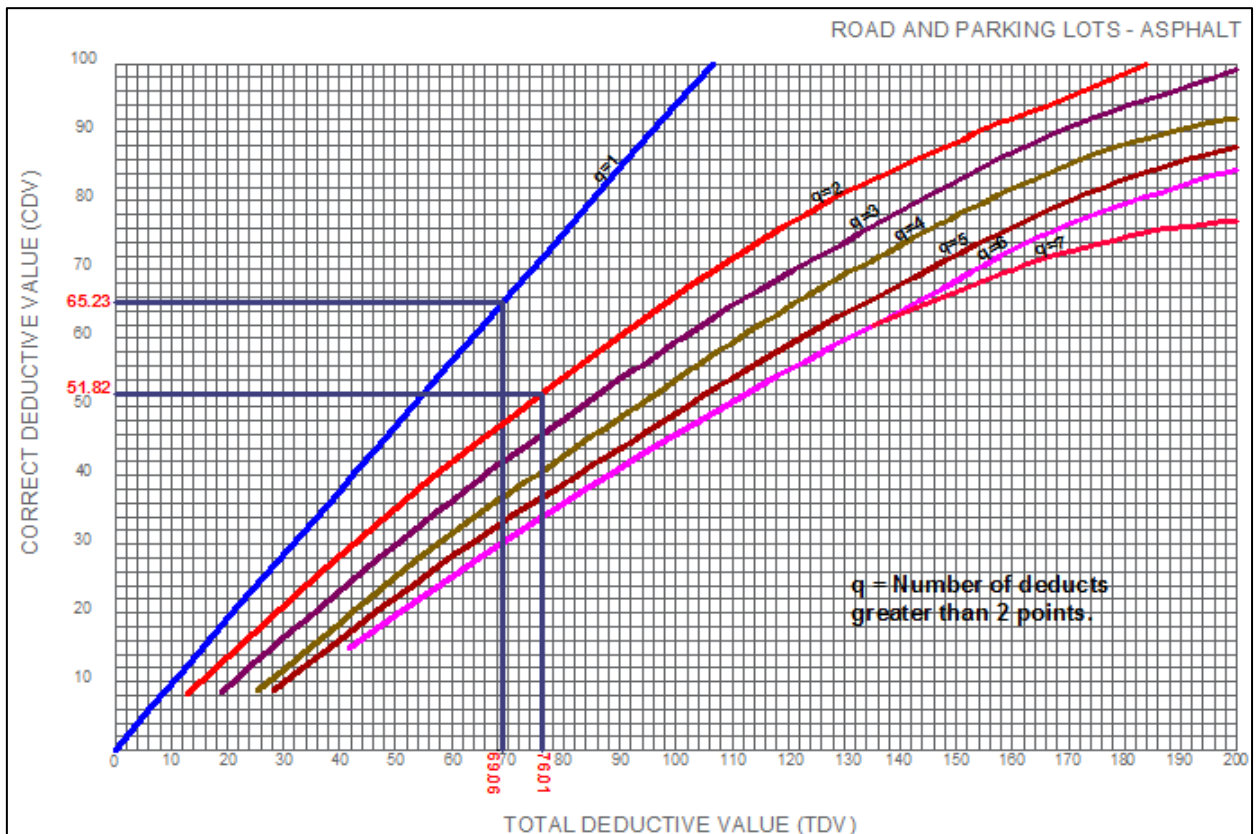
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U14 | | | | | | | m= | 4.1 |
|---|----------------|------|------|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 66.70 | 8.95 | 0.36 | | | 76.01 | 2 | 51.82 |
| 2 | 66.70 | 2.00 | 0.36 | | | 69.06 | 1 | 65.23 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.1 | 6.17 | 0.36 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 65.23 |
| PCI = | 34.77 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 68. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U14.



8.1.15. Cuadra 7 (Unidades de muestra U15 – Sección 2).

Tabla 42. Hoja de registro de unidad de muestra U15 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|-------|--------|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | | U15 | | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | AREA (M2) | | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 270.10 | | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | S | 0.940 | | | | | | 0.940 | 0.35% | 3.90 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 0.820 | 0.160 | 0.850 | 0.460 | 1.280 | 1.460 | 5.030 | 1.86% | 4.17 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | | | | | | 1.000 | 0.37% | 33.95 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | S | 17.140 | 45.410 | | | | | 62.550 | 23.16% | 55.28 |

Gráfico 69. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U15.

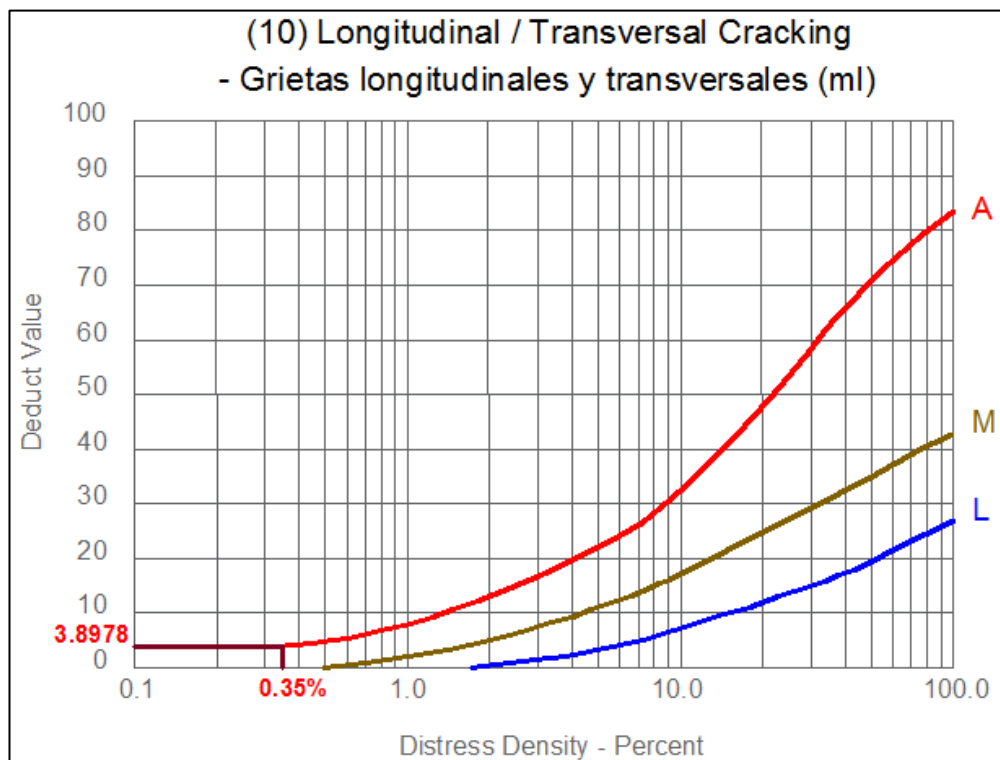


Gráfico 70. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U15.

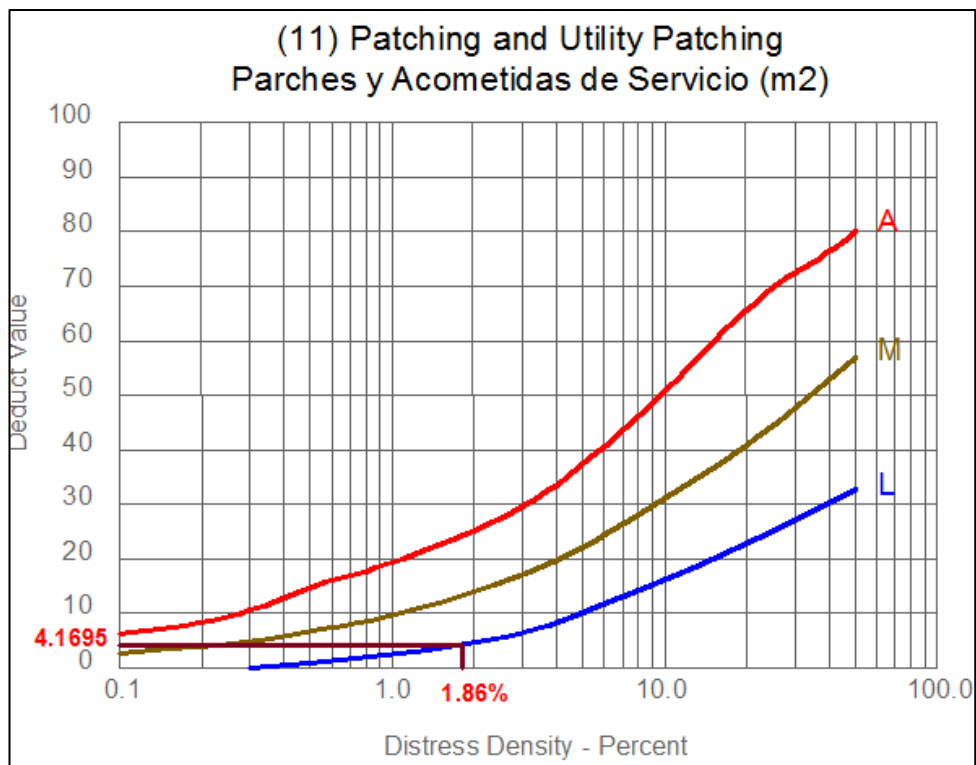


Gráfico 71. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U15.

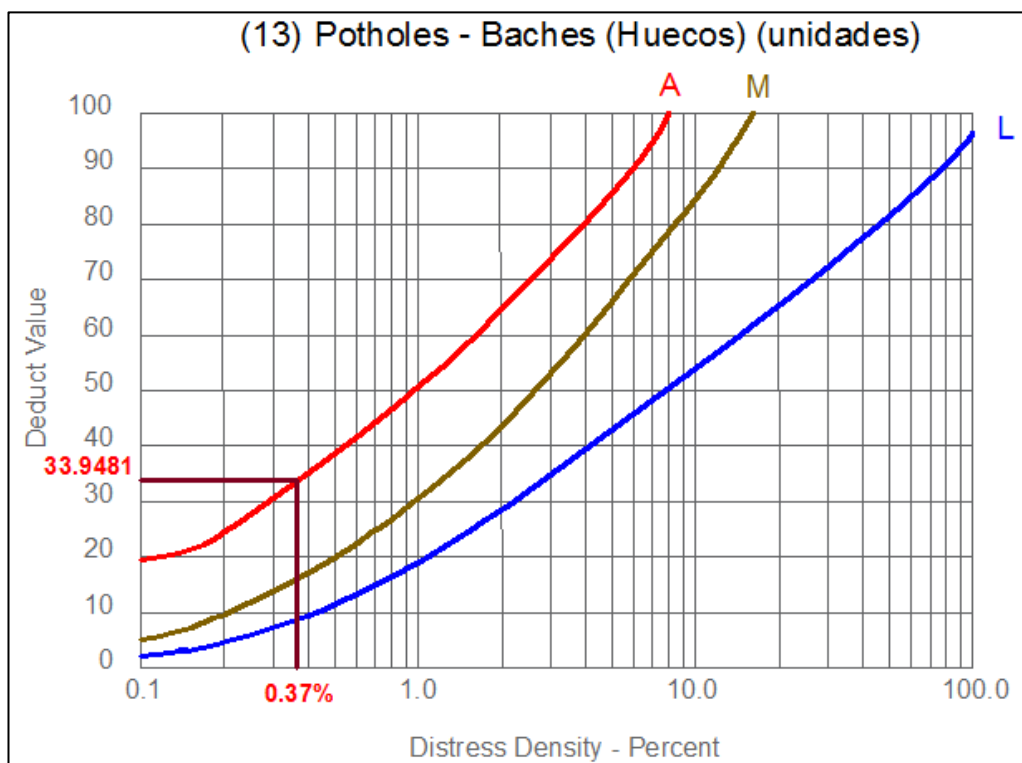


Gráfico 72. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U15.

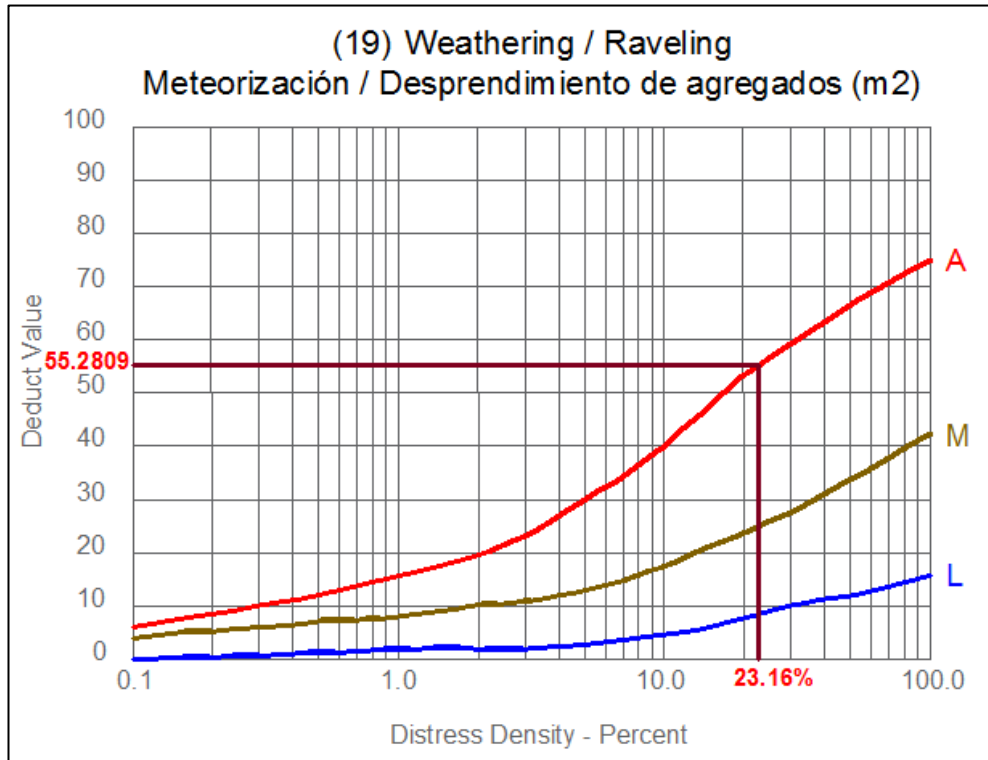


Tabla 43. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U15 (Sección 2).

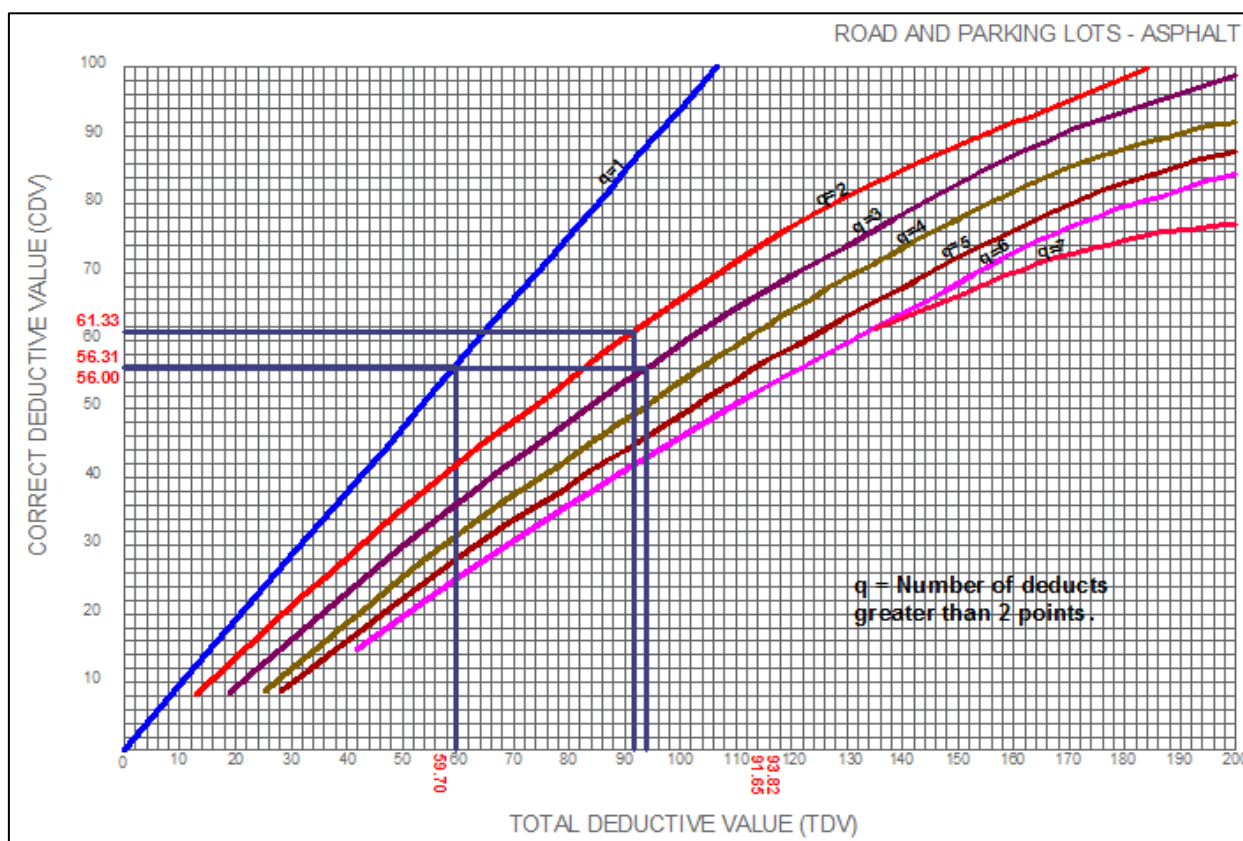
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U15 | | | | | | | m= | 5.1 |
|---|----------------|-------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 55.28 | 33.95 | 4.17 | 0.42 | | 93.82 | 3 | 56.00 |
| 2 | 55.28 | 33.95 | 2.00 | 0.42 | | 91.65 | 2 | 61.33 |
| 3 | 55.28 | 2.00 | 2.00 | 0.42 | | 59.70 | 1 | 56.31 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.1 | 3.90 | 0.42 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 61.33 |
| PCI = | 38.67 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 73. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U15.



8.1.16. Cuadra 8 (Unidades de muestra U16 – Sección 2).

Tabla 44. Hoja de registro de unidad de muestra U16 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|--|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | 02 | | U16 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLVA | | 14/02/2016 | | 229.80 | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 6.250 | 9.710 | | 15.960 | 6.95% | 4.87 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 5.440 | | | 5.440 | 2.37% | 5.87 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 0.600 | 1.800 | | 2.400 | 1.04% | 2.46 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 1.940 | | | 1.940 | 0.84% | 8.76 |
| 13 | Huecos | S | 1 | | | 1.000 | 0.44% | 36.71 |

Gráfico 74. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U16.

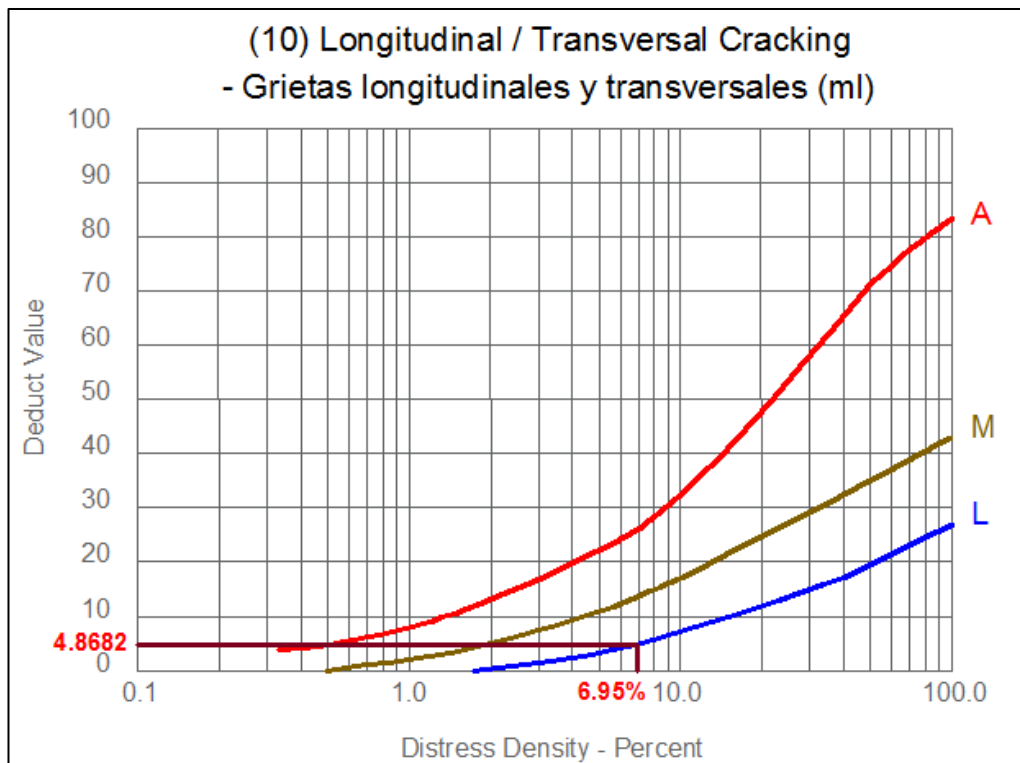


Gráfico 75. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U16.

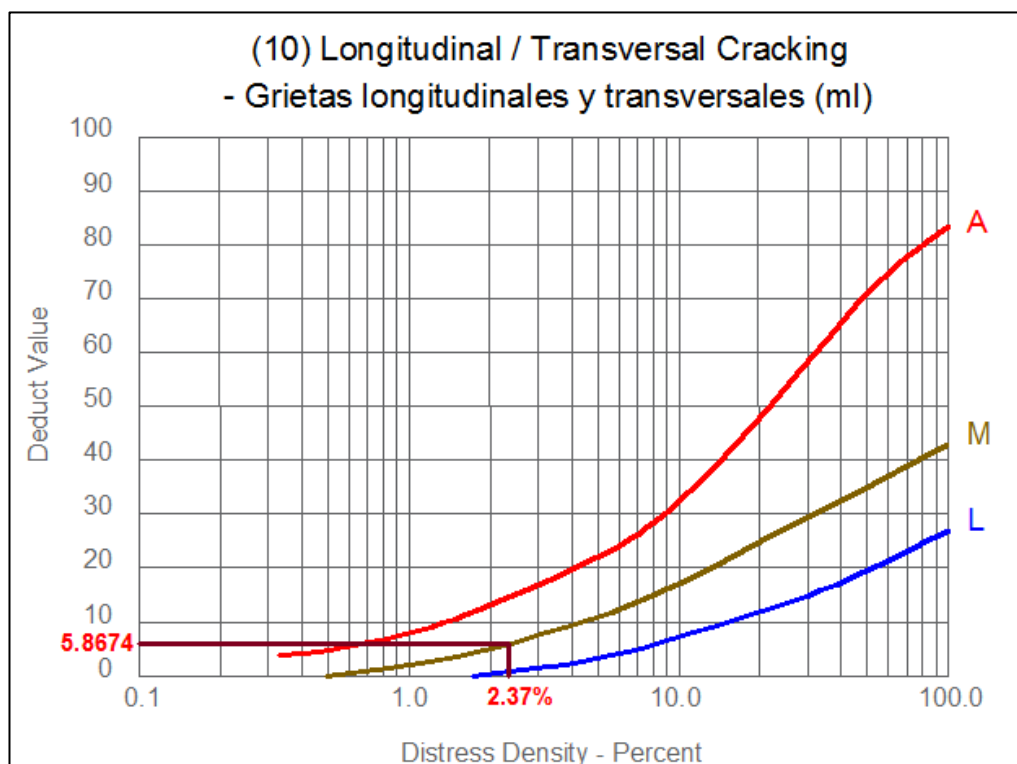


Gráfico 76. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U16.

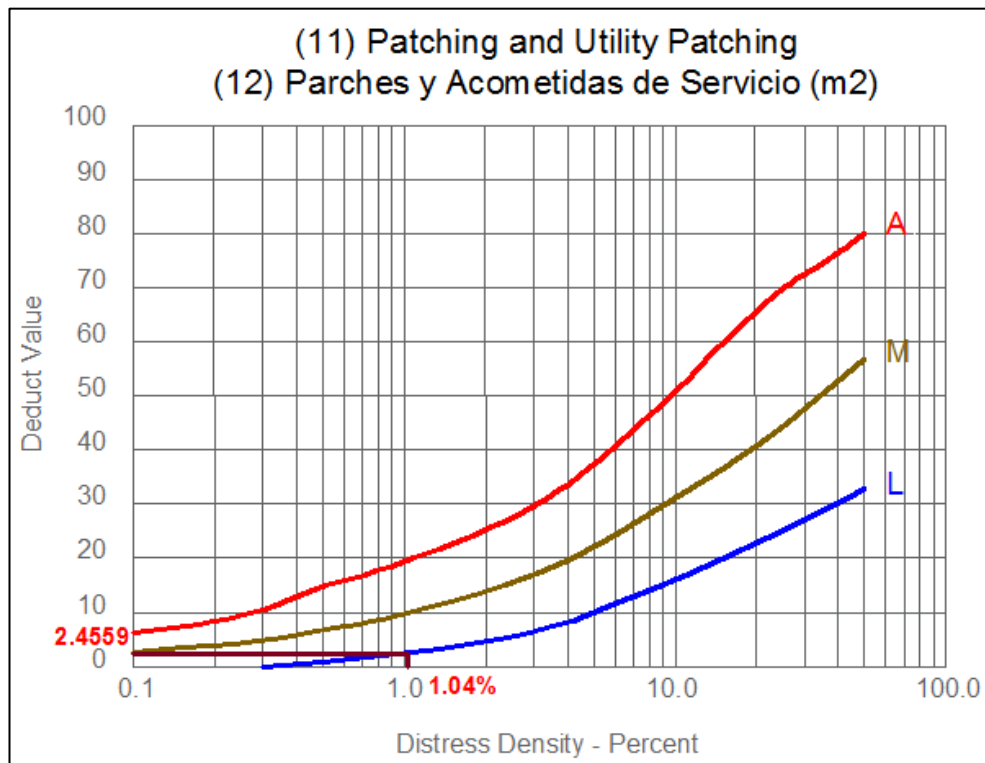


Gráfico 77. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicios para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U16.

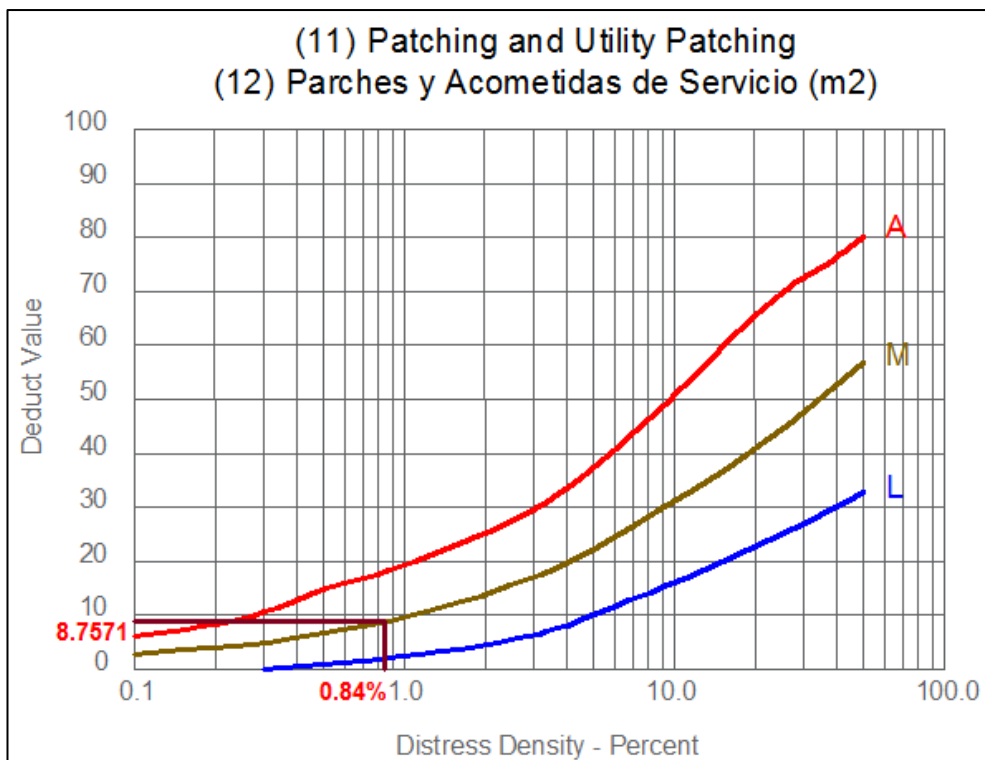


Gráfico 78. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U16.

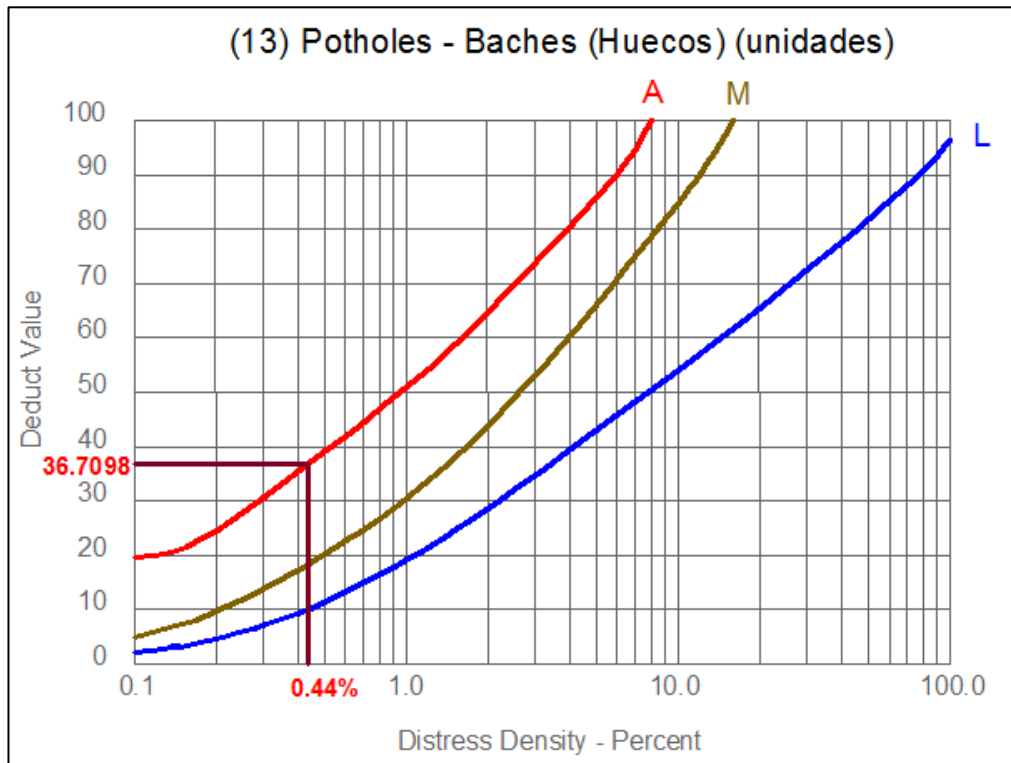


Tabla 45. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U16 (Sección 2).

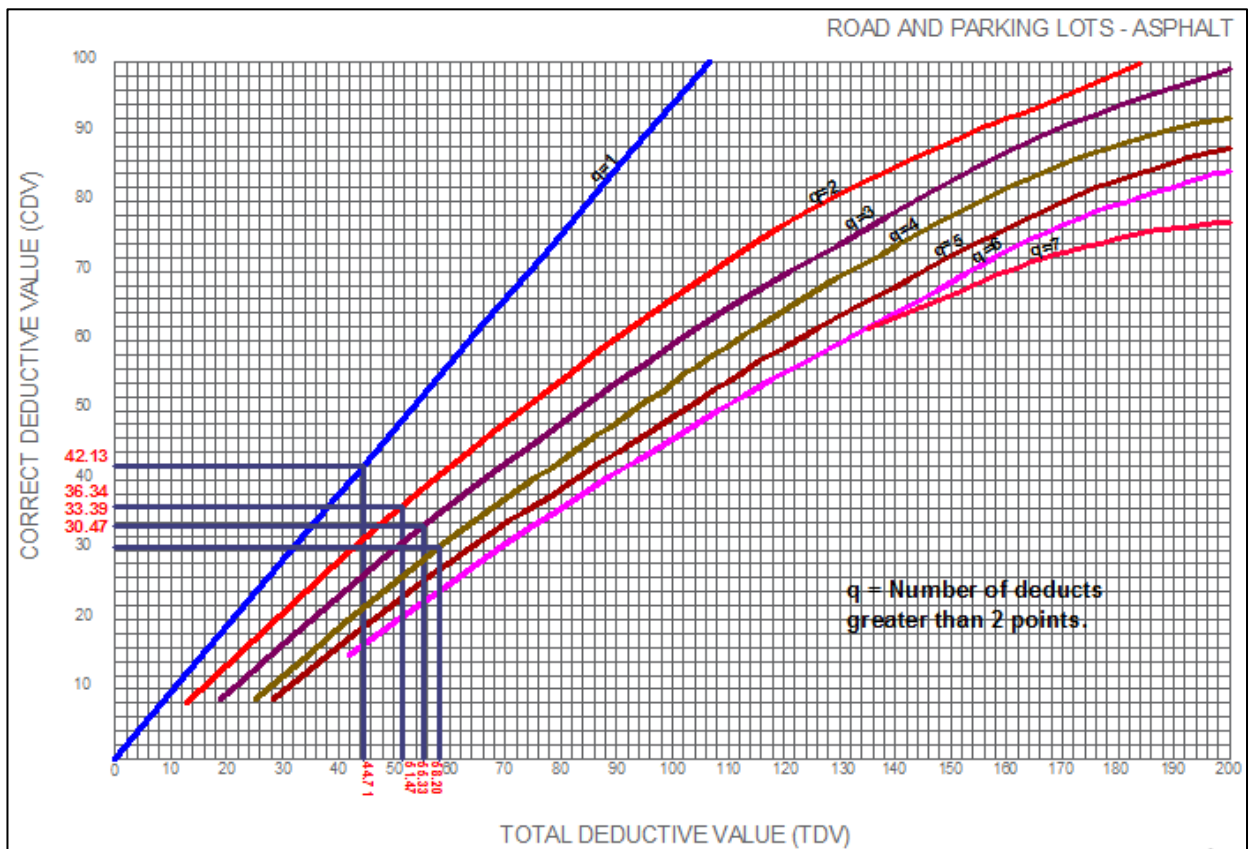
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U16 | | | | | | | m= | 6.8 |
|---|----------------|------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 36.71 | 8.76 | 5.87 | 4.87 | 2.00 | 58.20 | 4 | 30.47 |
| 2 | 36.71 | 8.76 | 5.87 | 2.00 | 2.00 | 55.33 | 3 | 33.39 |
| 3 | 36.71 | 8.76 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 51.47 | 2 | 36.34 |
| 4 | 36.71 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 44.71 | 1 | 42.13 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.8 | 2.46 | 2.00 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 42.13 |
| PCI = | 57.87 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 79. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U16.



8.1.17. Cuadra 8 (Unidades de muestra U17 – Sección 2).

Tabla 46. Hoja de registro de unidad de muestra U17 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | | U17 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 229.80 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agridamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 5.890 | 5.180 | 4.56 | | 15.630 | 6.80% | 4.73 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 2.660 | | | | 2.660 | 1.16% | 2.67 |
| 12 | Pulimento de Agregados | S/N | 60.050 | | | | 60.050 | 26.13% | 6.45 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | 1.000 | | | 2.000 | 0.87% | 48.21 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 3.760 | | | | 3.760 | 1.64% | 12.00 |

Gráfico 80. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U17.

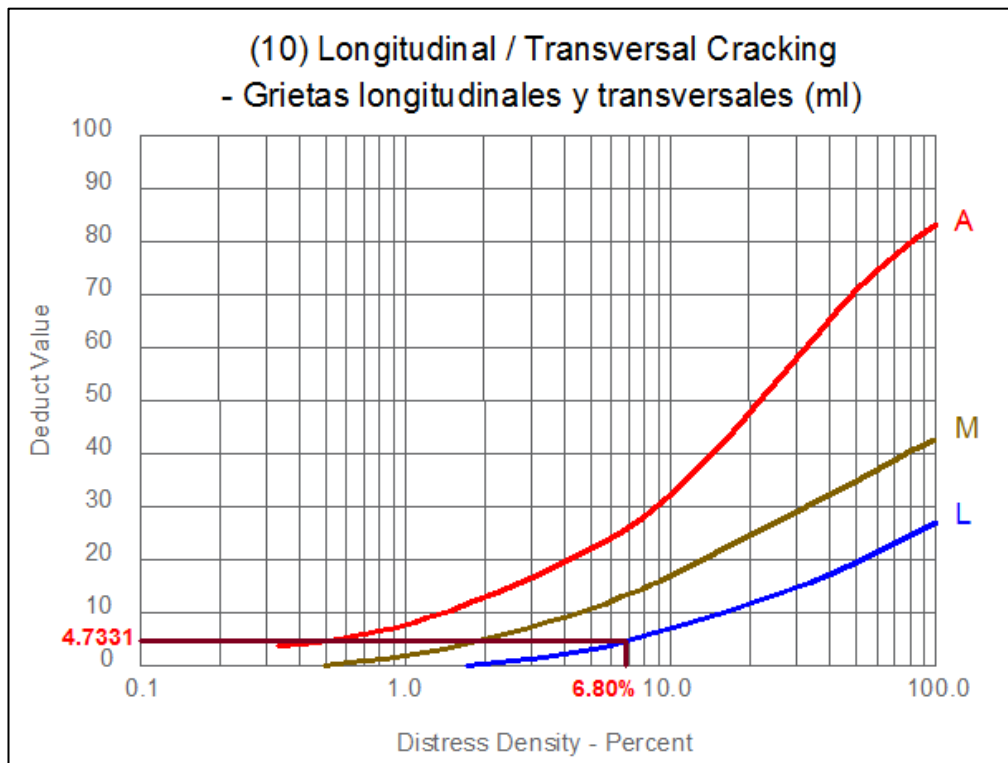


Gráfico 81. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U17.

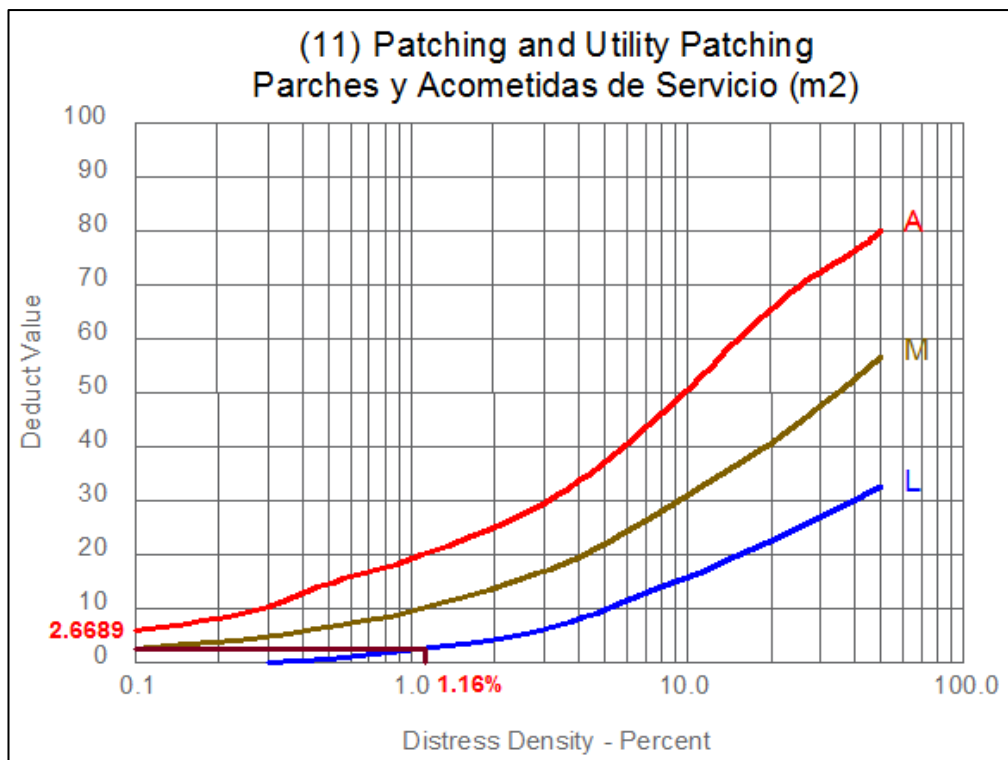


Gráfico 82. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U17.

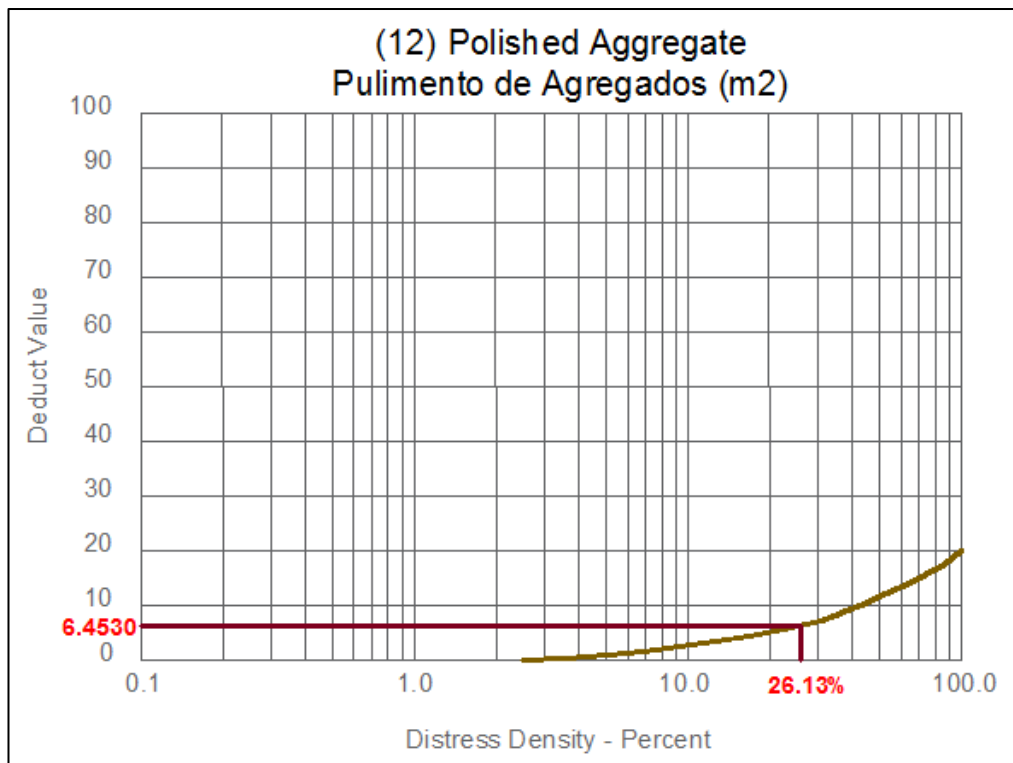


Gráfico 83. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U17.

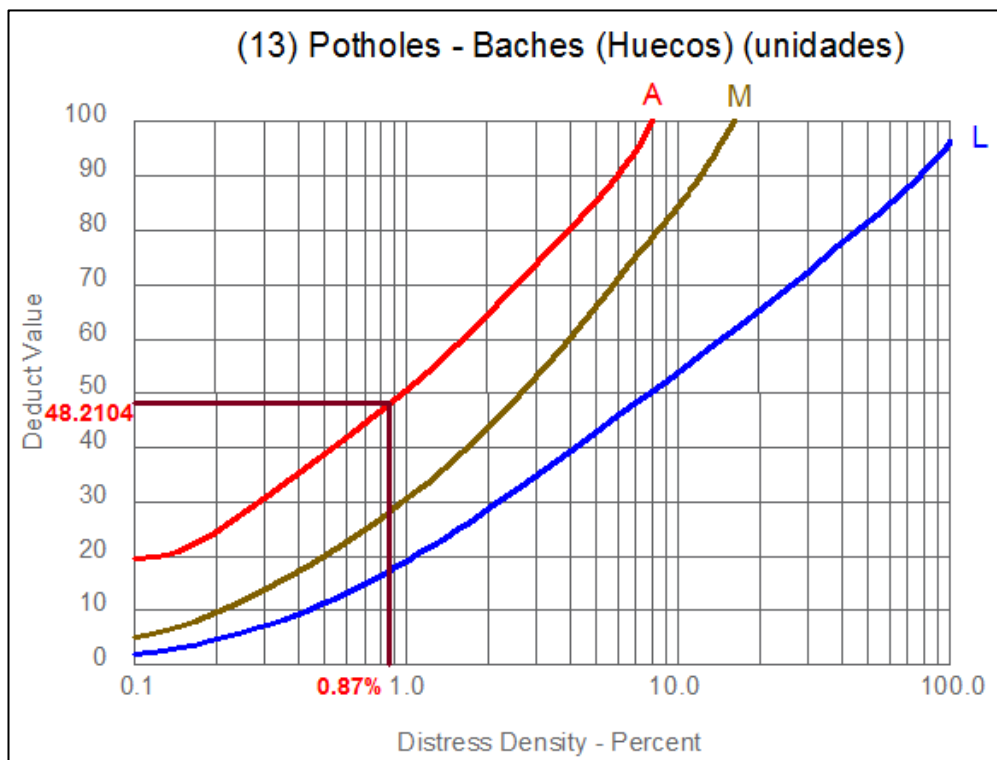


Gráfico 84. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U17.

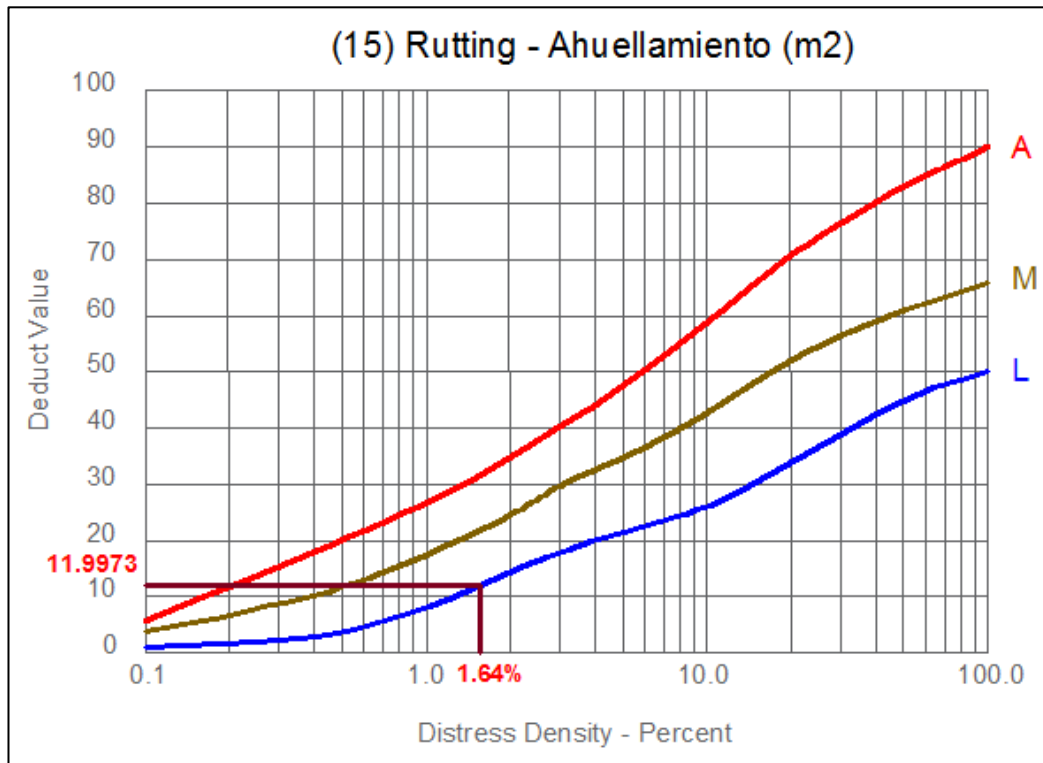


Tabla 47. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U17 (Sección 2).

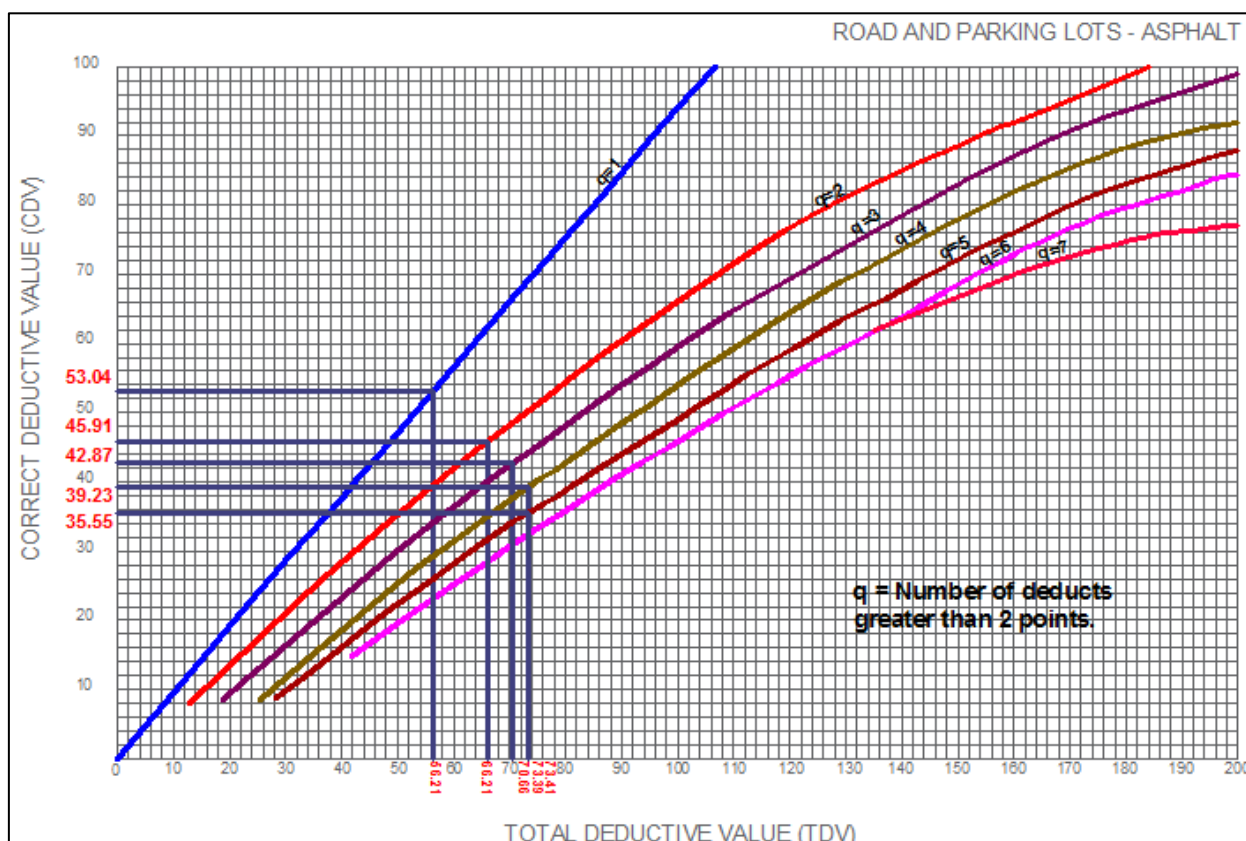
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U17 | | | | | | | m= | 5.8 |
|---|----------------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 48.21 | 12.00 | 6.45 | 4.73 | 2.02 | 73.41 | 5 | 35.55 |
| 2 | 48.21 | 12.00 | 6.45 | 4.73 | 2.00 | 73.39 | 4 | 39.23 |
| 3 | 48.21 | 12.00 | 6.45 | 2.00 | 2.00 | 70.66 | 3 | 42.87 |
| 4 | 48.21 | 12.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 66.21 | 2 | 45.91 |
| 5 | 48.21 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 56.21 | 1 | 53.04 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.8 | 2.67 | 2.02 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|----------------|
| MÁX CDV = | 53.04 |
| PCI = | 46.96 |
| RATING= | REGULAR |

Gráfico 85. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U17.



8.1.18. Cuadra 9 (Unidades de muestra U18 – Sección 2).

Tabla 48. Hoja de registro de unidad de muestra U18 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|--|---|----------|----------------|-------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | 02 | | U18 | | | | | |
| EJECUTADO POR: | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | 14/02/2016 | | 229.80 | | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido | |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 1.510 | 1.540 | | | 3.050 | 1.33% | 2.99 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 1.960 | | | | 1.960 | 0.85% | 8.81 |
| 15 | Ahuellamiento | M | 18.970 | | | | 18.970 | 8.26% | 40.37 |

Gráfico 86. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U18.

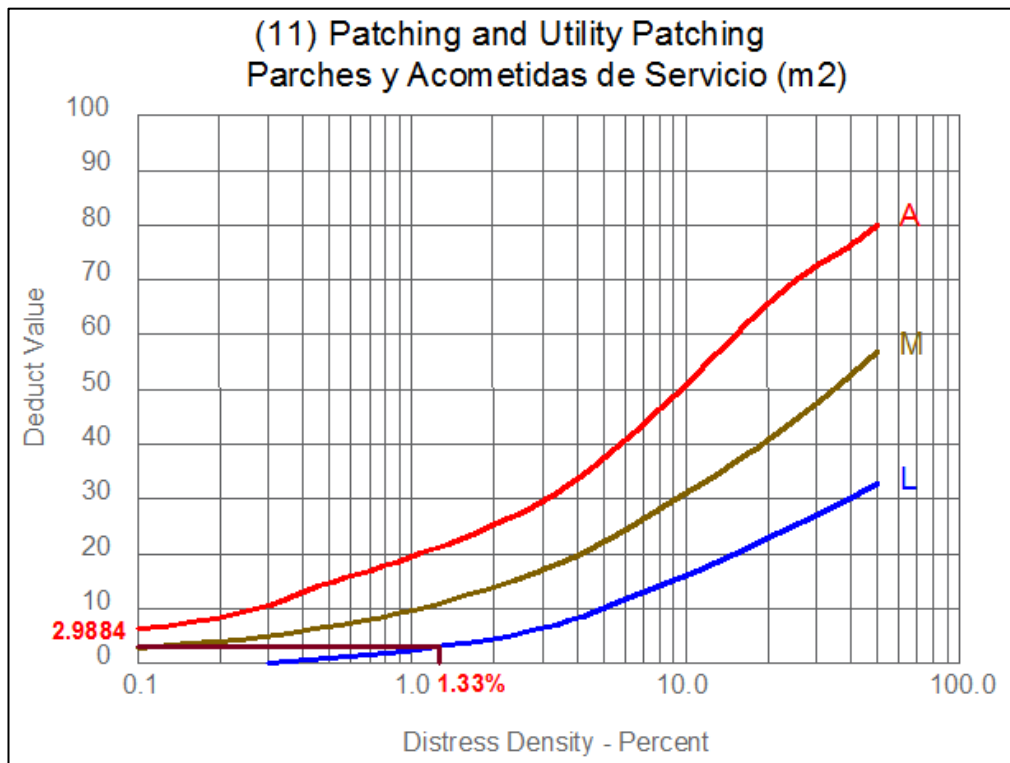


Gráfico 87. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U18.

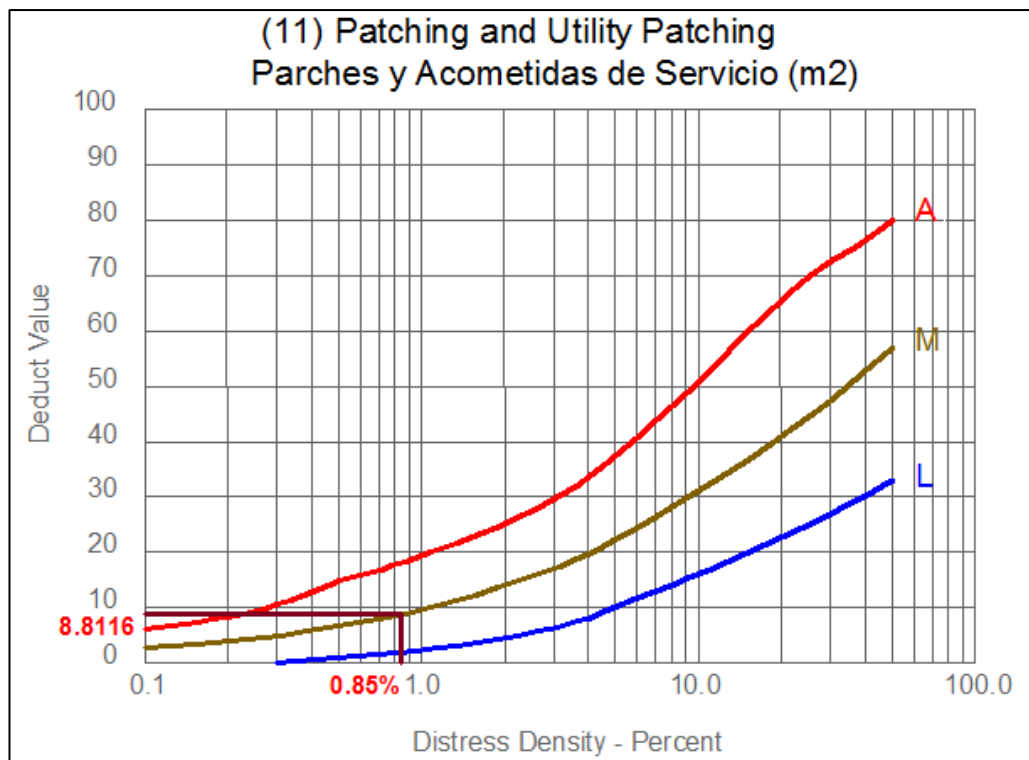


Gráfico 88. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U18.

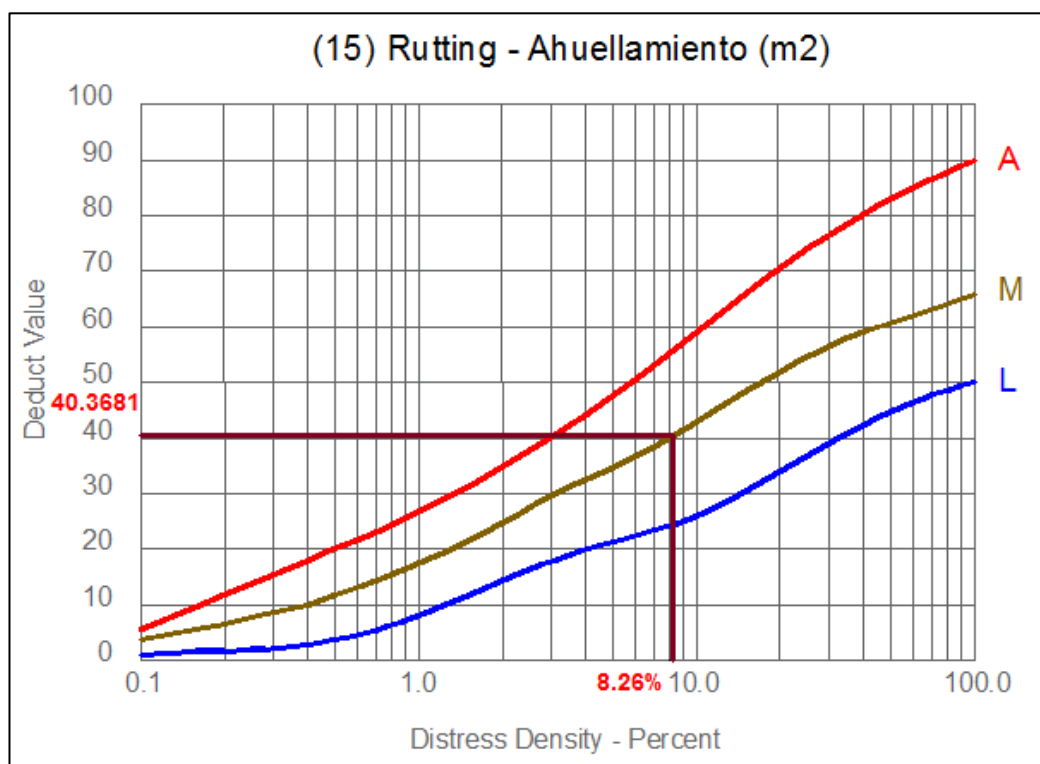


Tabla 49. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U18 (Sección 2).

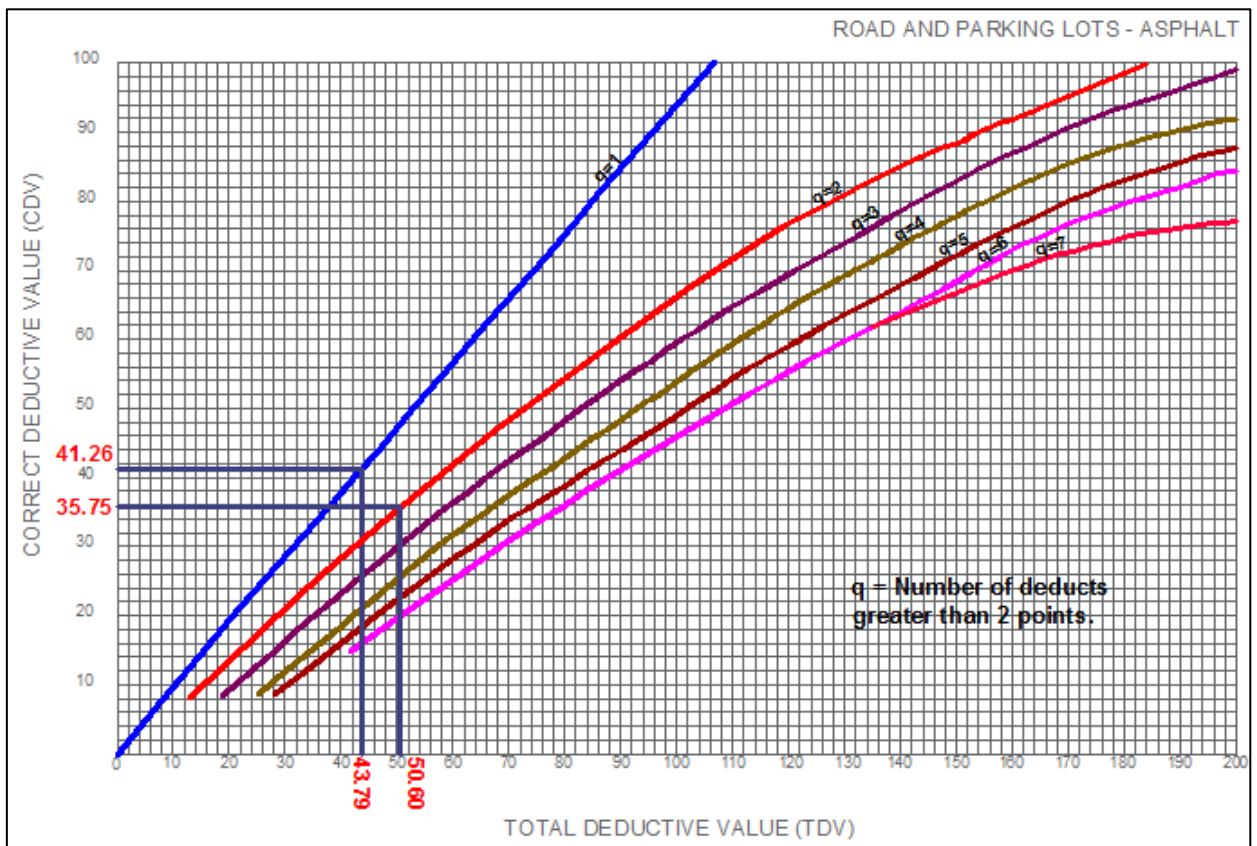
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U18 | | | | | | | m= | 6.5 |
|---|----------------|------|------|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 40.37 | 8.81 | 1.42 | | | 50.60 | 2 | 35.75 |
| 2 | 40.37 | 2.00 | 1.42 | | | 43.79 | 1 | 41.26 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.5 | 2.99 | 1.42 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 41.26 |
| PCI = | 58.74 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 89. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U18.



8.1.19. Cuadra 9 (Unidades de muestra U19 – Sección 2).

Tabla 50. Hoja de registro de unidad de muestra U19 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | | U19 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 230.00 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 1.000 | 2.330 | 1.000 | 0.600 | 4.930 | 2.14% | 0.50 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 0.810 | 2.420 | 2.770 | 0.610 | 6.610 | 2.87% | 7.10 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 3.010 | 0.140 | 0.200 | | 3.350 | 1.46% | 3.25 |
| 15 | Ahuellamiento | M | 6.250 | | | | 6.250 | 2.72% | 28.33 |

Gráfico 90. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U19.

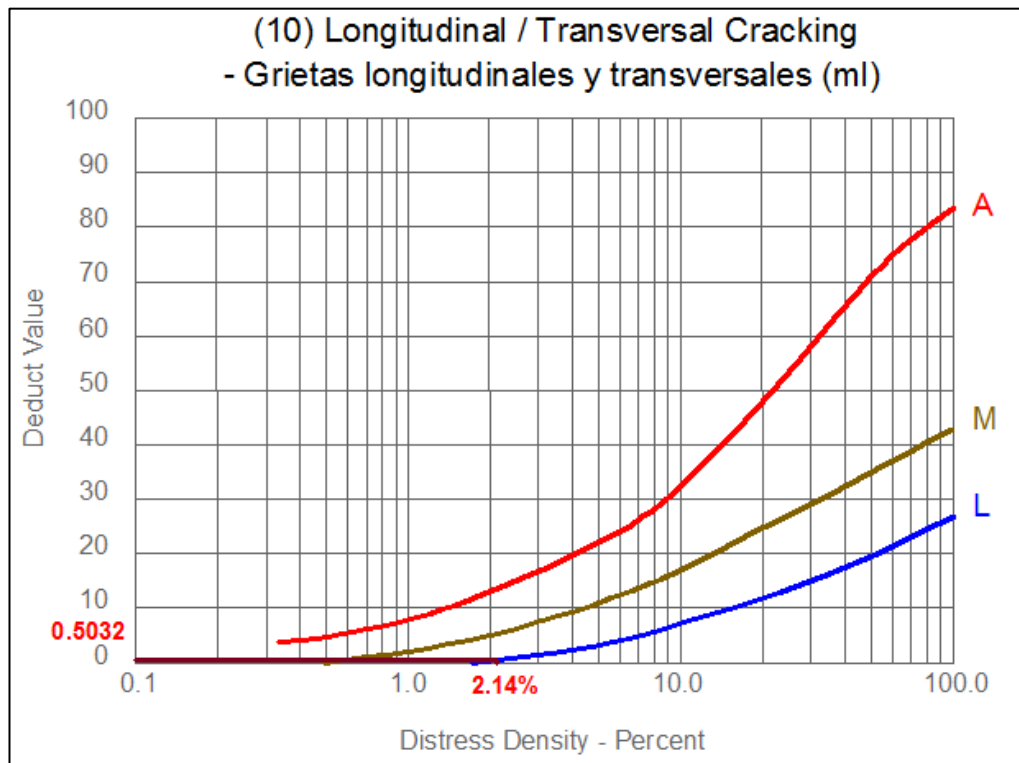


Gráfico 91. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U19.

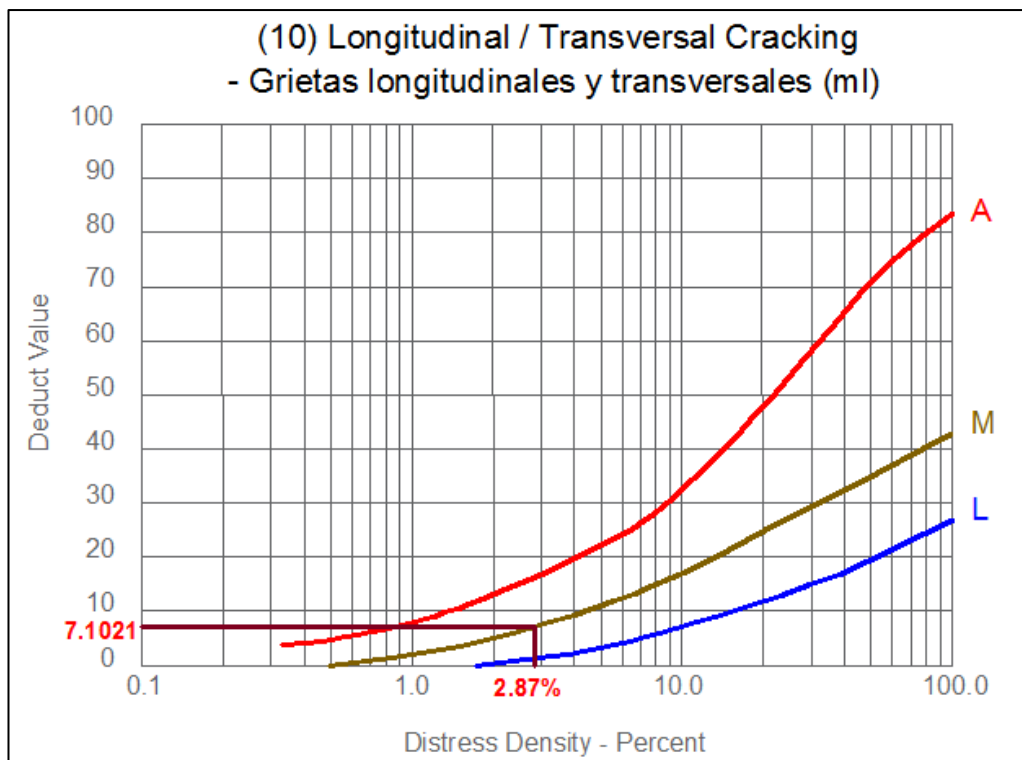


Gráfico 92. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U19.

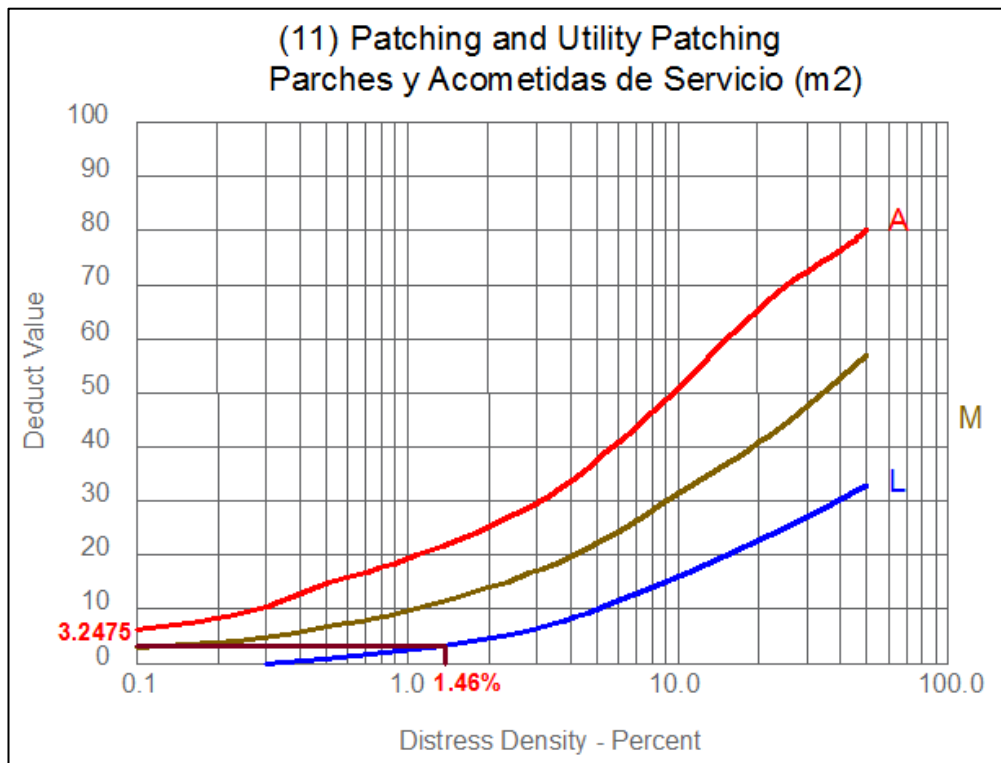


Gráfico 93. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U19.

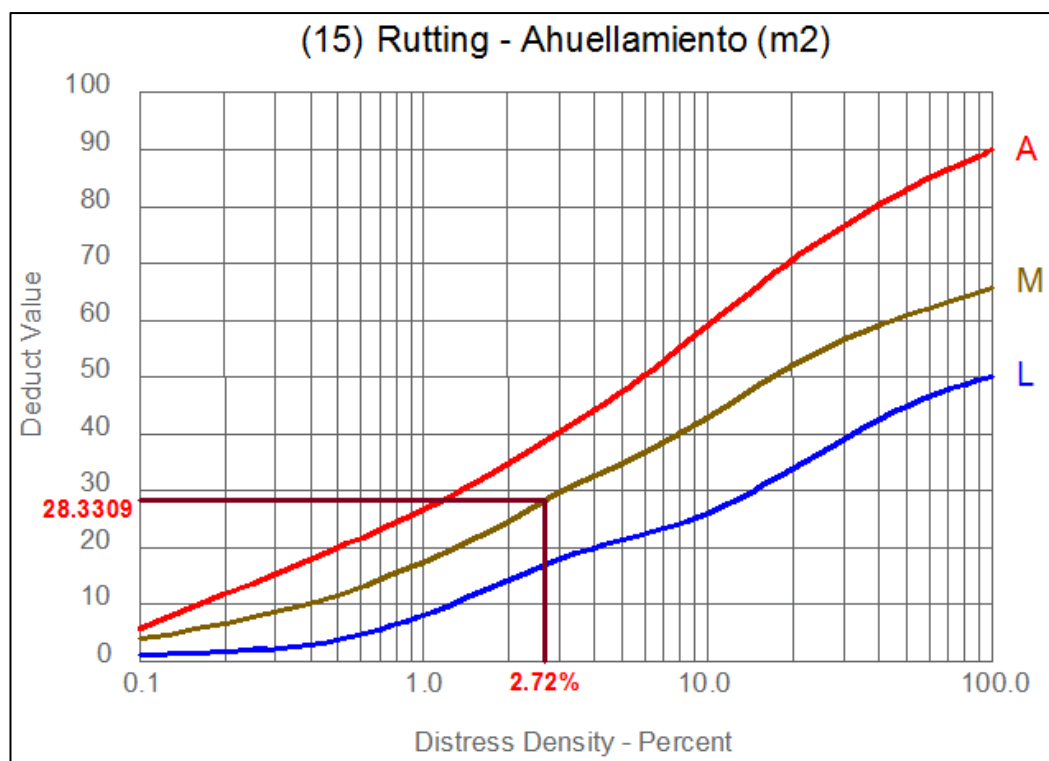


Tabla 51. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U19 (Sección 2).

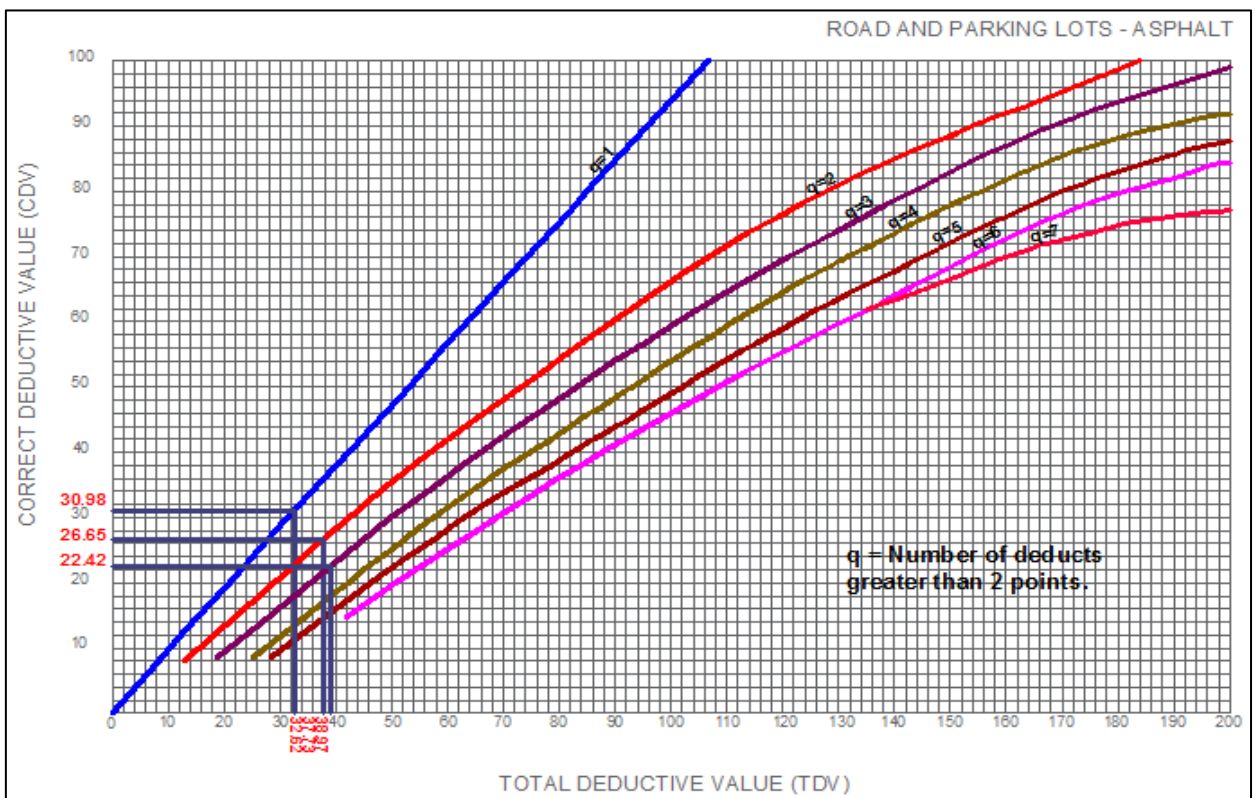
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U19 | | | | | | | m= | 7.6 |
|---|----------------|------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 28.33 | 7.10 | 3.25 | 0.29 | | 38.97 | 3 | 22.42 |
| 2 | 28.33 | 7.10 | 2.00 | 0.29 | | 37.73 | 2 | 26.65 |
| 3 | 28.33 | 2.00 | 2.00 | 0.29 | | 32.62 | 1 | 30.98 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.6 | 0.50 | 0.29 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 30.98 |
| PCI = | 69.02 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 94. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U19.



8.1.20. Cuadra 10 (Unidades de muestra U20 – Sección 2).

Tabla 52. Hoja de registro de unidad de muestra U20 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|--|---|--------|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | 02 | | U20 | | | | | |
| EJECUTADO POR: | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | 14/02/2016 | | 229.95 | | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 5.560 | | | | 5.560 | 2.42% | 0.78 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 2.310 | | | | 2.310 | 1.00% | 2.05 |
| 12 | Pulimento de Agregados | S/N | 51.580 | | | | 51.580 | 22.43% | 5.74 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | | | | 1.000 | 0.43% | 18.00 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | S | 19.410 | | | | 19.410 | 8.44% | 37.11 |

Gráfico 95. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U20.

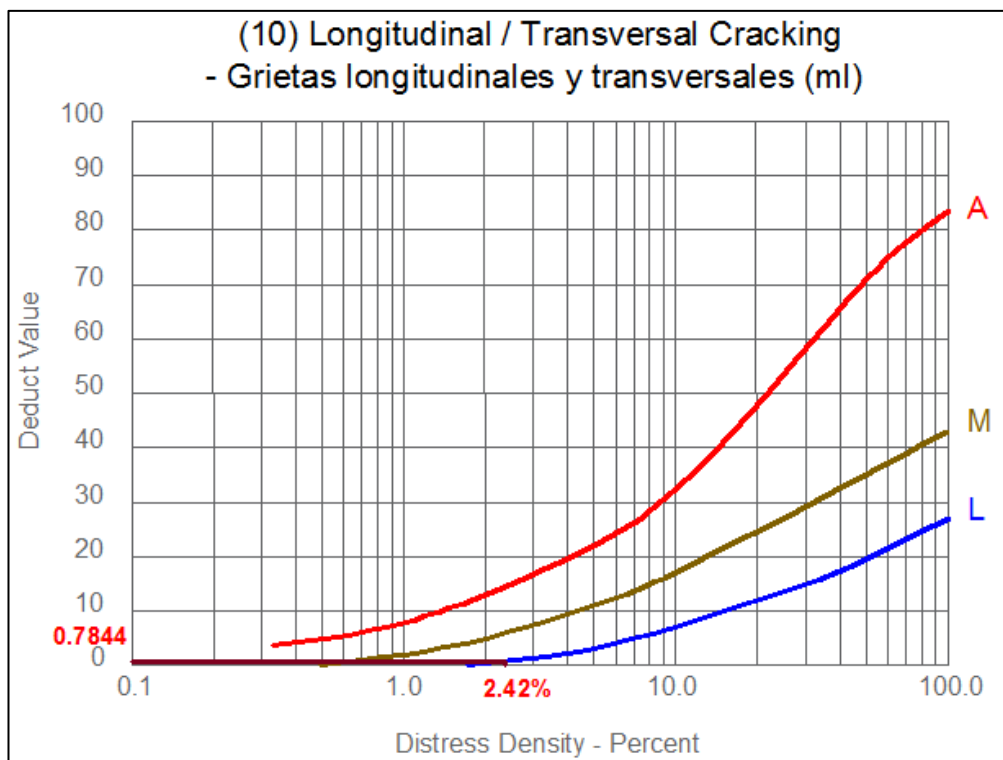


Gráfico 96. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U20.

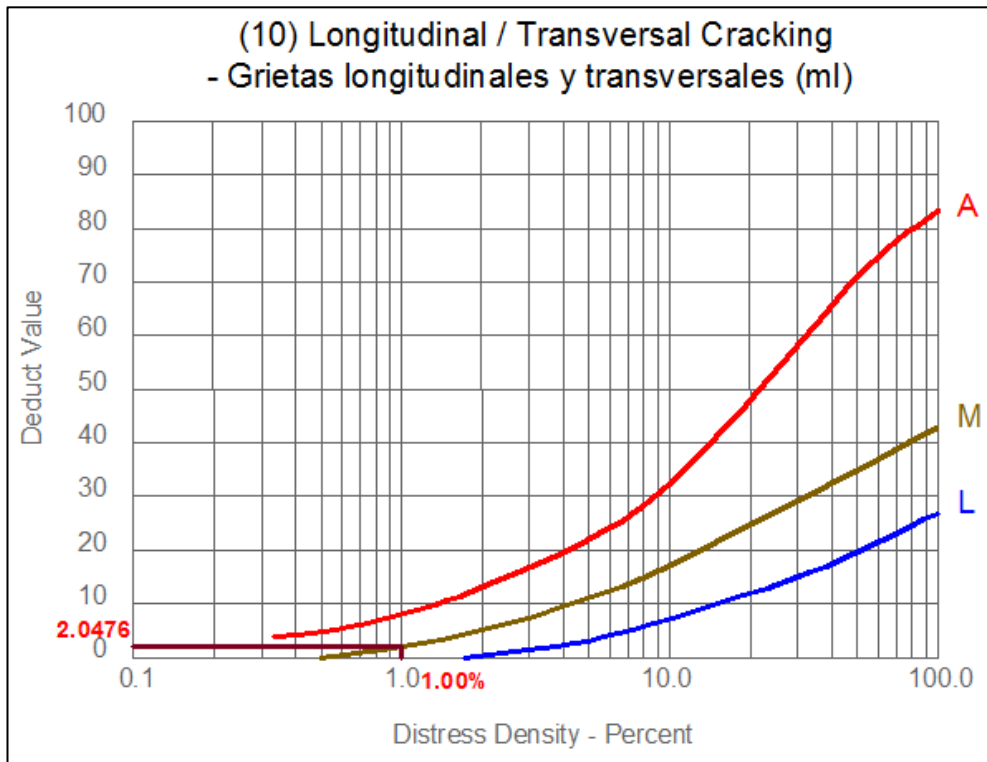


Gráfico 97. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U20.

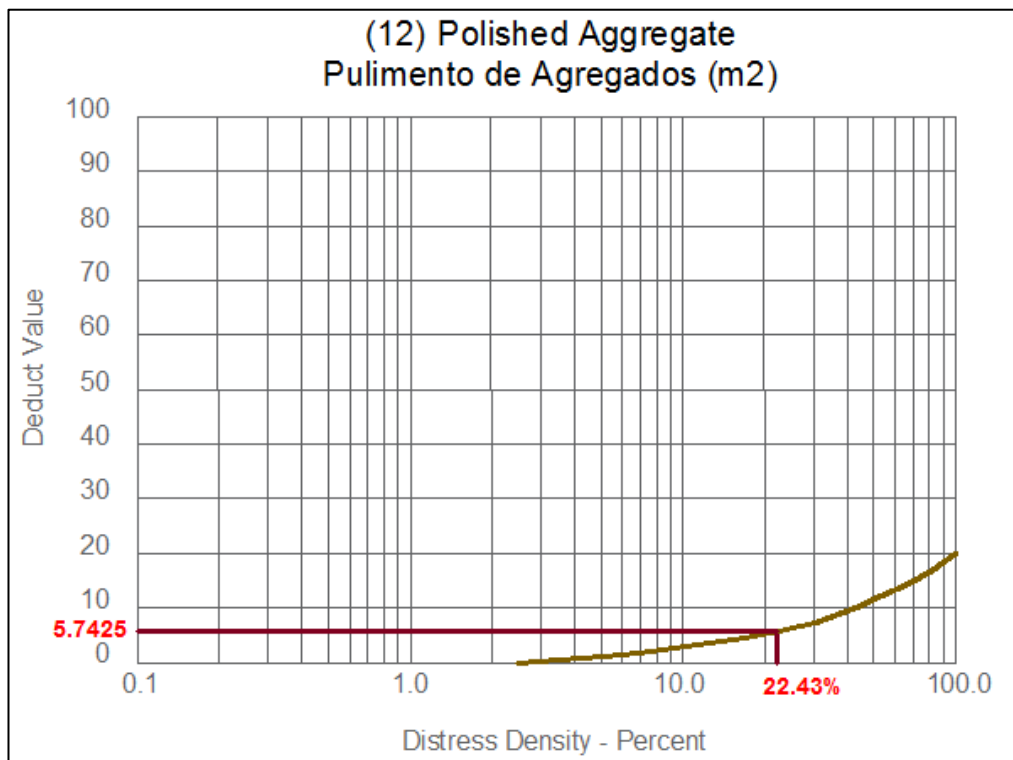


Gráfico 98. Determinación del valor deducido para Huecos (Baches) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U20.

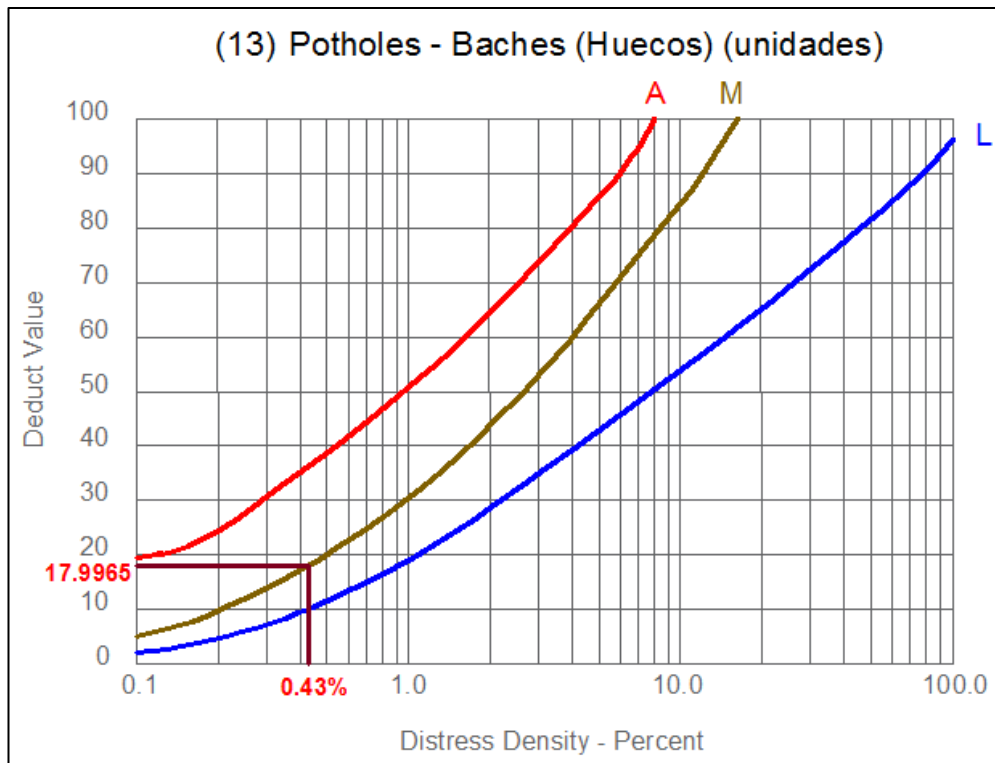


Gráfico 99. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U20.

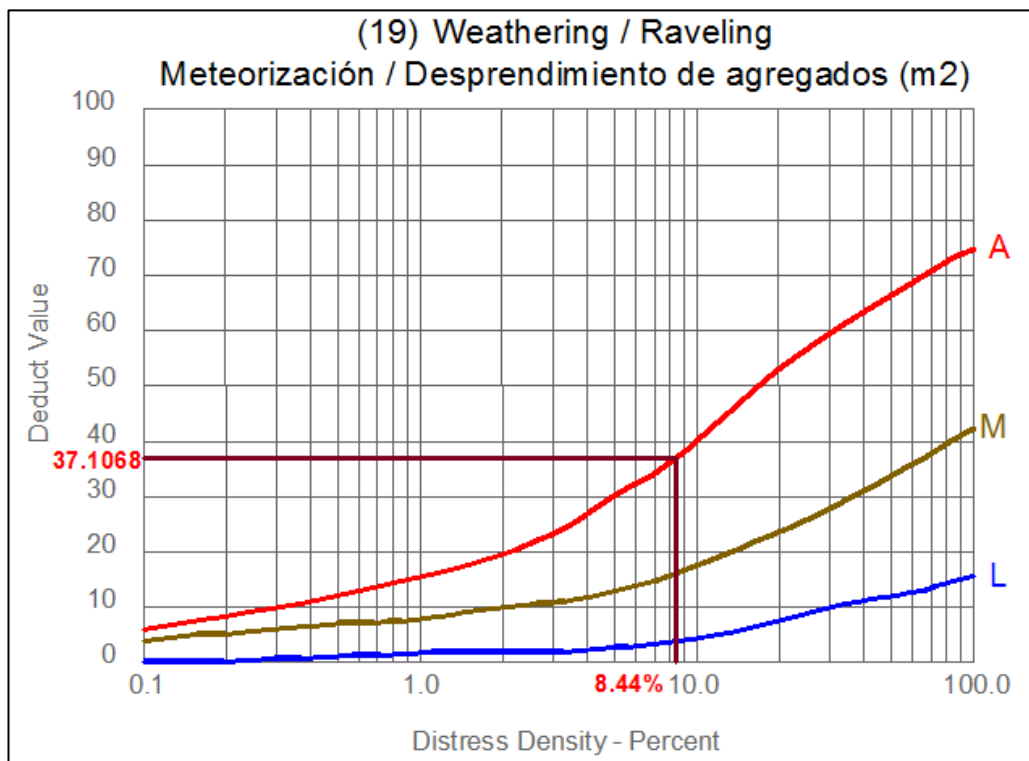


Tabla 53. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U20 (Sección 2).

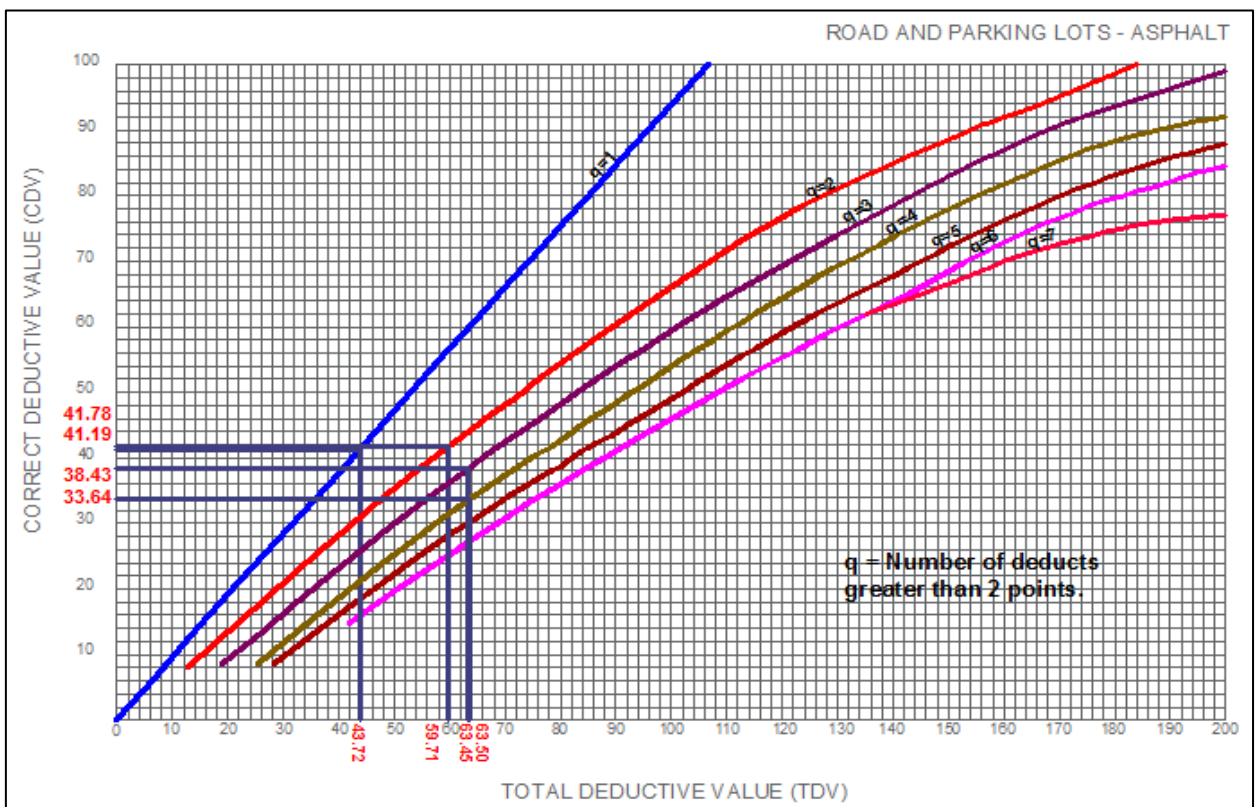
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U20 | | | | | | | m= | 6.8 |
|---|----------------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 37.11 | 18.00 | 5.74 | 2.05 | 0.61 | 63.50 | 4 | 33.64 |
| 2 | 37.11 | 18.00 | 5.74 | 2.00 | 0.61 | 63.45 | 3 | 38.43 |
| 3 | 37.11 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 0.61 | 59.71 | 2 | 41.78 |
| 4 | 37.11 | 2 | 2 | 2 | 0.61 | 43.72 | 1 | 41.19 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.8 | 0.78 | 0.61 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 41.78 |
| PCI = | 58.22 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 100. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U20.



8.1.21. Cuadra 10 (Unidades de muestra U21 – Sección 2).

Tabla 54. Hoja de registro de unidad de muestra U21 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------------|----|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | U21 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | 232.92 | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 6 | Depresión | M | 18.990 | | | | 18.990 | 8.15% | 25.07 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 7.160 | 7.340 | | | 14.500 | 6.23% | 12.64 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 1.180 | 1.660 | | | 2.840 | 1.22% | 10.47 |
| 12 | Pulimento de Agregados | S/N | 22.510 | | | | 22.510 | 9.66% | 2.70 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | | | | 1.000 | 0.43% | 61.87 |

Gráfico 101. Determinación del valor deducido para Depresión para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21.

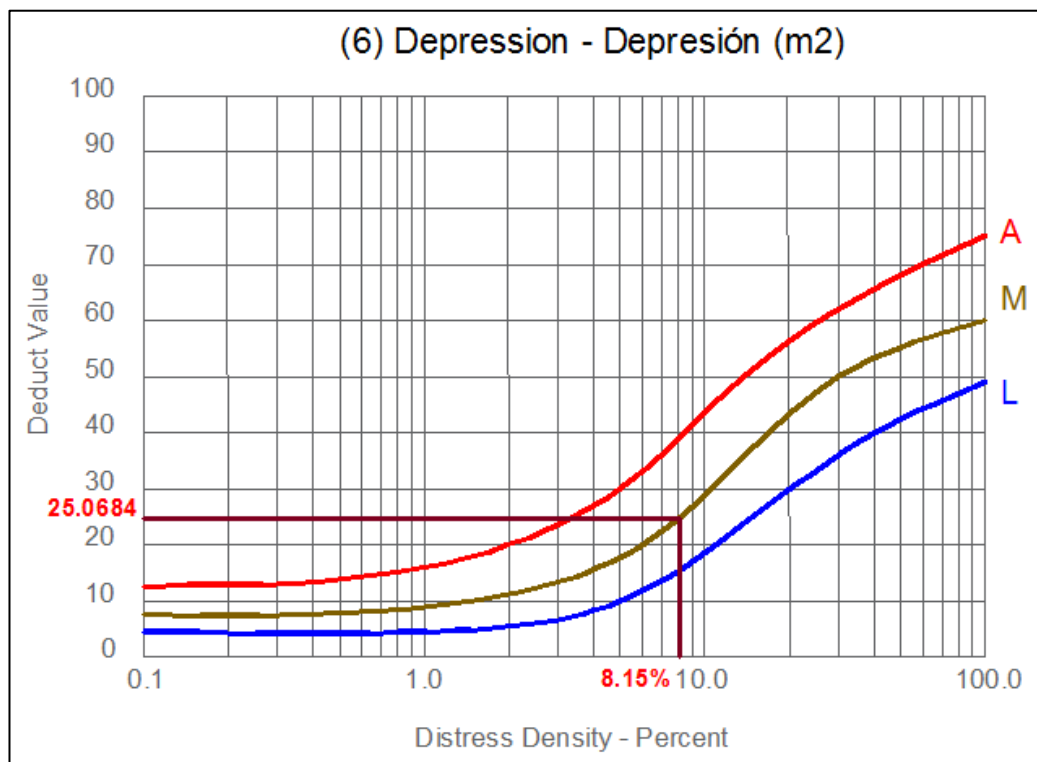


Gráfico 102. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21.

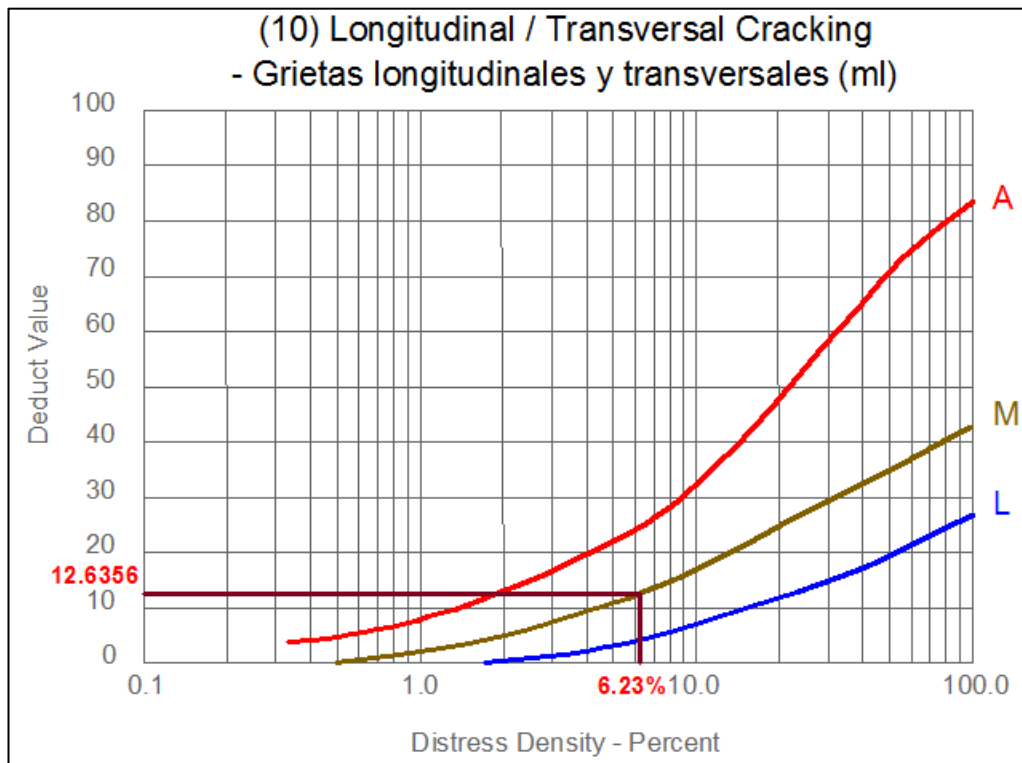


Gráfico 103. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21.

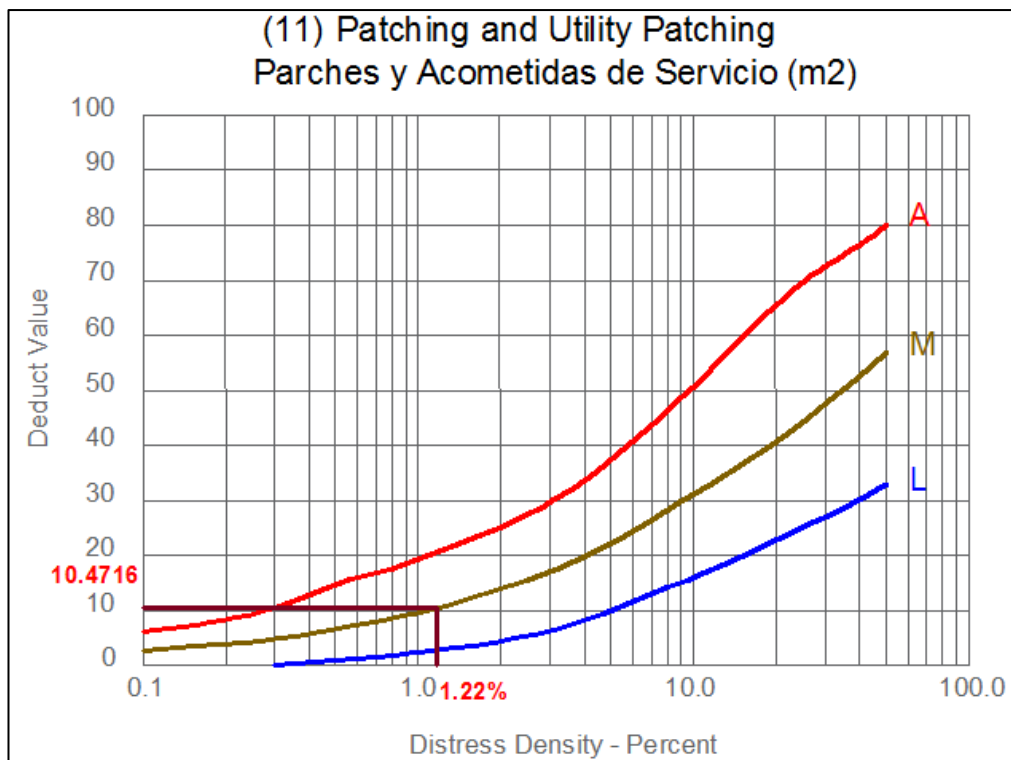


Gráfico 104. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U21.

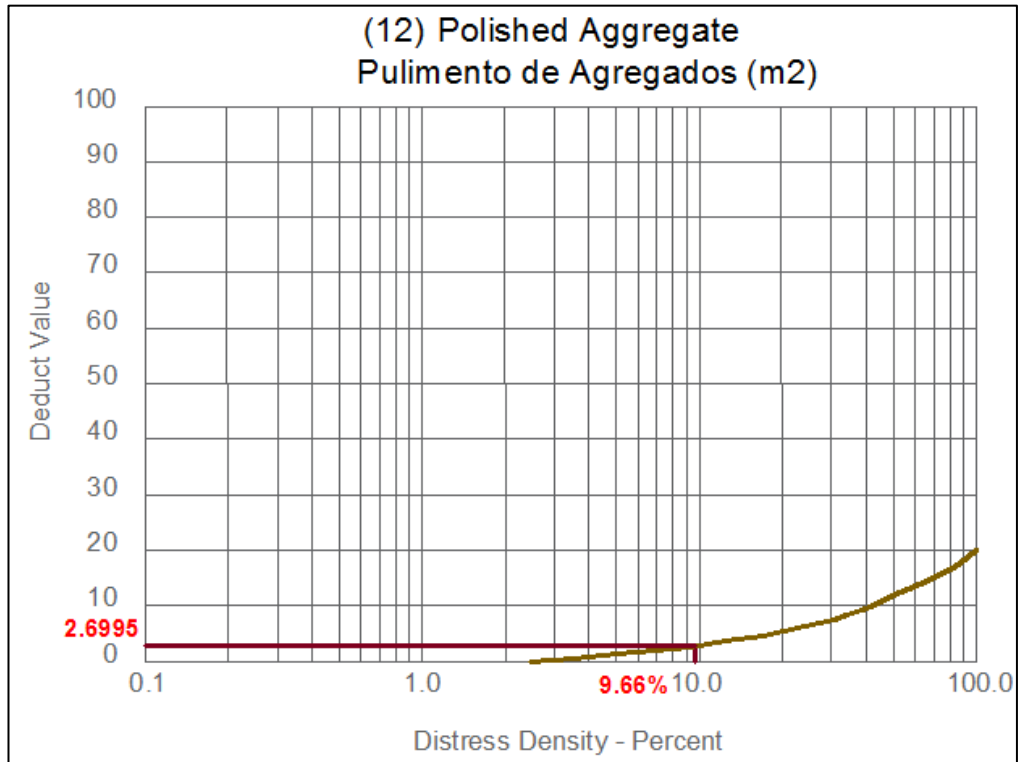


Gráfico 105. Determinación del valor deducido para Huecos (Baches) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U21.

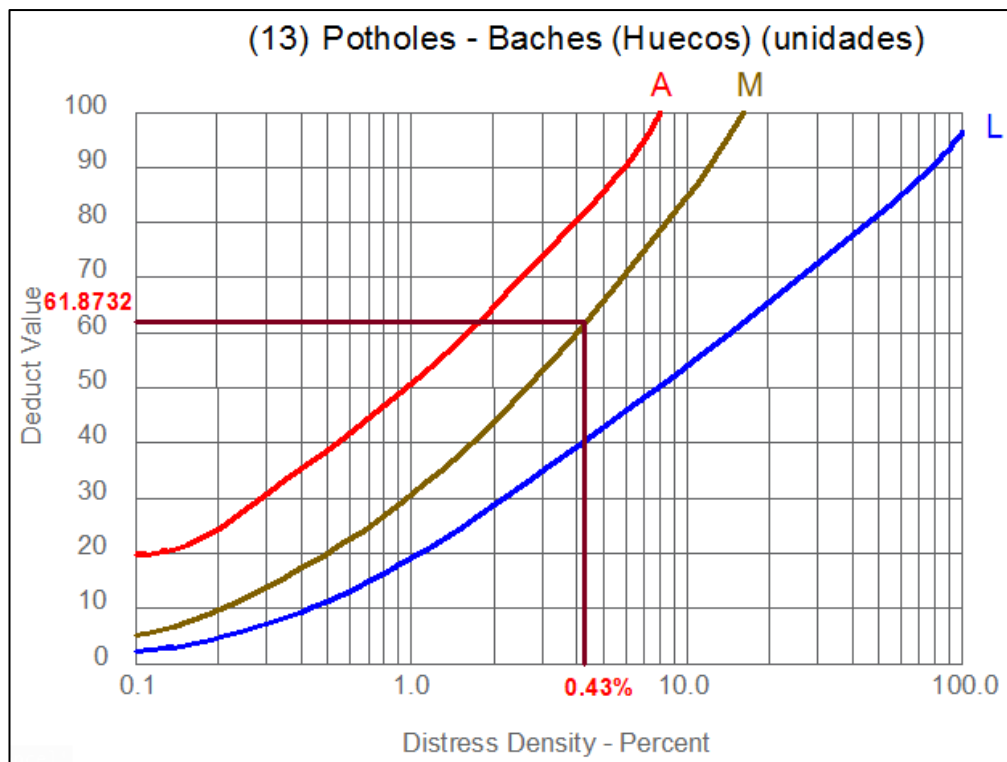


Tabla 55. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U21 (Sección 2).

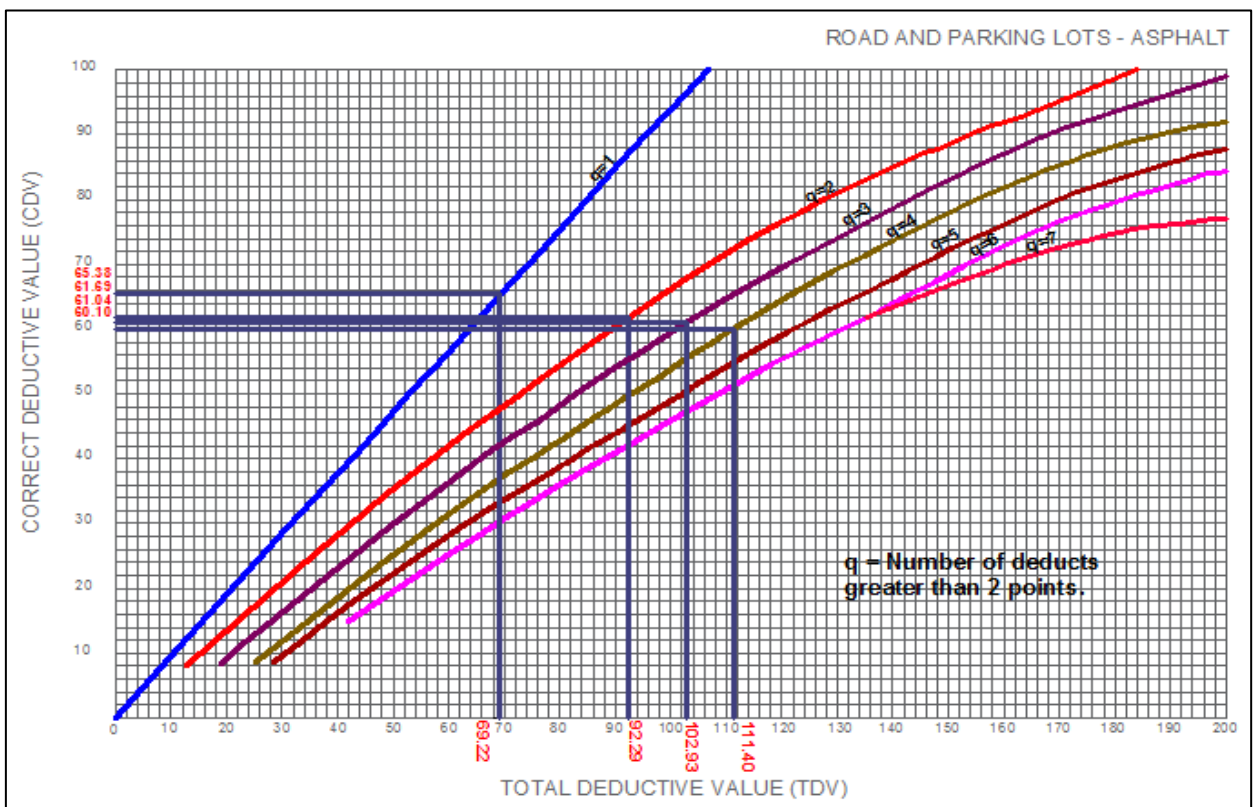
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U21 | | | | | | | m= | 4.5 |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|--------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 61.87 | 25.07 | 12.64 | 10.47 | 1.35 | 111.40 | 4 | 65.38 |
| 2 | 61.87 | 25.07 | 12.64 | 2.00 | 1.35 | 102.93 | 3 | 61.69 |
| 3 | 61.87 | 25.07 | 2.00 | 2.00 | 1.35 | 92.29 | 2 | 61.04 |
| 4 | 61.87 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.35 | 69.22 | 1 | 60.10 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.5 | 2.70 | 1.35 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 65.38 |
| PCI = | 34.62 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 106. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U21.



8.1.22. Cuadra 10 (Unidades de muestra U22 – Sección 2).

Tabla 56. Hoja de registro de unidad de muestra U22 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------------|--------|---|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | U22 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | 232.77 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTA | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 6 | Depresión | L | 19.350 | | | 19.350 | 8.31% | 15.82 |
| 7 | Grieta de Borde | S | 15.650 | | | 15.650 | 6.72% | 18.83 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 7.260 | 5.050 | | 12.310 | 5.29% | 3.38 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 0.290 | 7.760 | | 8.050 | 3.46% | 7.12 |

Gráfico 107. Determinación del valor deducido para Depresión para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U22.

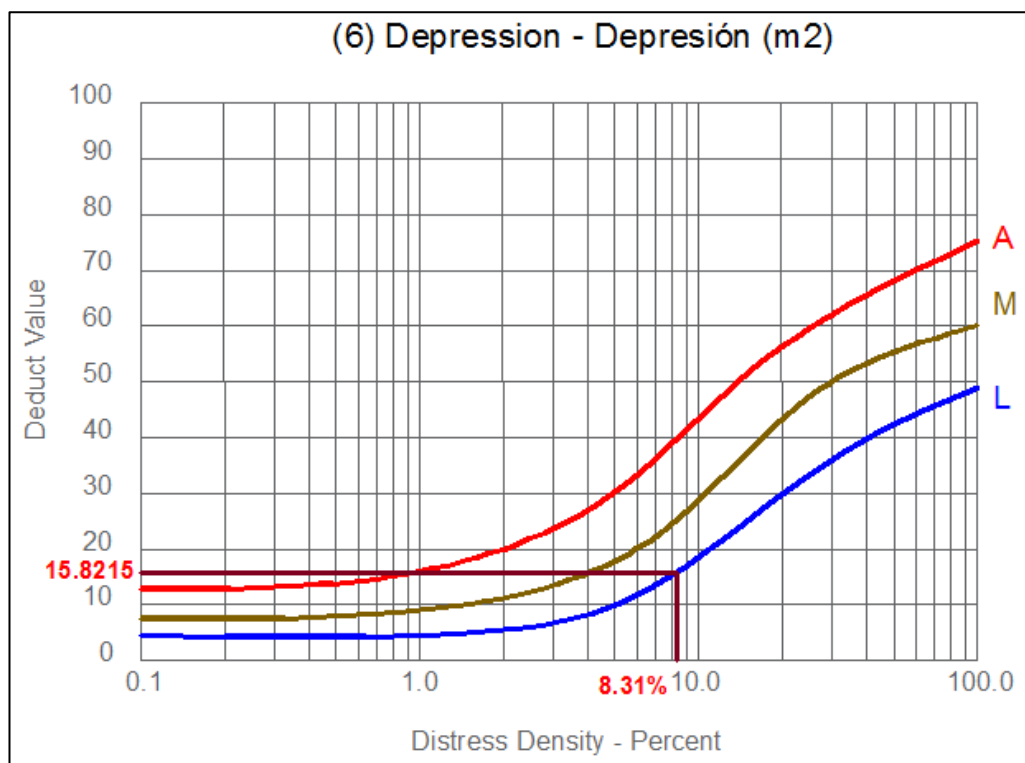


Gráfico 108. Determinación del valor deducido para Grieta de Borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U22.

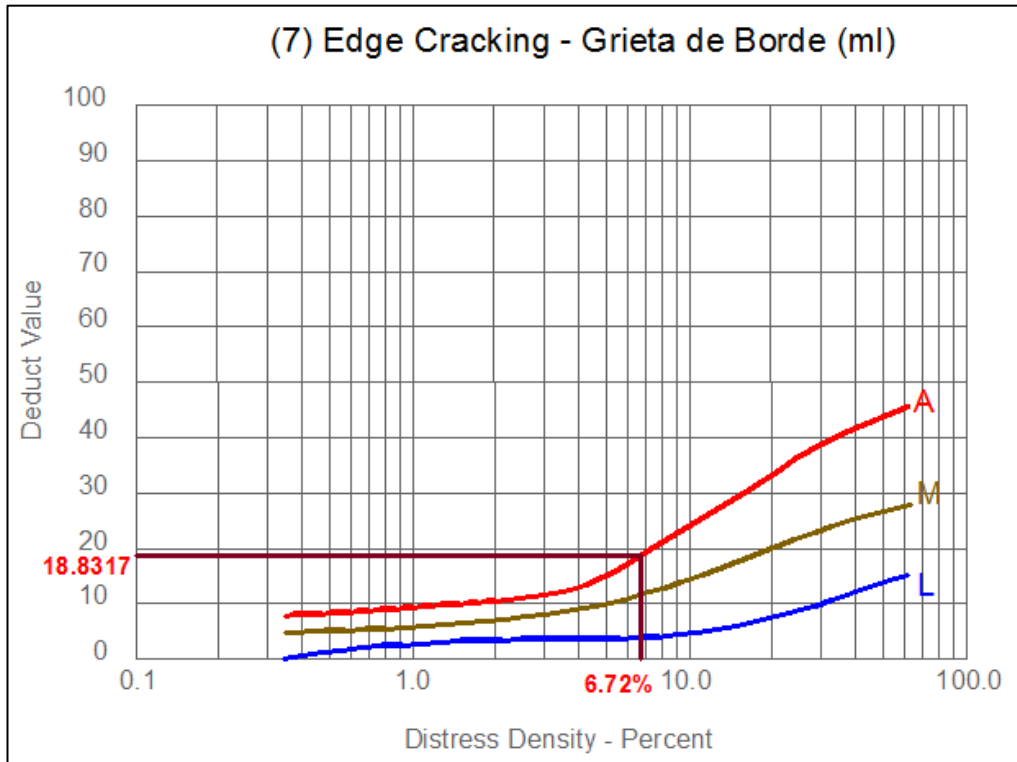


Gráfico 109. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U22.

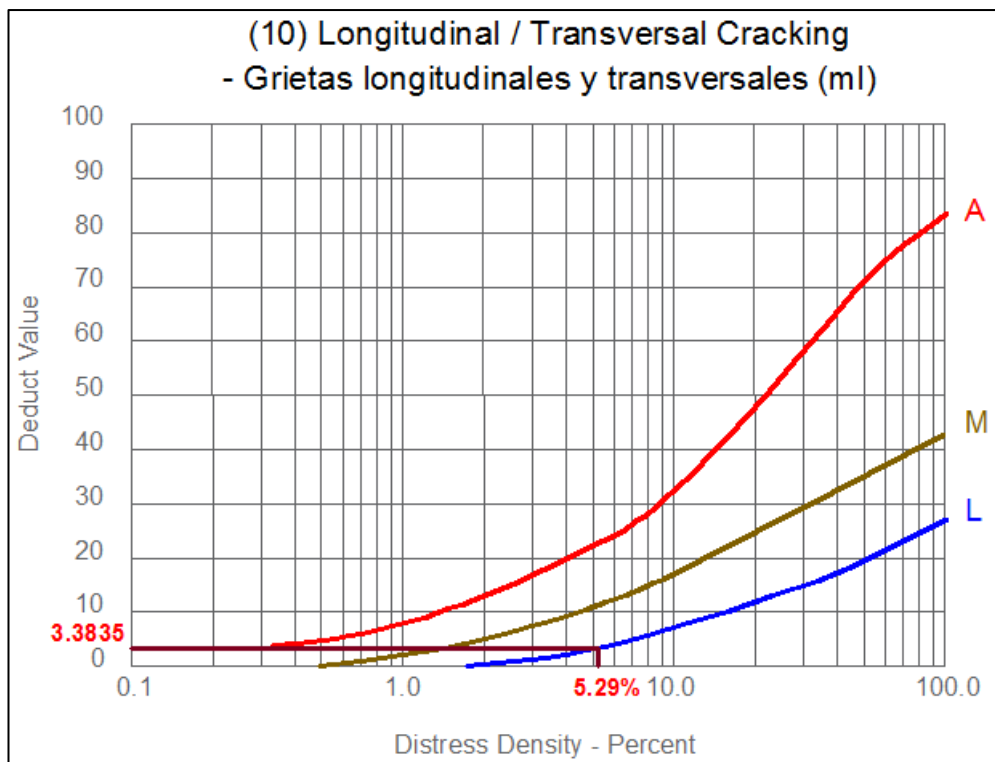


Gráfico 110. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U22.

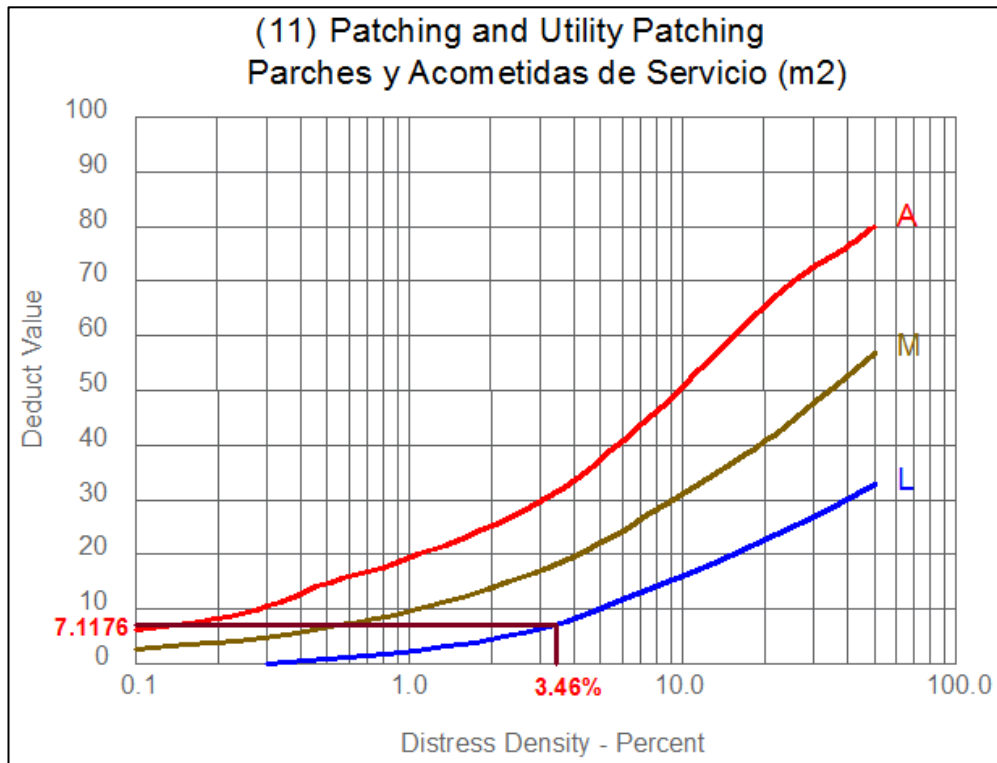


Tabla 57. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U22 (Sección 2).

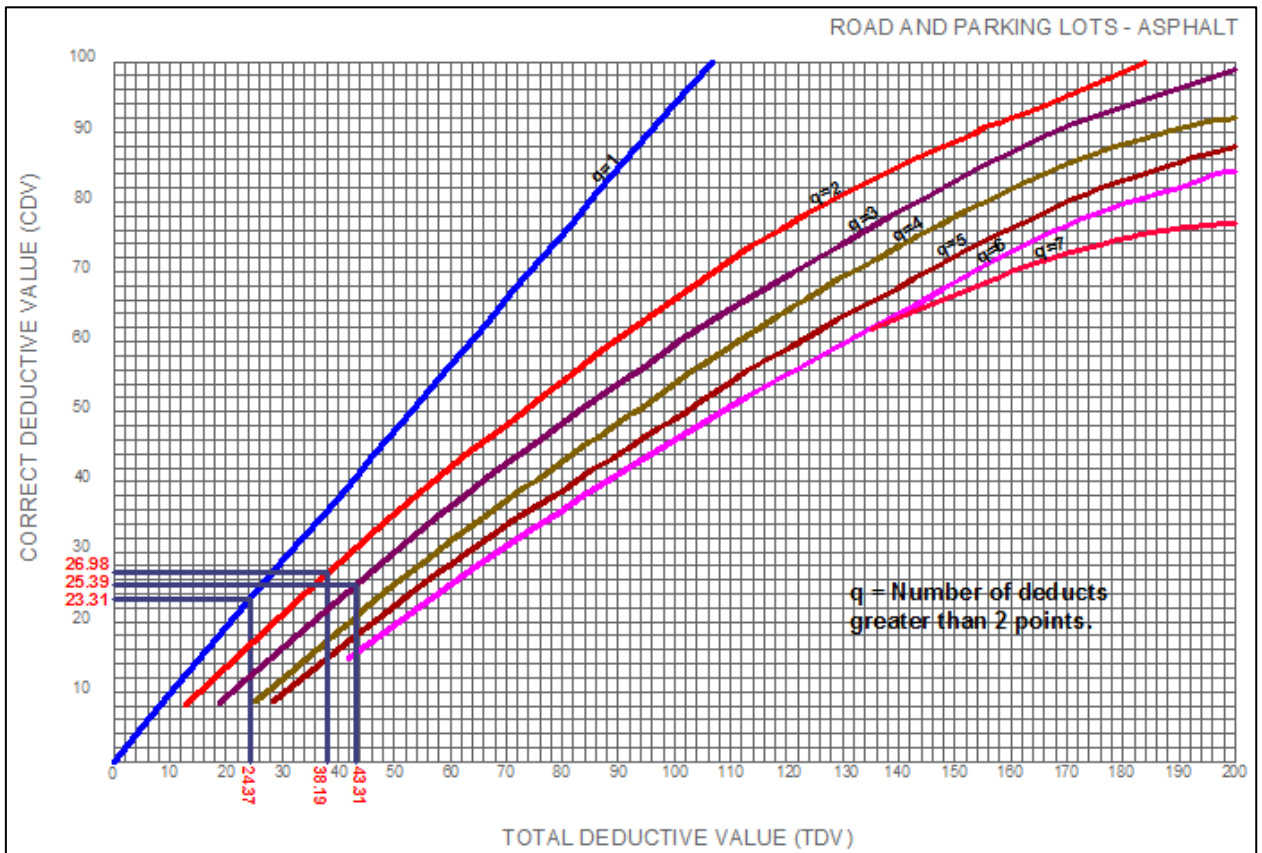
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U22 | | | | | | | m= | 8.5 |
|---|----------------|-------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 18.83 | 15.82 | 7.12 | 1.54 | | 43.31 | 3 | 26.98 |
| 2 | 18.83 | 15.82 | 2.00 | 1.54 | | 38.19 | 2 | 25.39 |
| 3 | 18.83 | 2.00 | 2.00 | 1.54 | | 24.37 | 1 | 23.31 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.5 | 3.38 | 1.54 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|------------------|
| MÁX CDV = | 26.98 |
| PCI = | 73.02 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 111. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U22.



8.1.23. Cuadra 11 (Unidades de muestra U23 – Sección 2).

Tabla 58. Hoja de registro de unidad de muestra U23 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | | U23 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 229.95 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (S) SEVERO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 3.720 | 6.070 | 3.440 | | 13.230 | 5.75% | 3.81 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 3.280 | 0.480 | | | 3.760 | 1.64% | 3.64 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | | | | 1.000 | 0.43% | 18.00 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | | | | 1.000 | 0.43% | 36.36 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 1.470 | | | | 1.470 | 0.64% | 4.95 |

Gráfico 112. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U23.

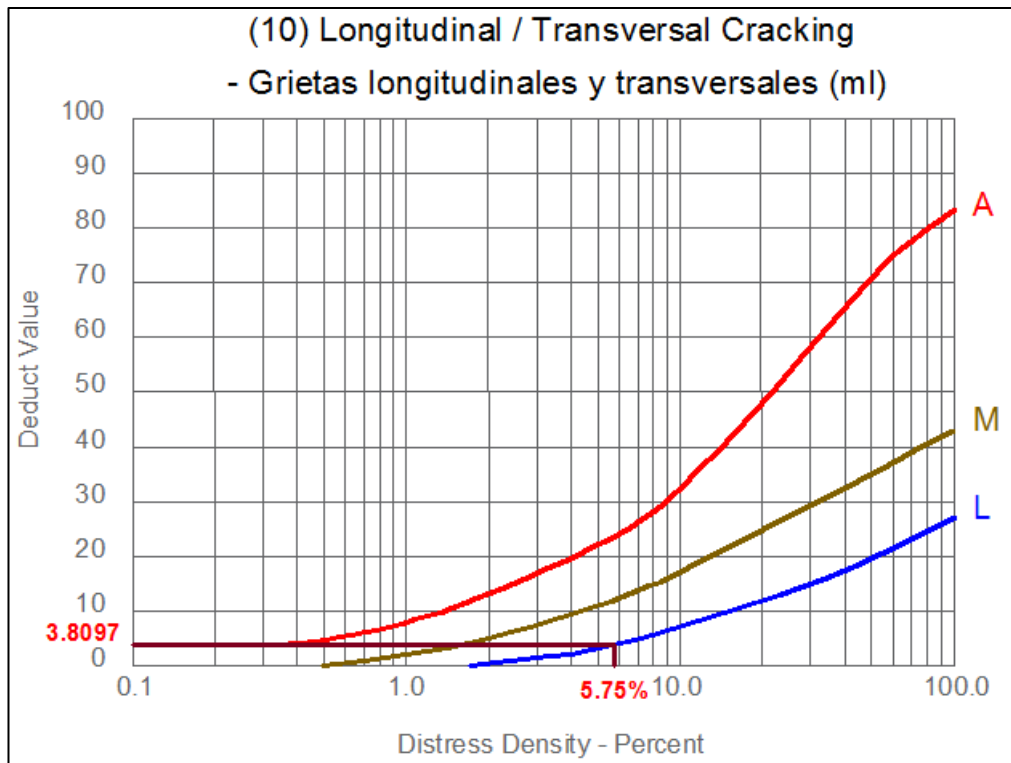


Gráfico 113. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U23.

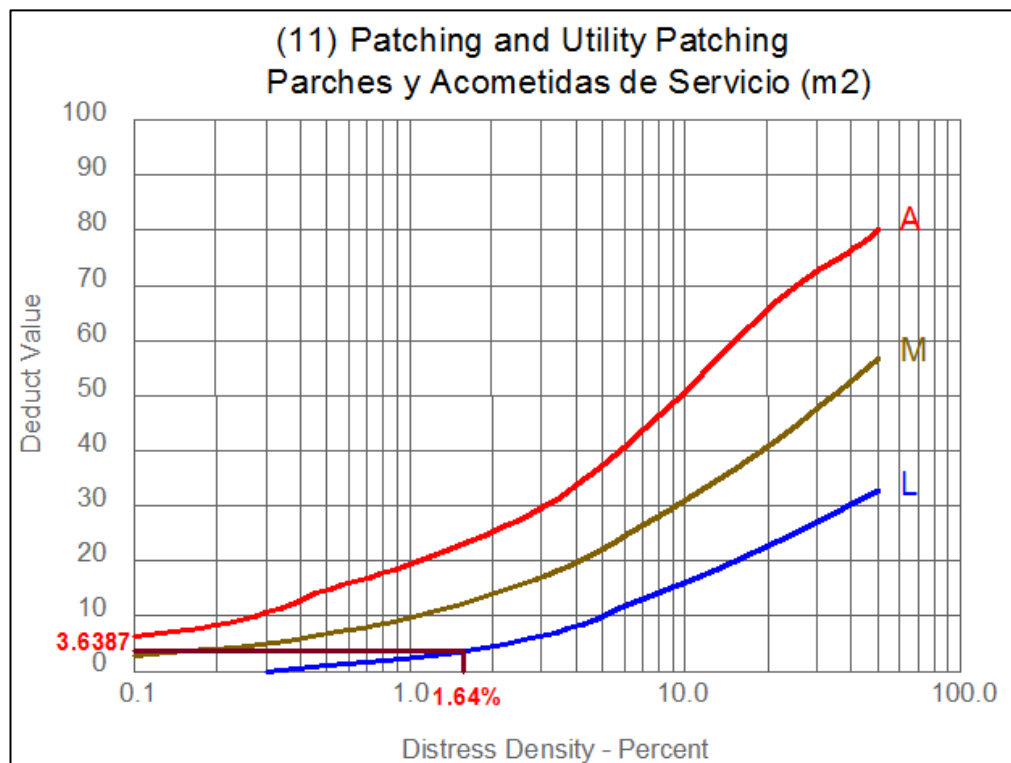


Gráfico 114. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U23.

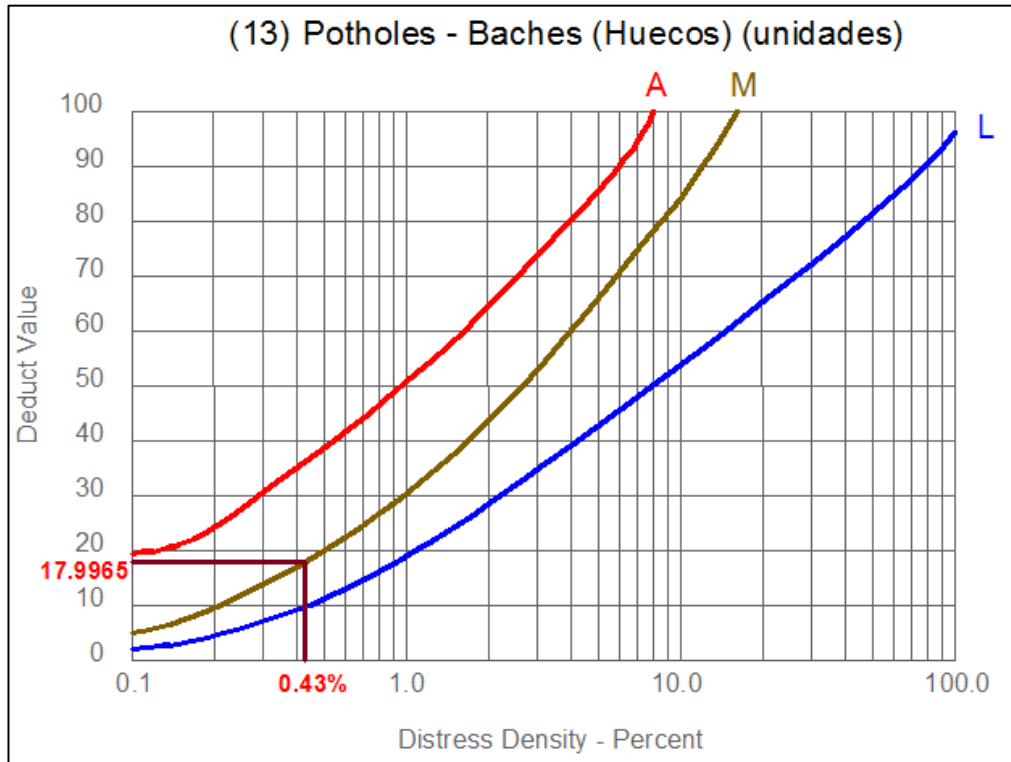


Gráfico 115. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U23.

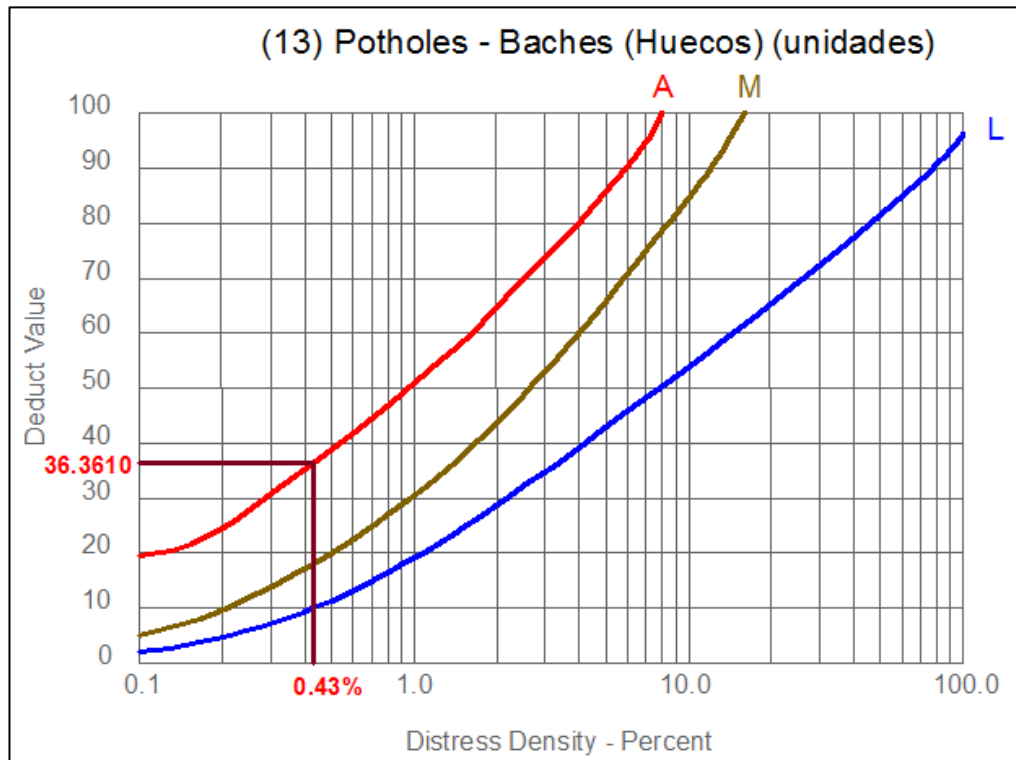


Gráfico 116. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U23.

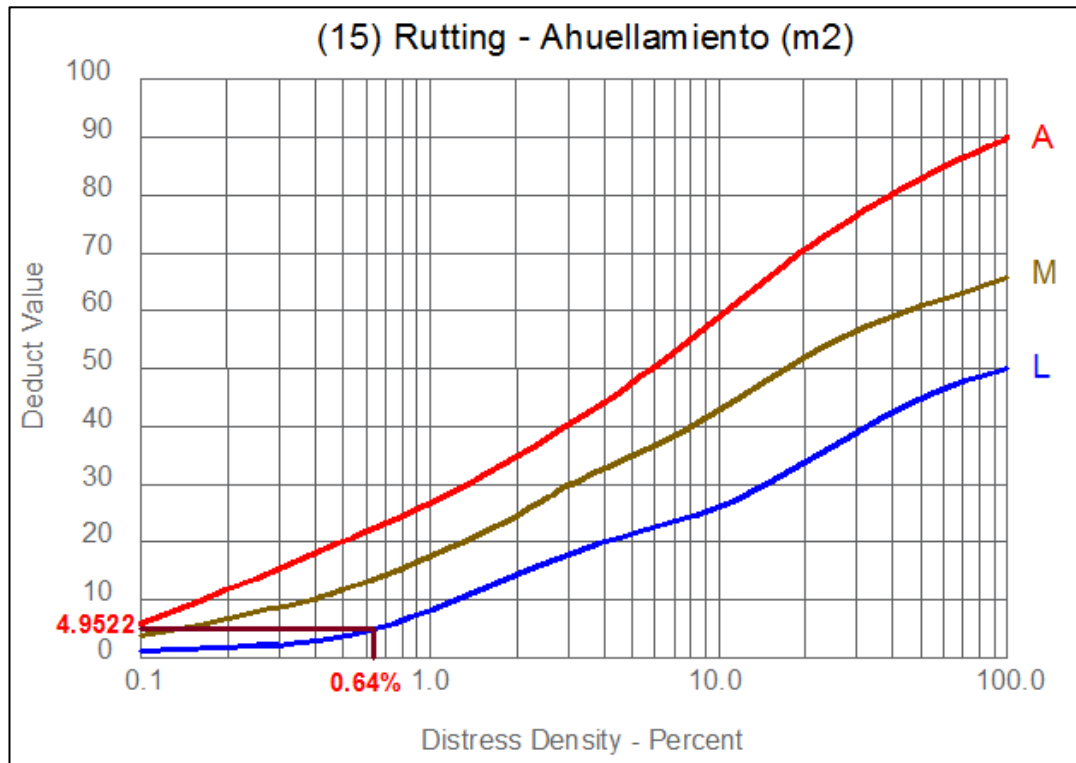


Tabla 59. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U23 (Sección 2).

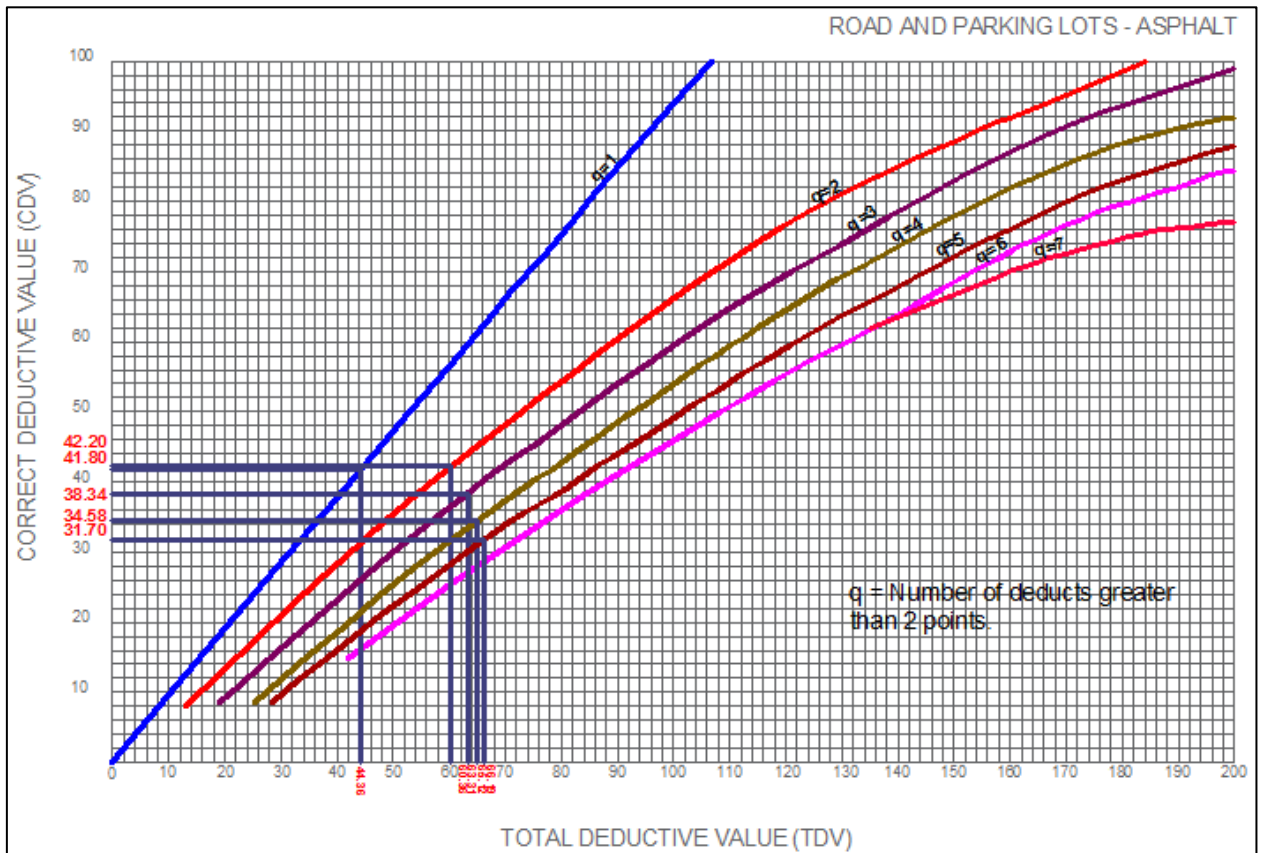
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U23 | | | | | | | m= | 6.8 |
|---|----------------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 36.36 | 18.00 | 4.95 | 3.81 | 3.07 | 66.19 | 5 | 31.70 |
| 2 | 36.36 | 18.00 | 4.95 | 3.81 | 2.00 | 65.12 | 4 | 34.58 |
| 3 | 36.36 | 18.00 | 4.95 | 2.00 | 2.00 | 63.31 | 3 | 38.34 |
| 4 | 36.36 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 60.36 | 2 | 42.2 |
| 5 | 36.36 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 44.36 | 1 | 41.8 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.8 | 3.64 | 3.07 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 42.20 |
| PCI = | 57.80 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 117. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U23.



8.1.24. Cuadra 11 (Unidades de muestra U24 – Sección 2).

Tabla 60. Hoja de registro de unidad de muestra U24 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|--|--------|---|----------------|
| MÉTODO PCI-ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | 02 | | U24 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | 14/02/2016 | | 231.88 | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | M | 12.760 | | | 12.760 | 5.50% | 10.47 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 5.190 | | | 5.190 | 2.24% | 0.60 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 1.500 | | | 1.500 | 0.65% | 7.69 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | | | 1.000 | 0.43% | 18.00 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 4.850 | | | 4.850 | 2.09% | 14.62 |

Gráfico 118. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U24.

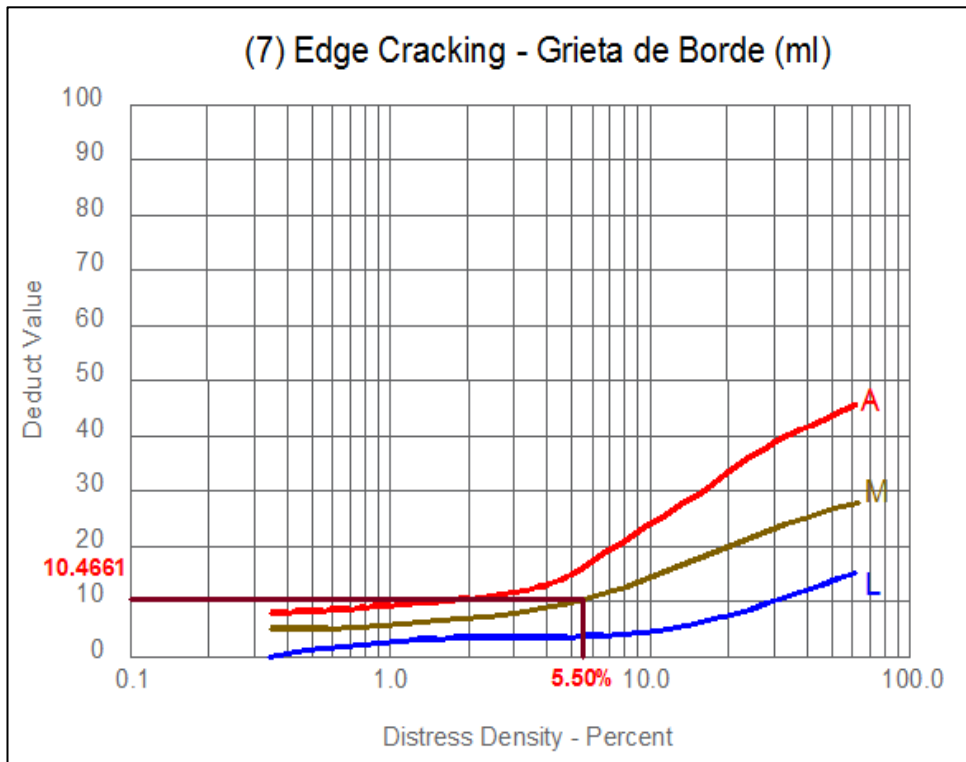


Gráfico 119. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U24.

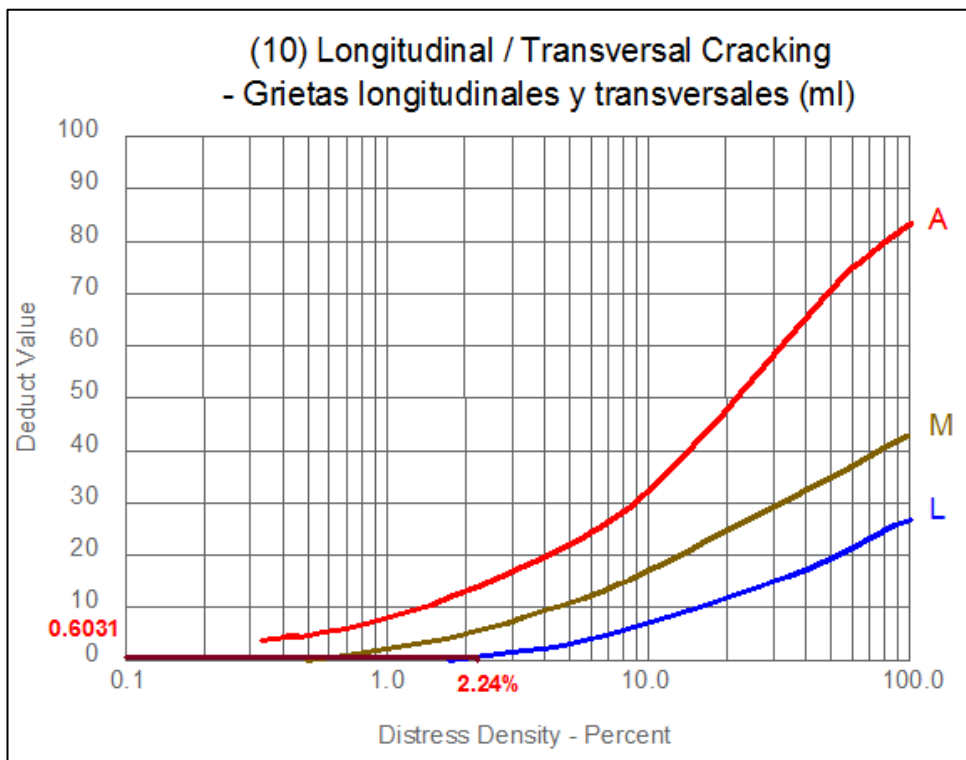


Gráfico 120. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U24.

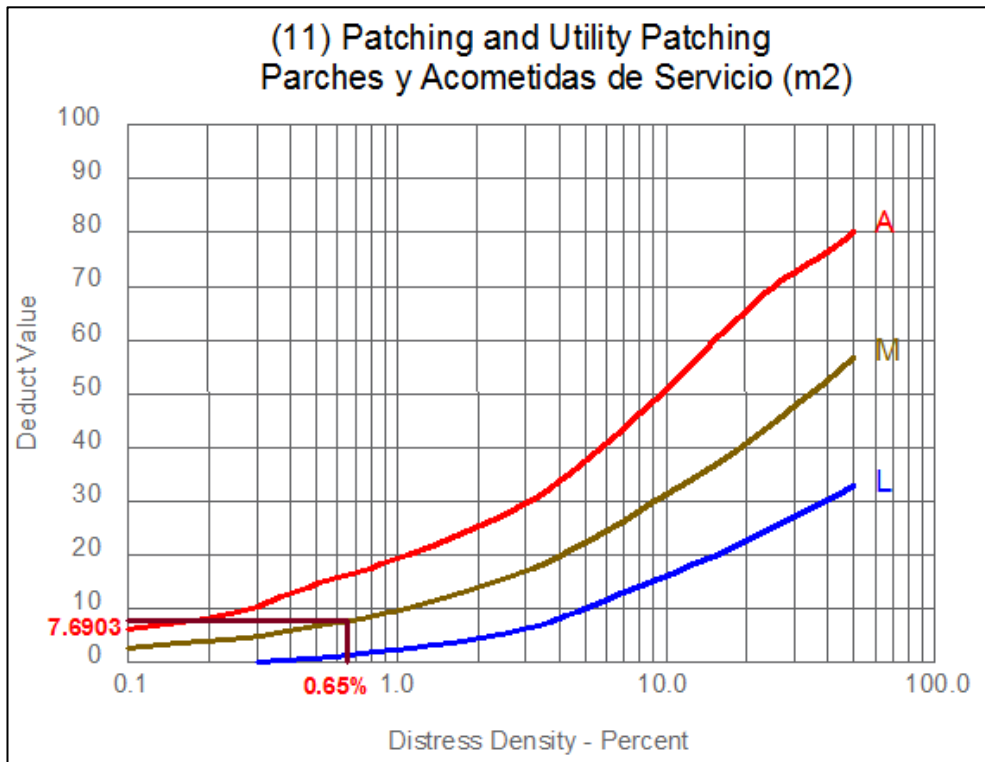


Gráfico 121. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U24.

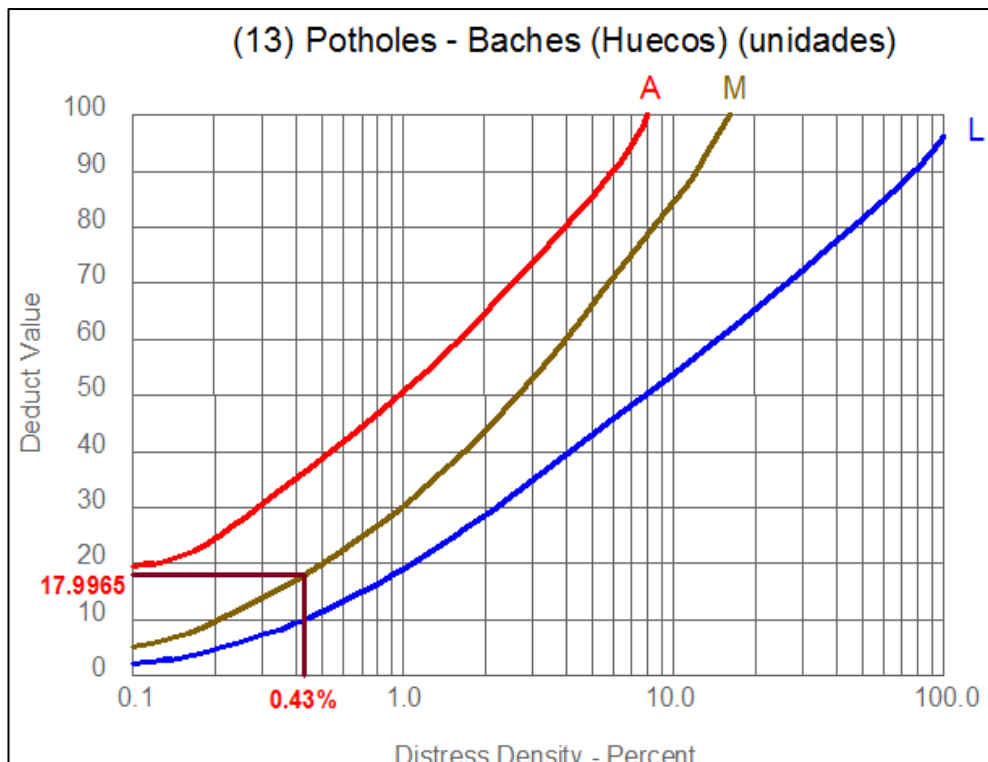


Gráfico 122. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U24.

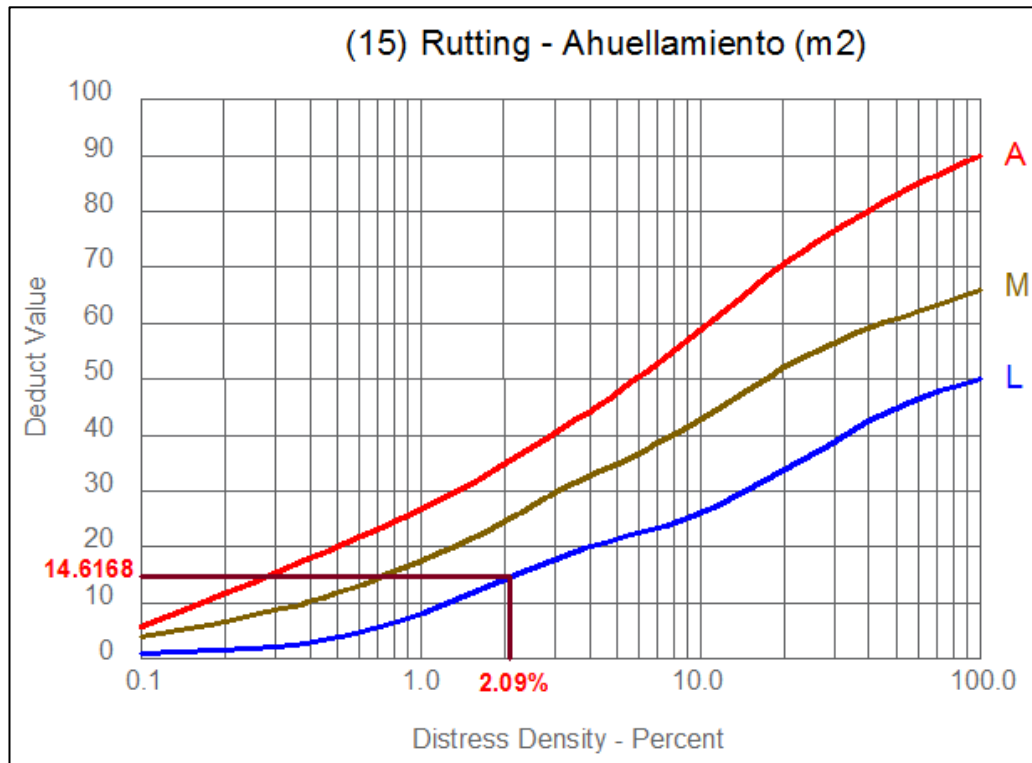


Tabla 61. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U24 (Sección 2).

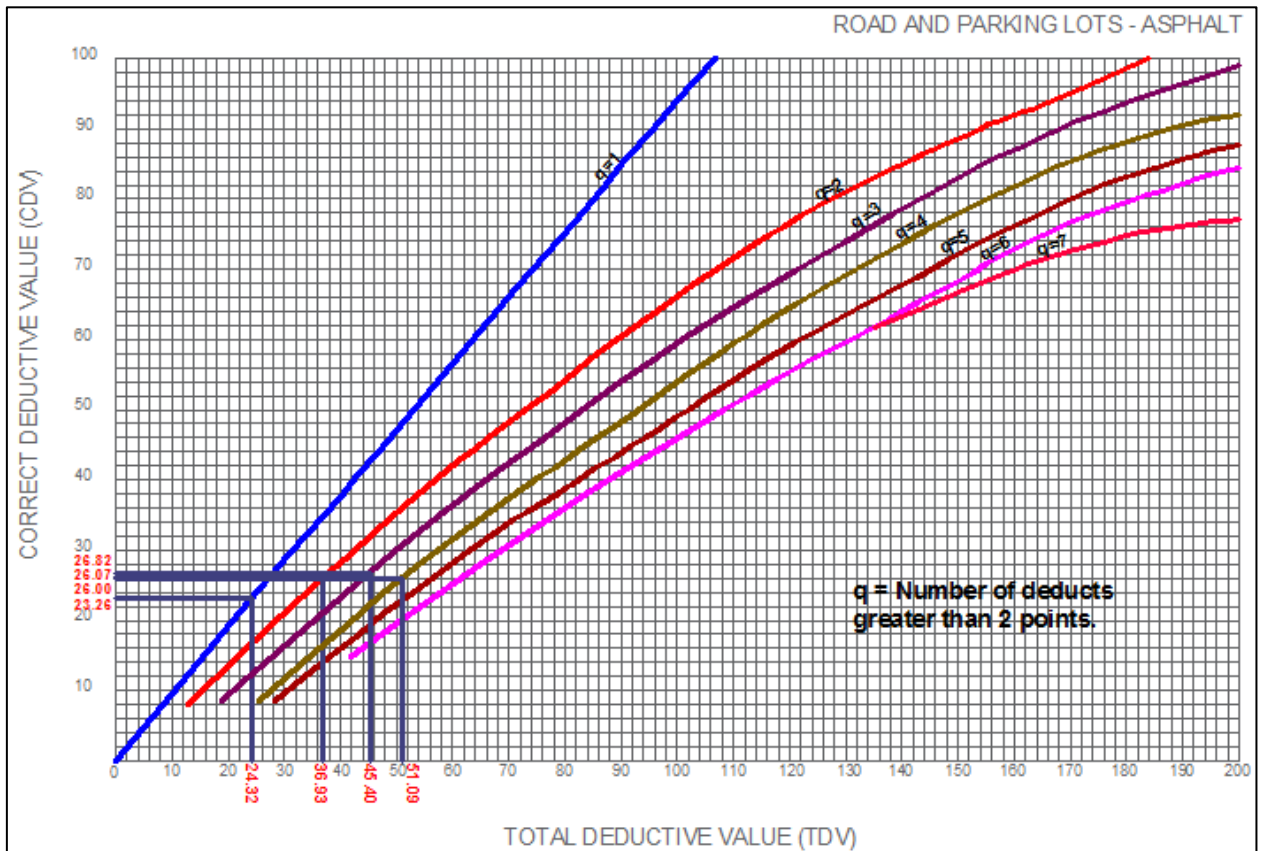
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U24 | | | | | | | m= | 8.5 |
|---|----------------|-------|-------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 18.00 | 14.62 | 10.47 | 7.69 | 0.32 | 51.09 | 4 | 26.00 |
| 2 | 18.00 | 14.62 | 10.47 | 2.00 | 0.32 | 45.40 | 3 | 26.82 |
| 3 | 18.00 | 14.62 | 2.00 | 2.00 | 0.32 | 36.93 | 2 | 26.07 |
| 4 | 18.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 0.32 | 24.32 | 1 | 23.26 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.5 | 0.60 | 0.32 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-----------|
| MÁX CDV = | 26.82 |
| PCI = | 73.18 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 123. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U24.



8.1.25. Cuadra 12 (Unidades de muestra U25 – Sección 2).

Tabla 62. Hoja de registro de unidad de muestra U25 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|--|---|--------|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | 02 | | U25 | | | | | |
| EJECUTADO POR: | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | 14/02/2016 | | 229.95 | | | | | |
| Nº | Daño | Nº | Daño | Nº | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | S | 18.680 | 5.180 | | | 23.860 | 10.38% | 27.38 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 1.500 | | | | 1.500 | 0.65% | 1.44 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | | | | 1.000 | 0.43% | 18.00 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 7.090 | | | | 7.090 | 3.08% | 18.03 |

Gráfico 124. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U25.

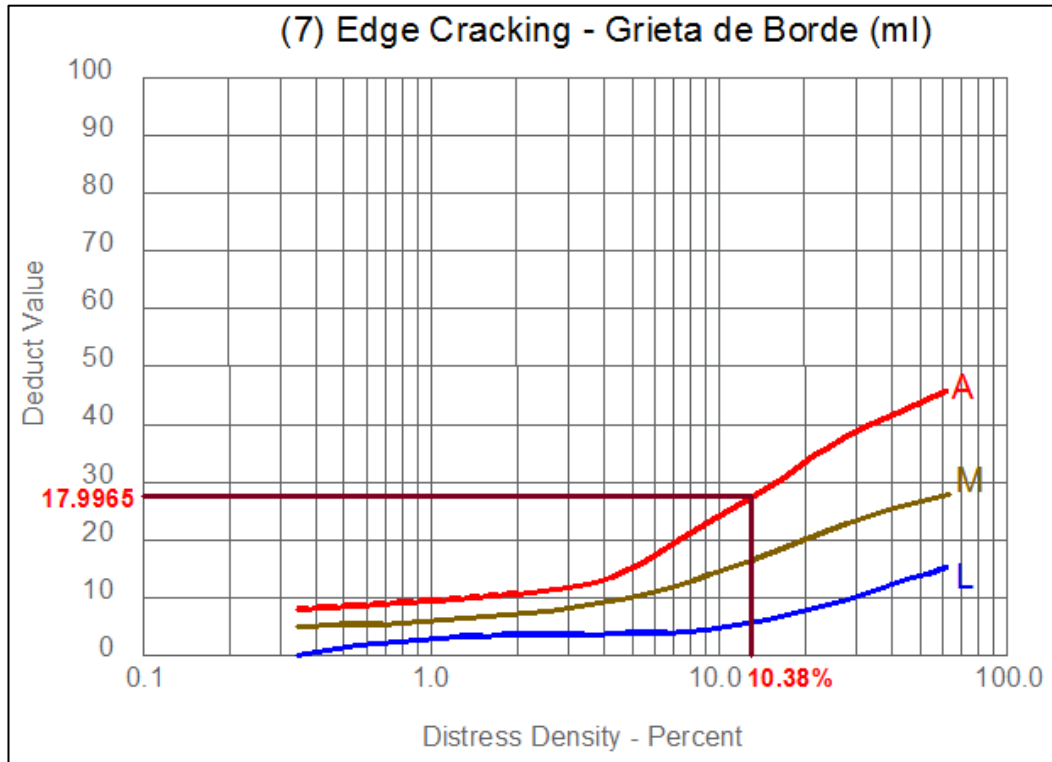


Gráfico 125. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U25.

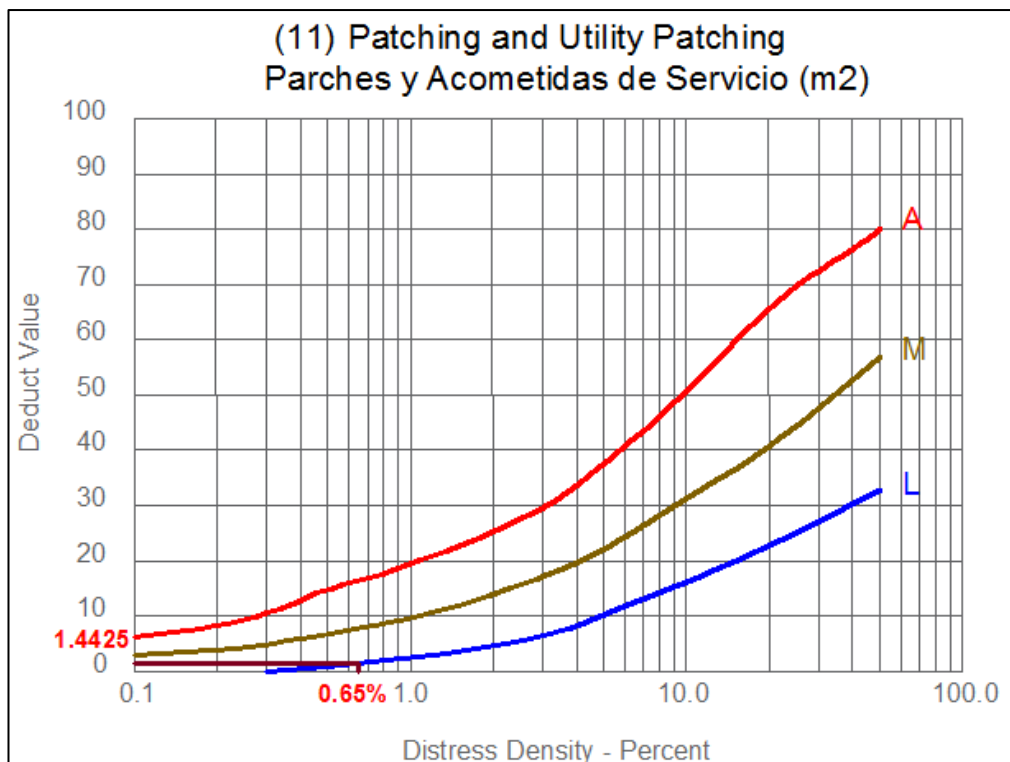


Gráfico 126. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U25.

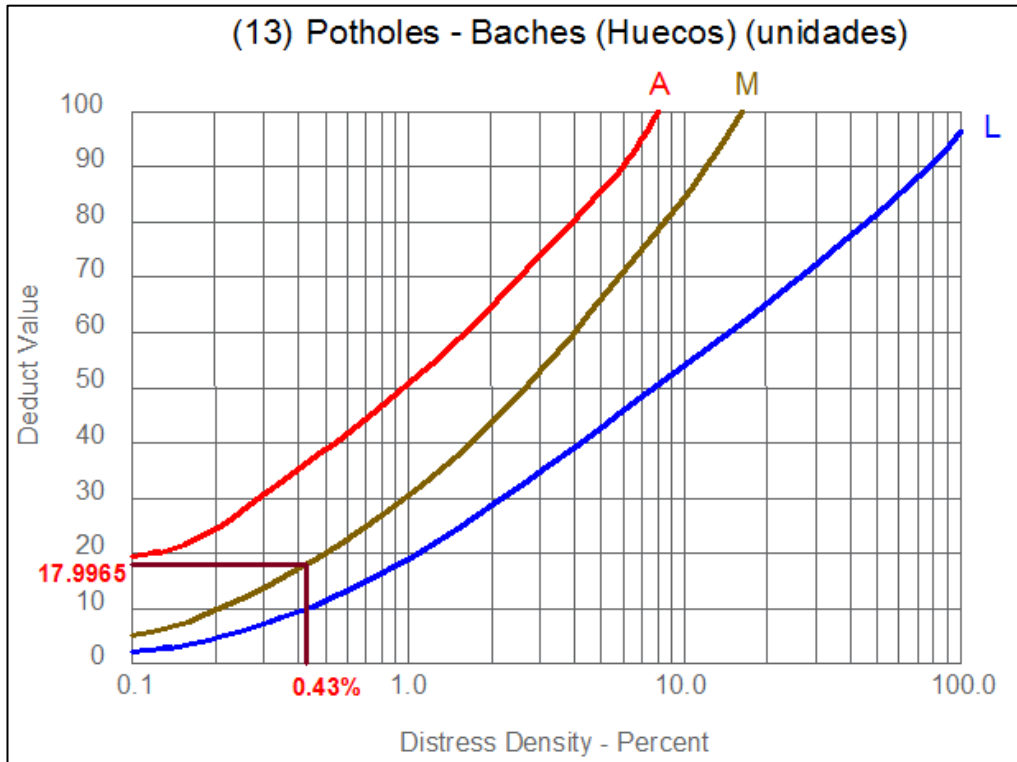


Gráfico 127. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U25.

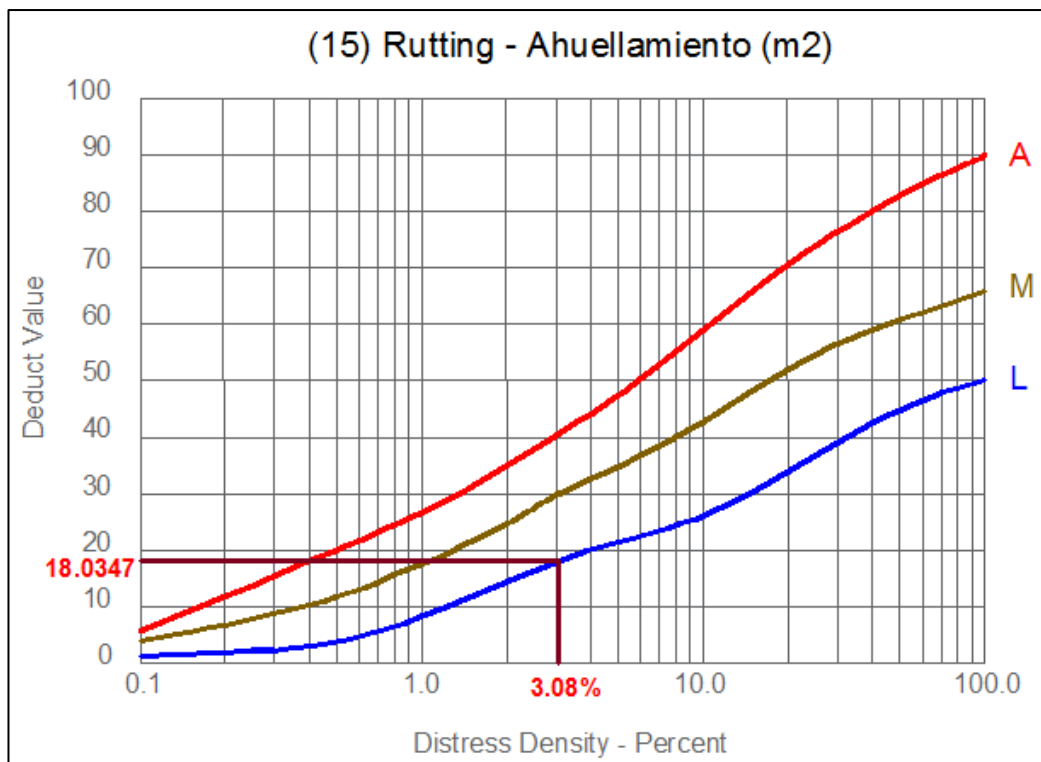


Tabla 63. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U25 (Sección 2).

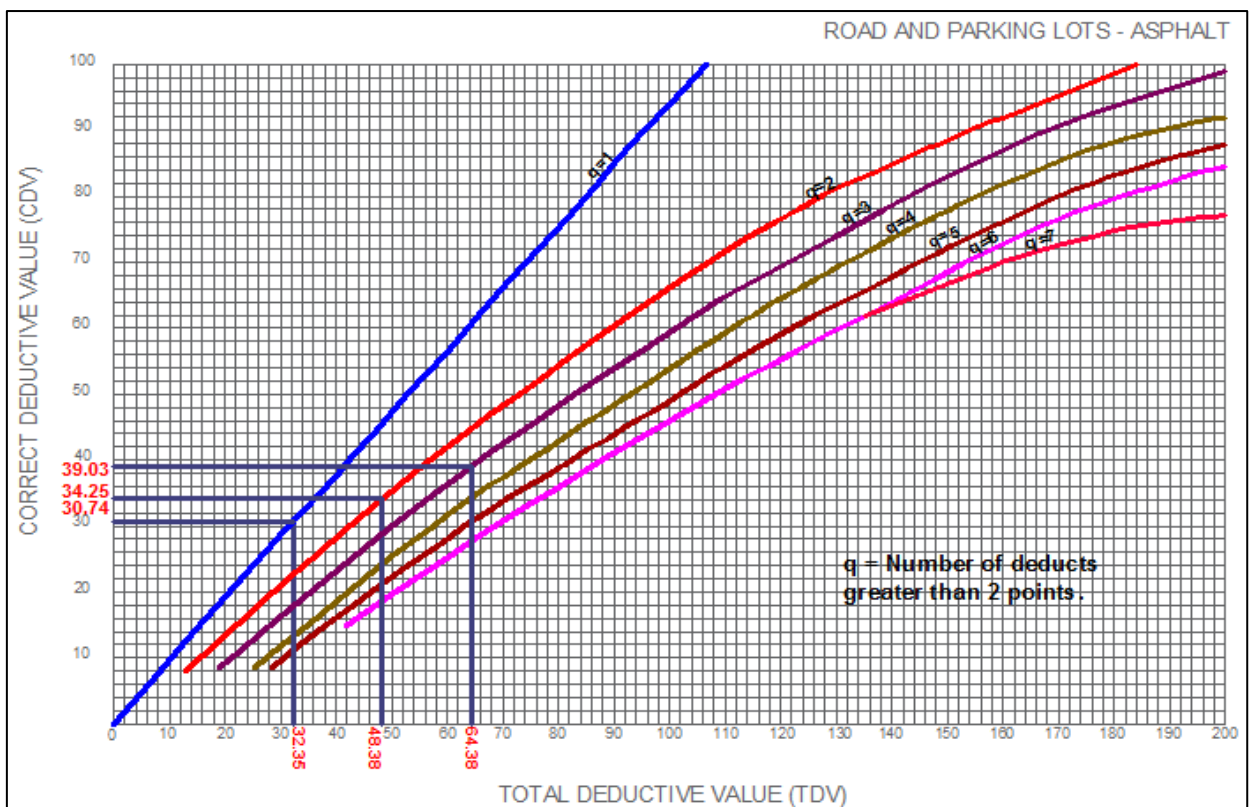
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U25 | | | | | | | m= | 7.7 |
|---|----------------|-------|-------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 27.38 | 18.03 | 18.00 | 0.96 | | 64.38 | 3 | 39.03 |
| 2 | 27.38 | 18.03 | 2.00 | 0.96 | | 48.38 | 2 | 34.25 |
| 3 | 27.38 | 2.00 | 2.00 | 0.96 | | 32.35 | 1 | 30.74 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.7 | 1.44 | 0.96 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 39.03 |
| PCI = | 60.97 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 128. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U25.



8.1.26. Cuadra 12 (Unidades de muestra U26 – Sección 2).

Tabla 64. Hoja de registro de unidad de muestra U26 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------------|----|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 02 | | U26 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLMA | | | 14/02/2016 | | 237.45 | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | S | 8.870 | | | | 8.870 | 3.74% | 12.55 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 5.070 | | | | 5.070 | 2.14% | 4.76 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 0.250 | | | | 0.250 | 0.11% | 2.90 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | | | | 1.000 | 0.42% | 36.01 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 1.740 | | | | 1.740 | 0.73% | 5.77 |

Gráfico 129. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U26.

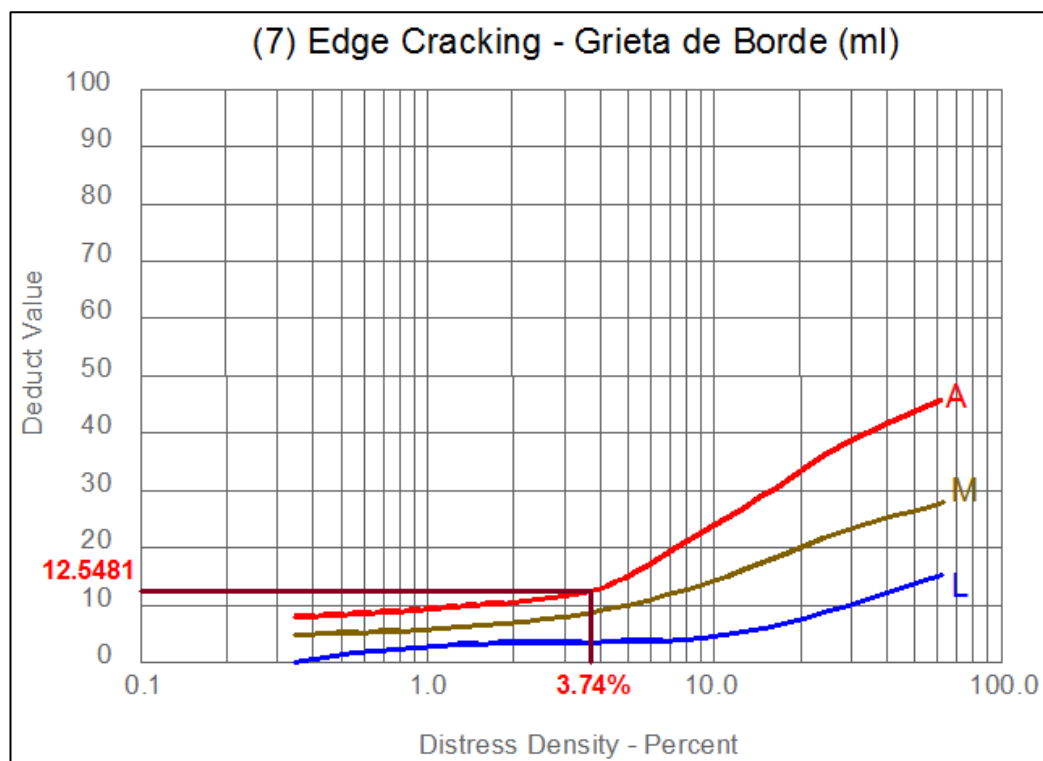


Gráfico 130. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U26.

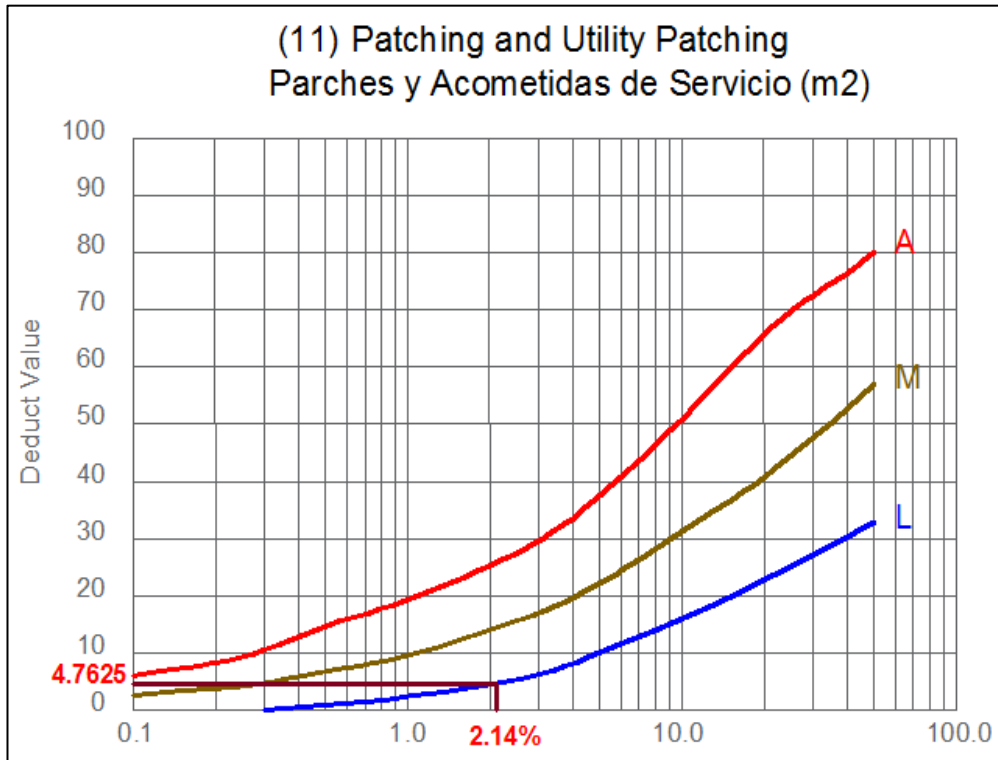


Gráfico 131. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U26.

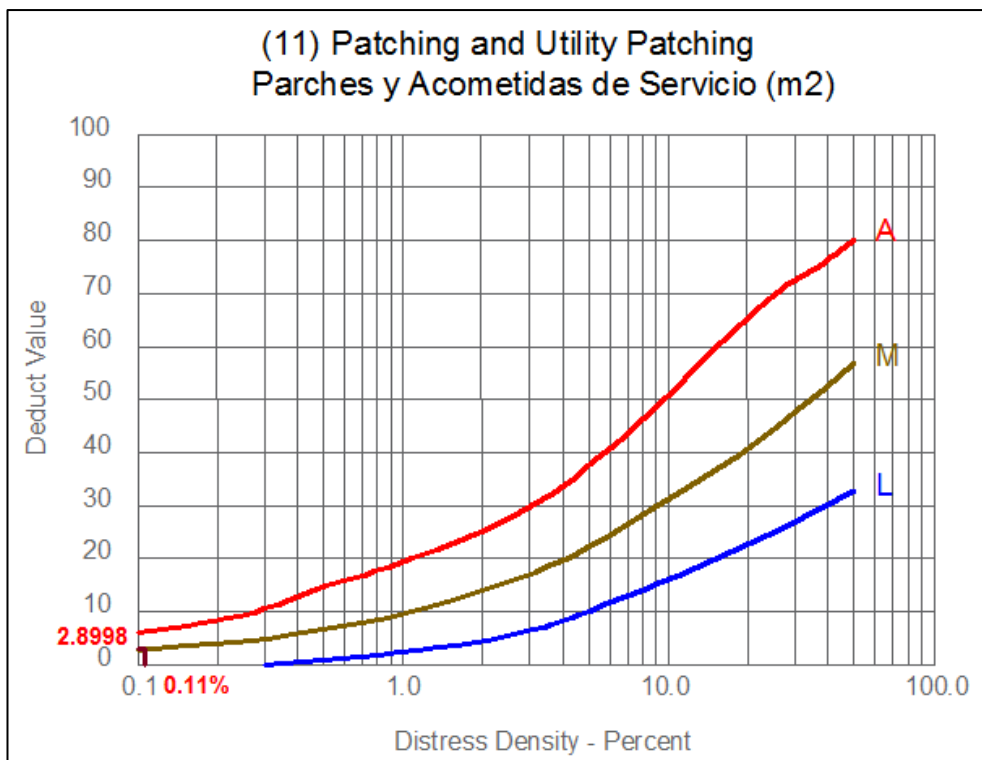


Gráfico 132. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U26.

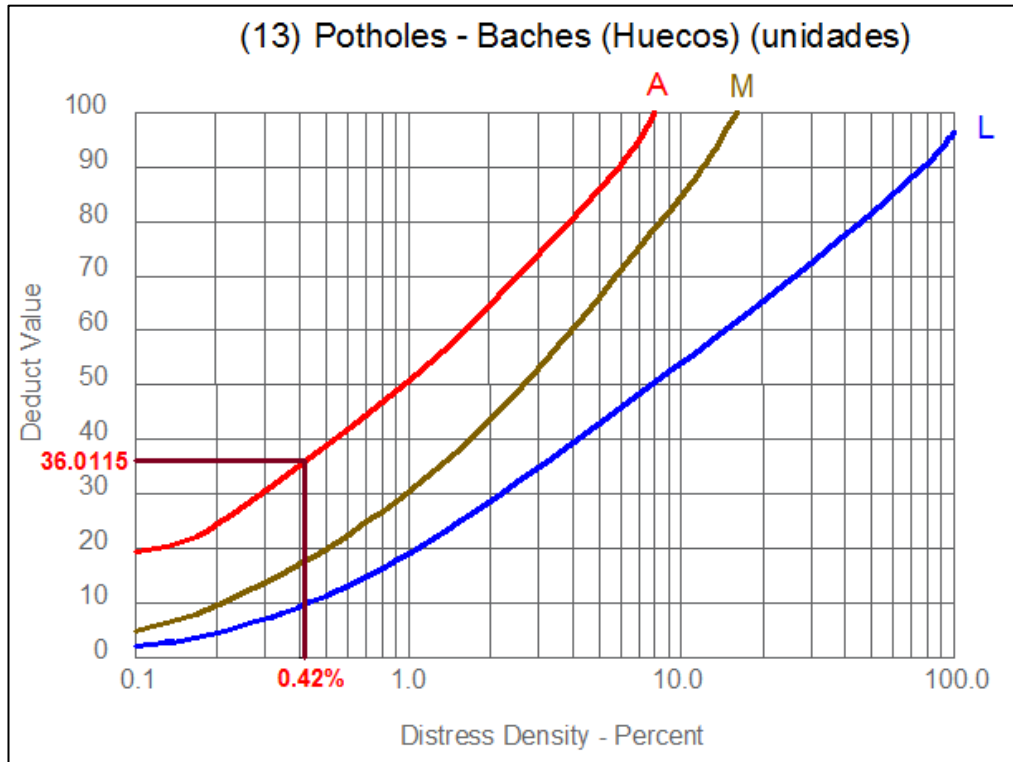


Gráfico 133. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U26.

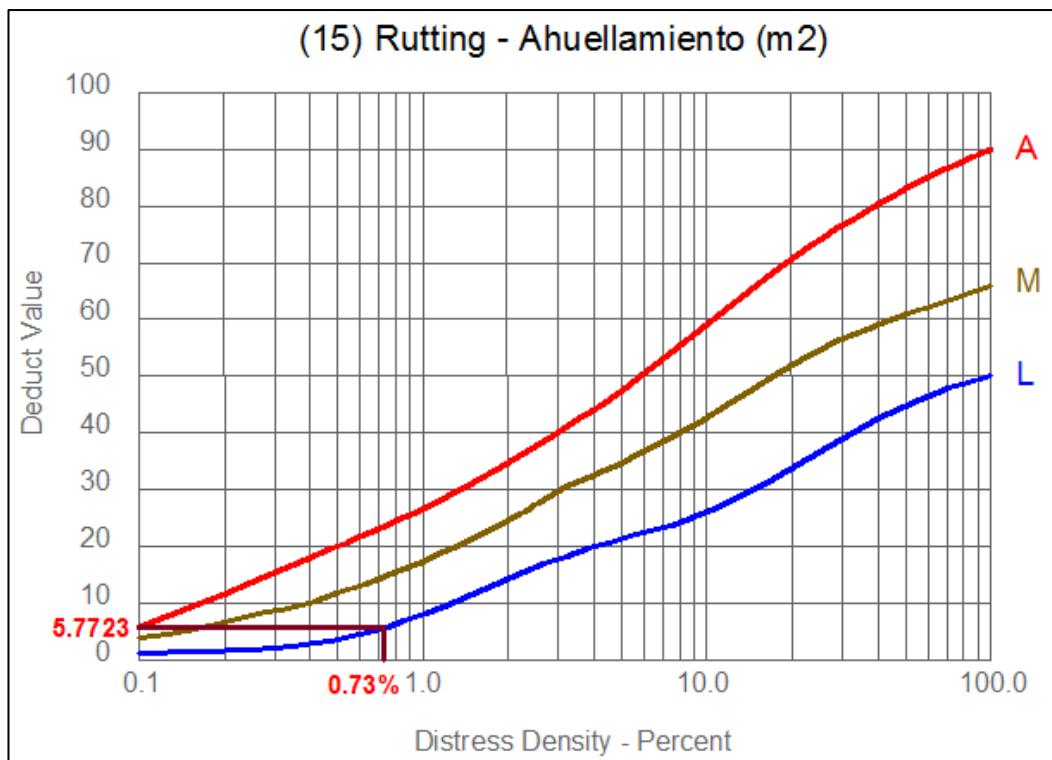


Tabla 65. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U26 (Sección 2).

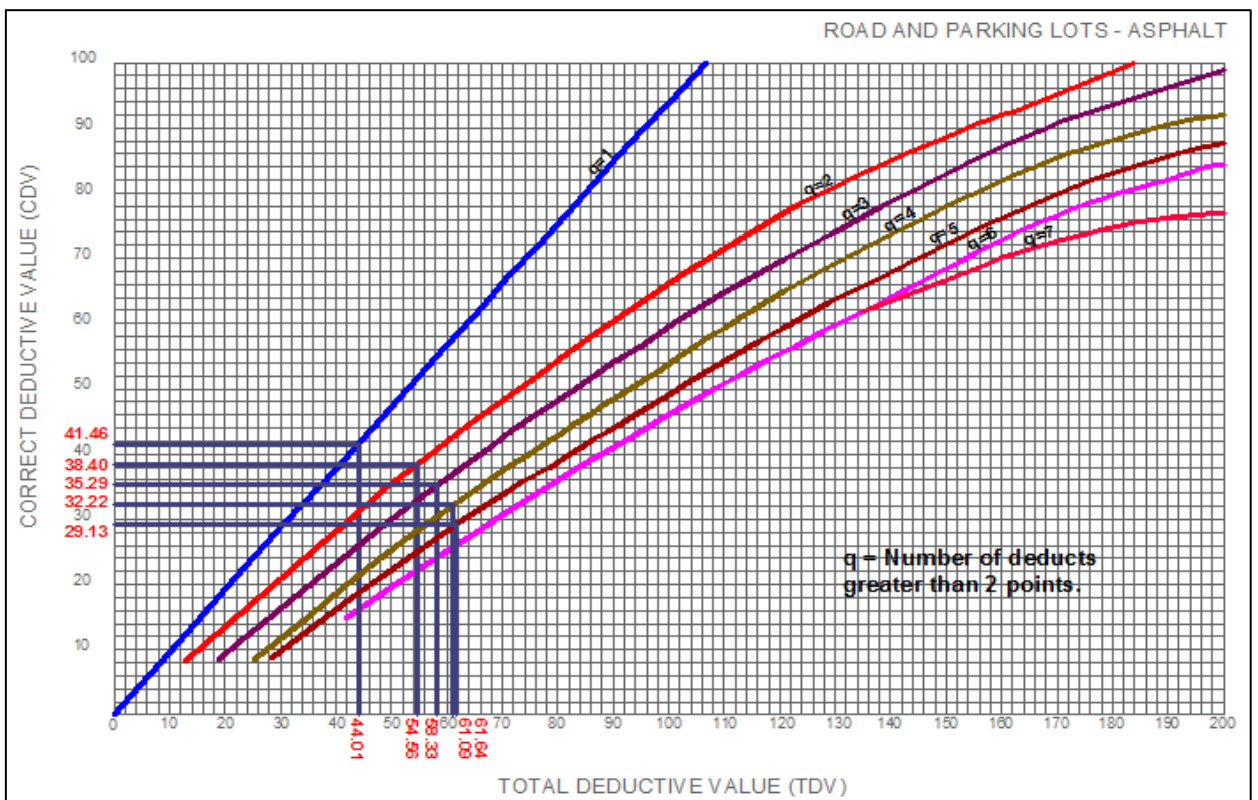
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U26 | | | | | | | m= | 6.9 |
|---|----------------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | 6 | CDV |
| 1 | 36.01 | 12.55 | 5.77 | 4.76 | 2.54 | 61.64 | 5 | 29.13 |
| 2 | 36.01 | 12.55 | 5.77 | 4.76 | 2.00 | 61.09 | 4 | 32.22 |
| 3 | 36.01 | 12.55 | 5.77 | 2.00 | 2.00 | 58.33 | 3 | 35.29 |
| 4 | 36.01 | 12.55 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 54.56 | 2 | 38.40 |
| 5 | 36.01 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 44.01 | 1 | 41.46 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.9 | 2.90 | 2.54 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 41.46 |
| PCI = | 58.54 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 134. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U26.



8.1.27. Cuadra 13 (Unidades de muestra U27 – Sección 3).

Tabla 66. Hoja de registro de unidad de muestra U27 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------------|--------|---|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | U27 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLMA | | | 14/02/2016 | | 228.31 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | S | 7.030 | 4.750 | | 11.780 | 5.16% | 15.38 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | S | 1.260 | 3.000 | 2.580 | 6.840 | 3.00% | 16.76 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 1.440 | | | 1.440 | 0.63% | 1.04 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | 1.000 | | 2.000 | 0.88% | 28.31 |
| 15 | Ahuellamiento | M | 5.390 | | | 5.390 | 2.36% | 26.44 |

Gráfico 135. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U27.

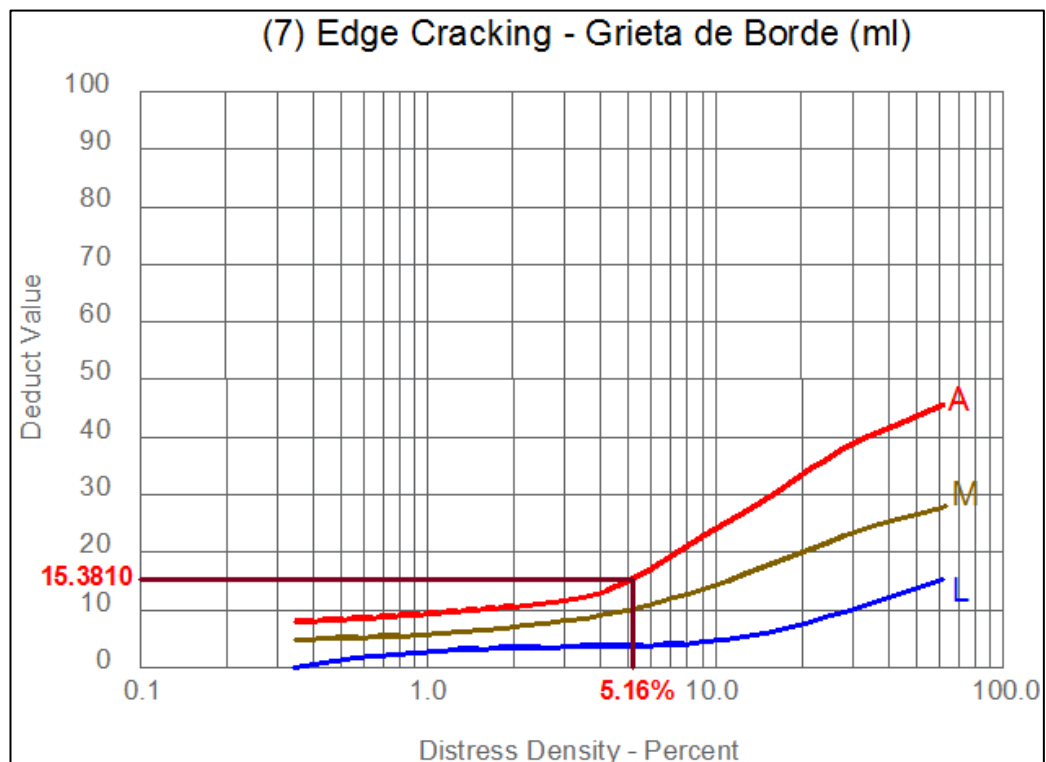


Gráfico 136. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U27.

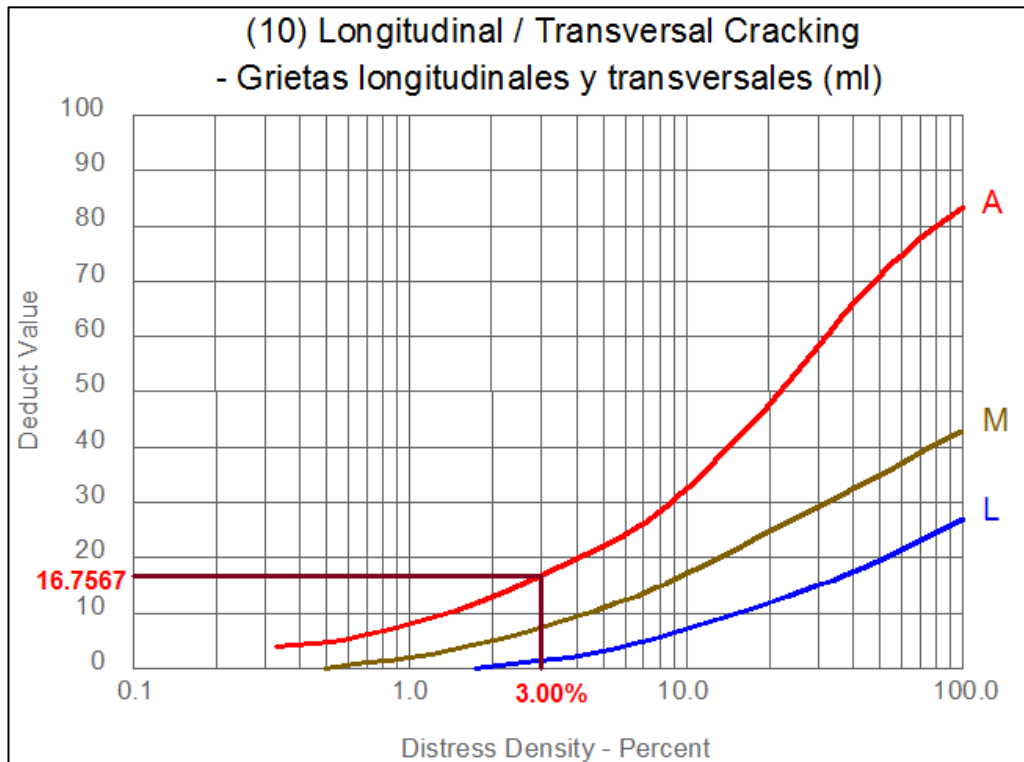


Gráfico 137. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U27.

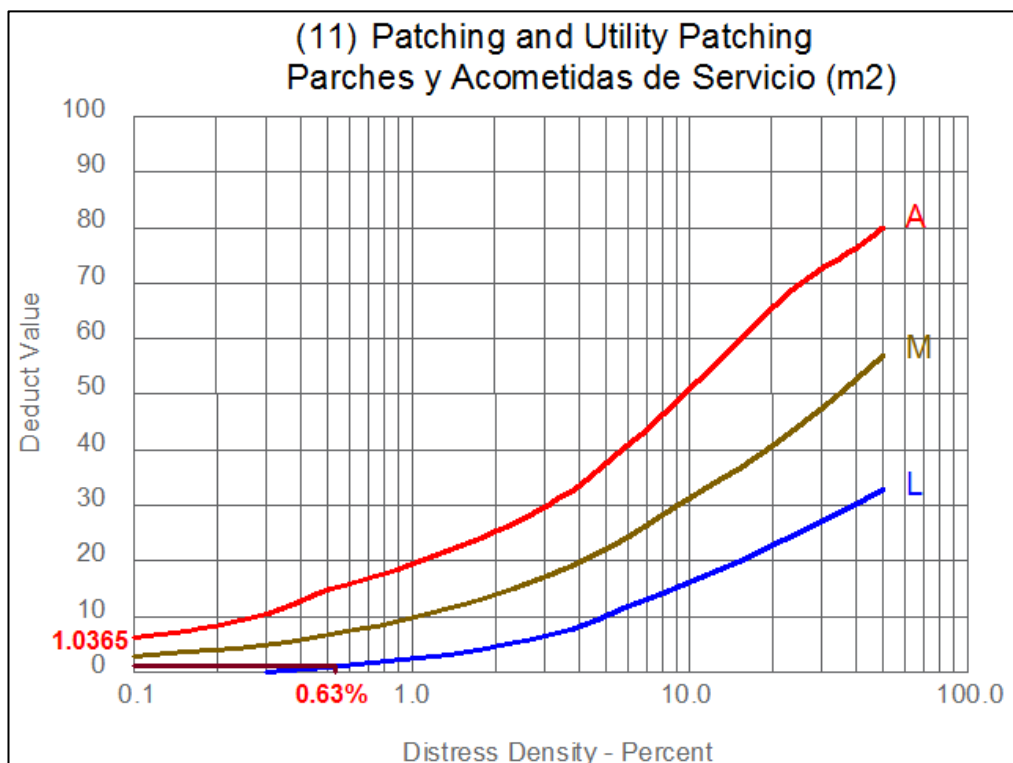


Gráfico 138. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U27.

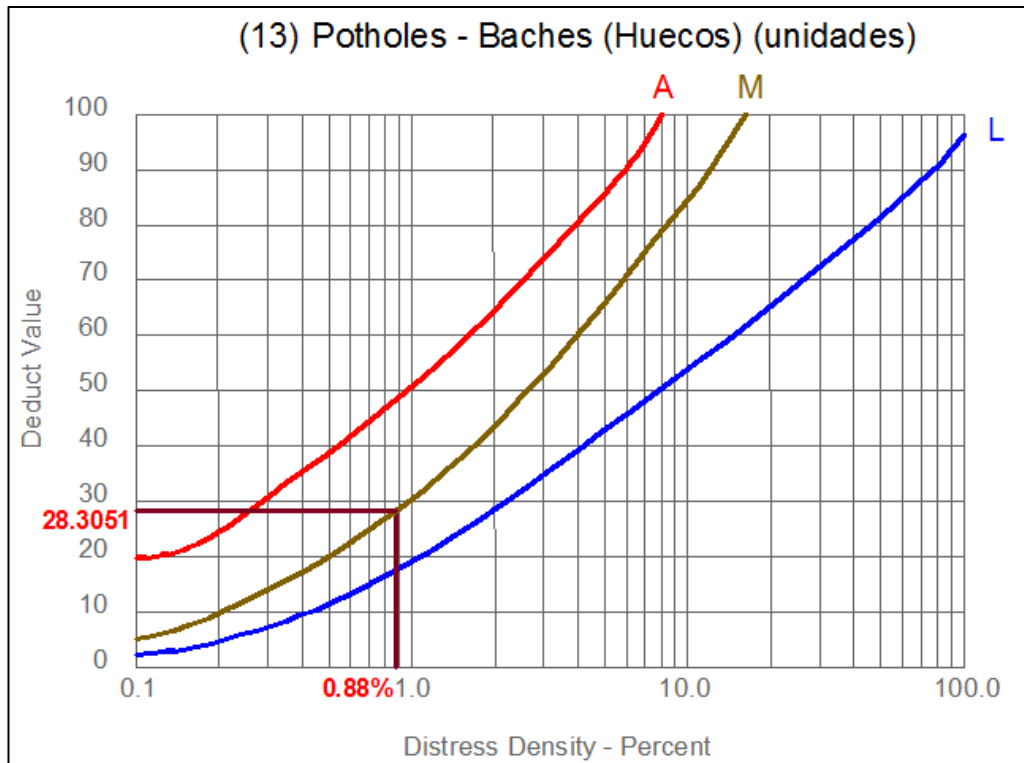


Gráfico 139. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento para un nivel de severidad medio - Unidad de muestra U27.

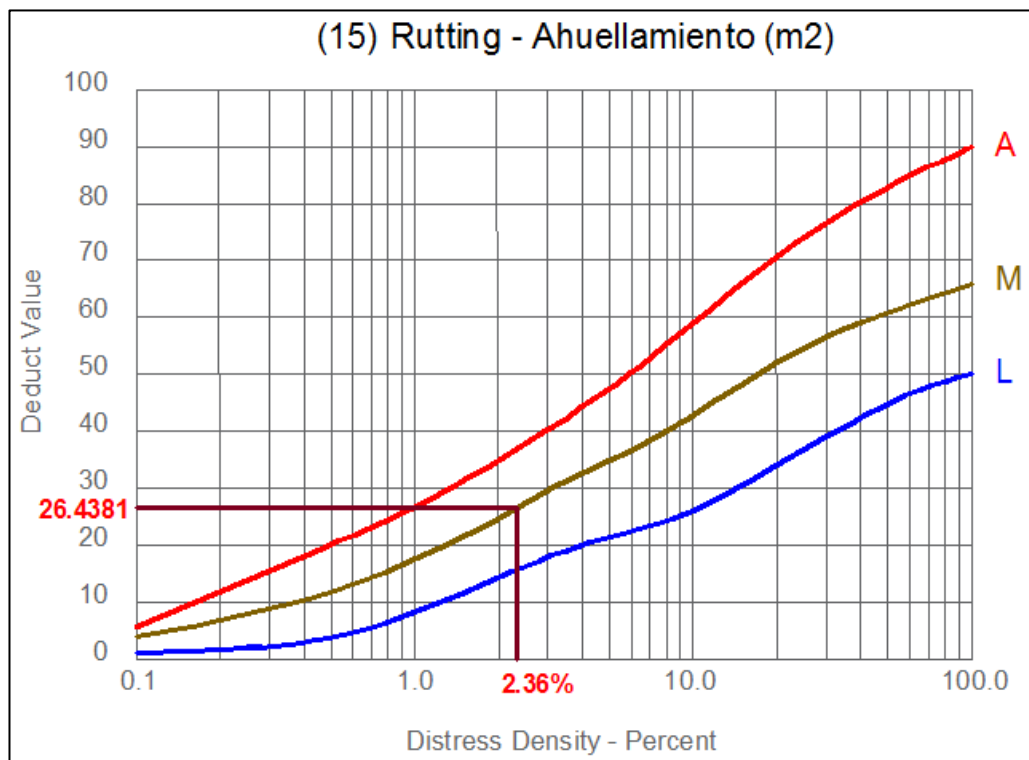


Tabla 67. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U27 (Sección 3).

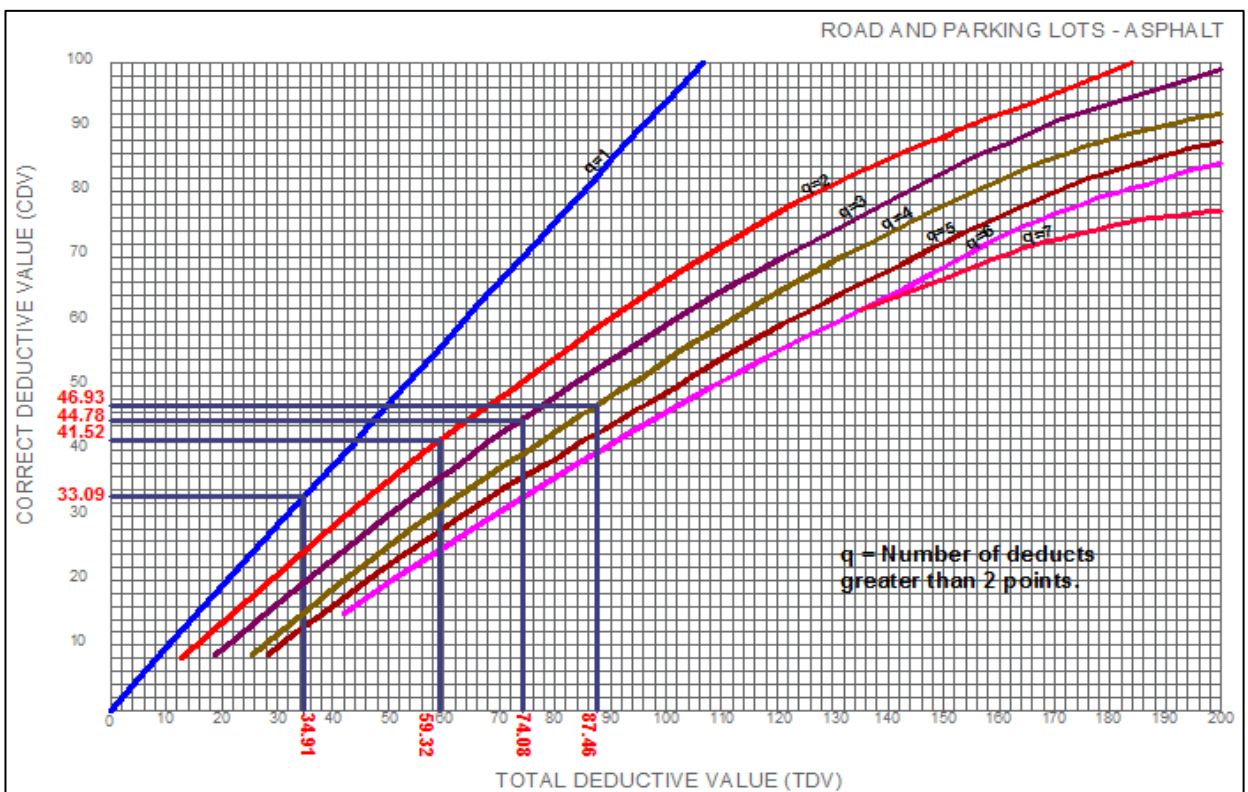
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U27 | | | | | | | m= | 7.6 |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 28.31 | 26.41 | 16.76 | 15.38 | 0.61 | 87.46 | 4 | 46.93 |
| 2 | 28.31 | 26.41 | 16.76 | 2.00 | 0.61 | 74.08 | 3 | 44.78 |
| 3 | 28.31 | 26.41 | 2.00 | 2.00 | 0.61 | 59.32 | 2 | 41.52 |
| 4 | 28.31 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 0.61 | 34.91 | 1 | 33.09 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.6 | 1.04 | 0.61 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|---------|
| MÁX CDV = | 46.93 |
| PCI = | 53.07 |
| RATING= | REGULAR |

Gráfico 140. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U27.



8.1.28. Cuadra 13 (Unidades de muestra U28 – Sección 3).

Tabla 68. Hoja de registro de unidad de muestra U28 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------|--------------------|--|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U28 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORJA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 229.95 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | | (M) MODERADO | | (L) LEVE | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | S | 4.480 | 3.900 | | | 8.380 | 3.64% | 12.40 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 4.540 | 6.340 | | | 10.880 | 4.73% | 15.04 |
| 12 | Pulimento de Agregados | L | 41.270 | | | | 41.270 | 17.95% | 4.71 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 2.040 | | | | 2.040 | 0.89% | 7.20 |

Gráfico 141. Determinación del valor deducido para Grieta de borde para un nivel de severidad alto - Unidad de muestra U28.

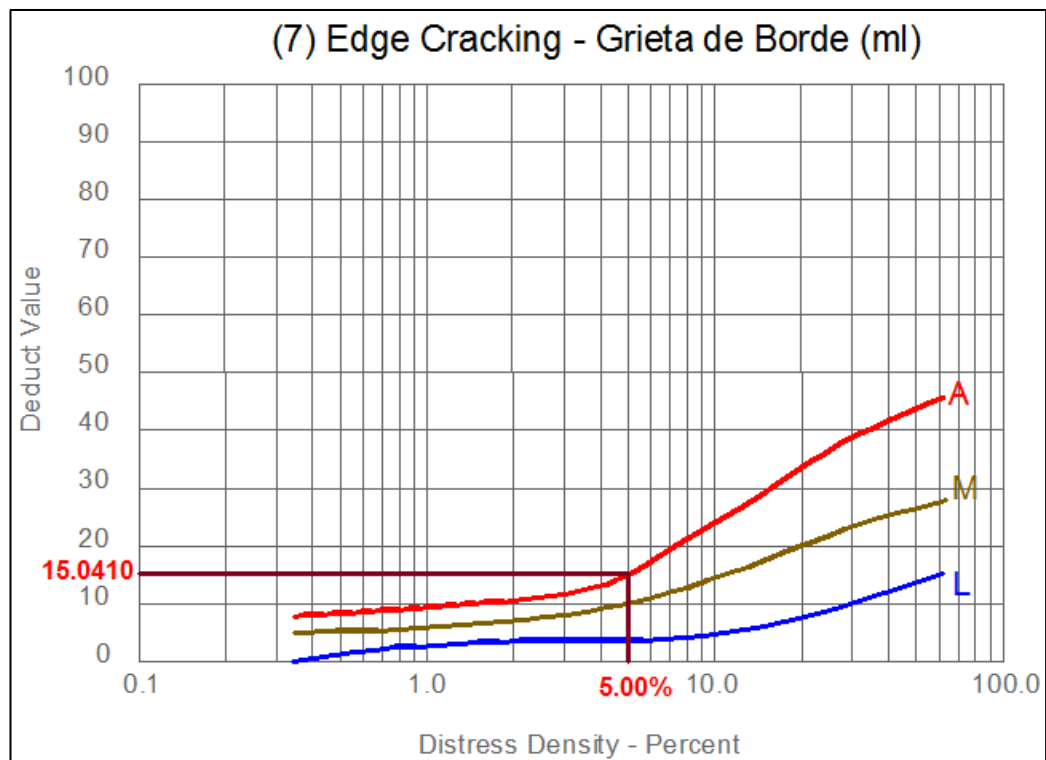


Gráfico 142. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales para un nivel de severidad leve - Unidad de muestra U28.

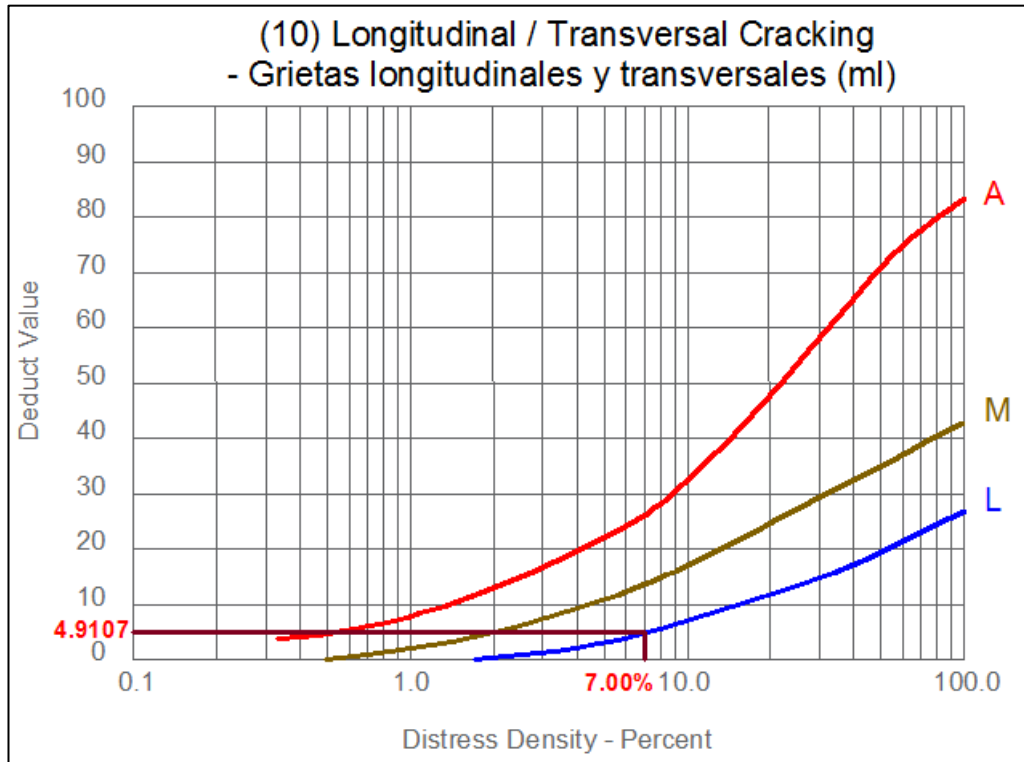


Gráfico 143. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U28.

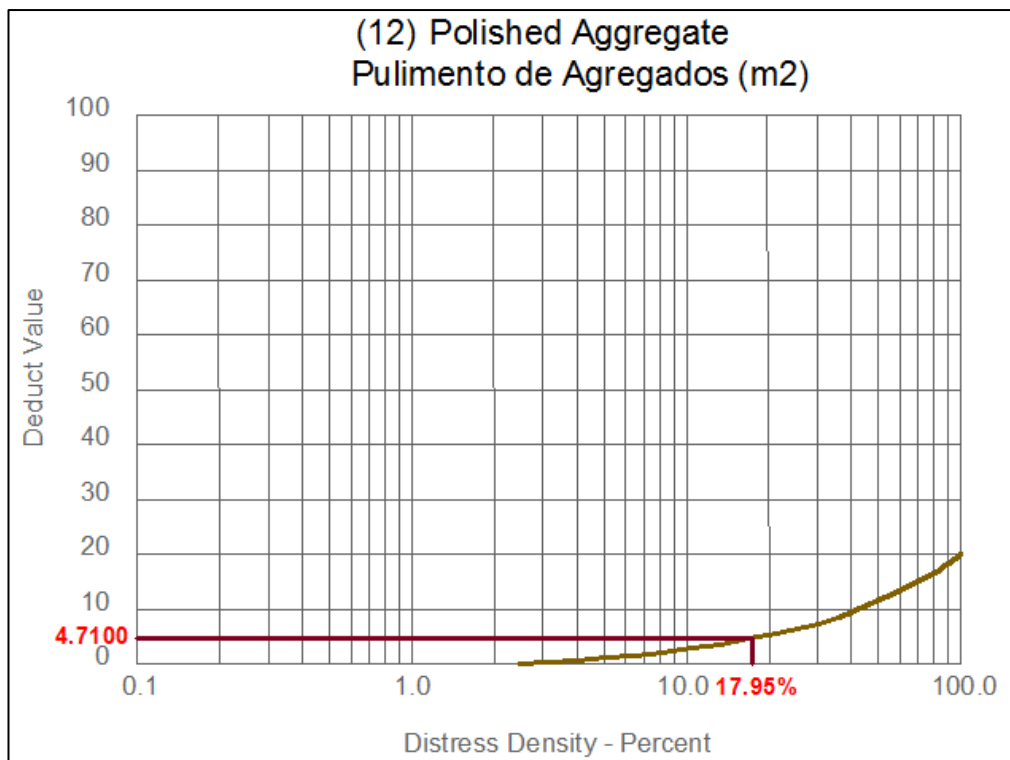


Gráfico 144. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U28.

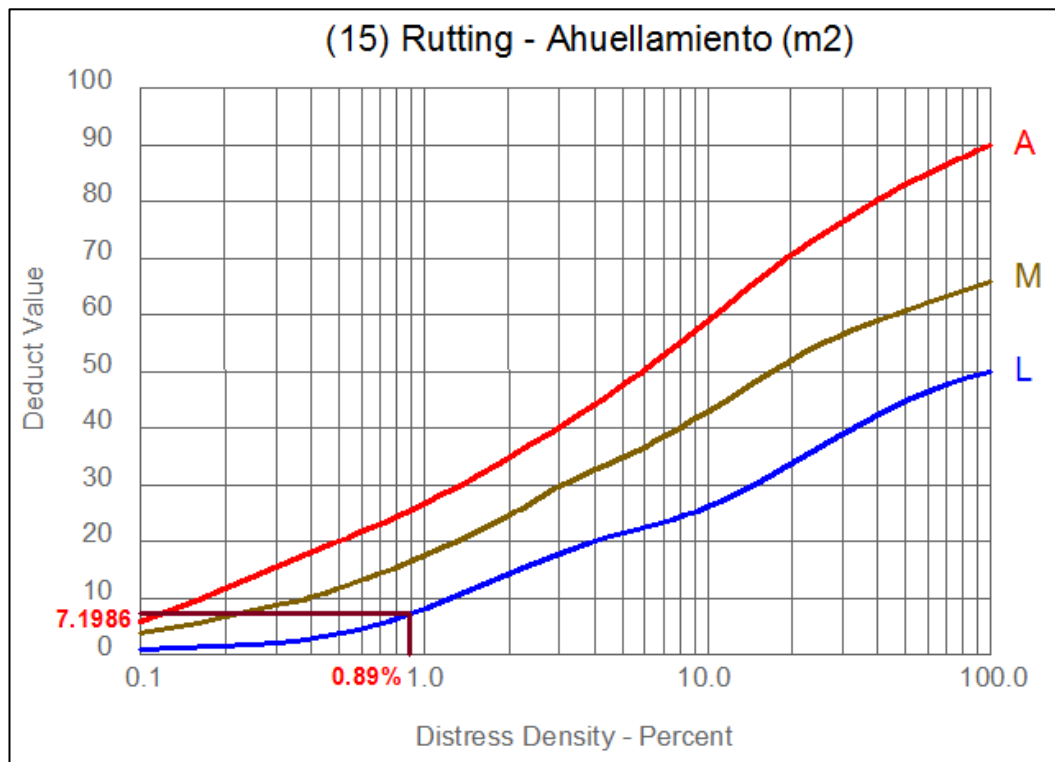


Tabla 69. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U28 (Sección 3).

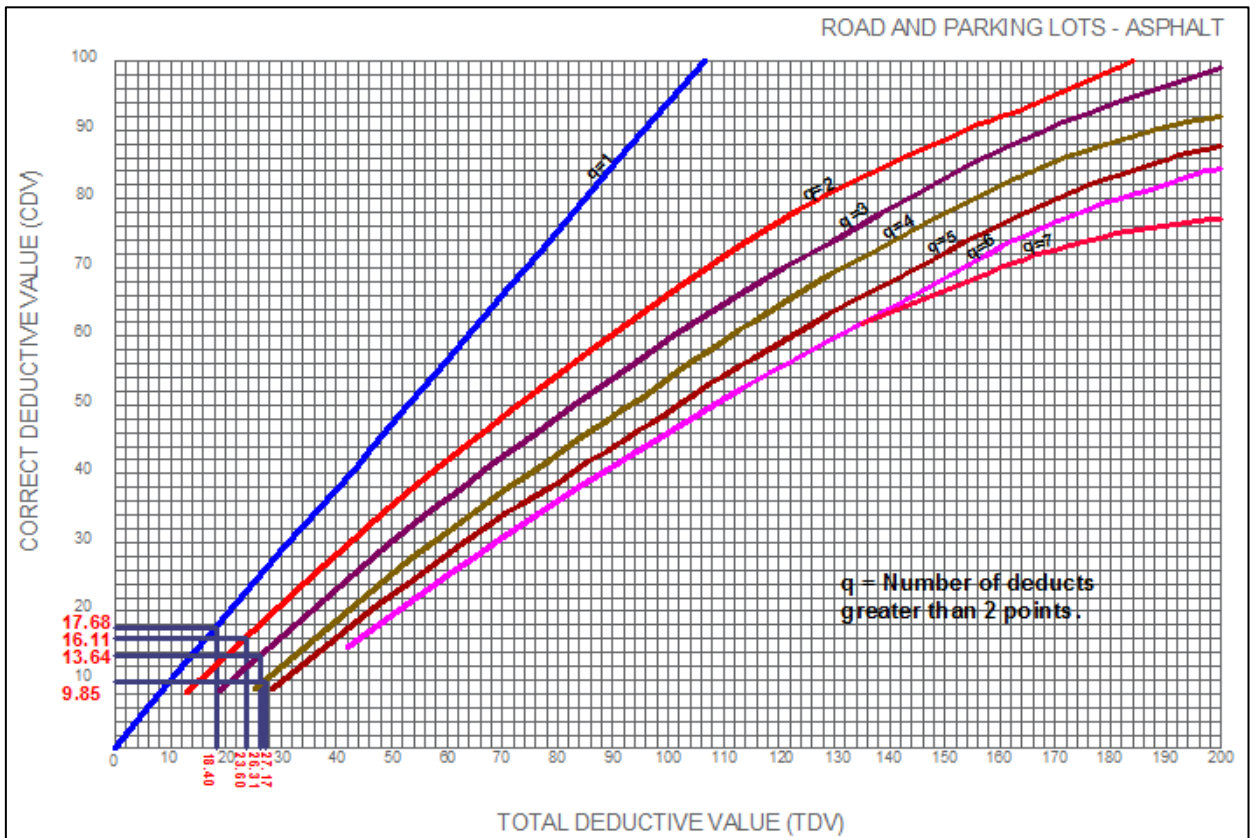
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U28 | | | | | | | m= | 8.8 |
|---|----------------|------|------|-------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 15.04 | 7.20 | 4.71 | 15.04 | | 41.99 | 4 | 9.85 |
| 2 | 15.04 | 7.20 | 4.71 | 2.00 | | 28.95 | 3 | 13.64 |
| 3 | 15.04 | 7.20 | 2.00 | 2.00 | | 26.24 | 2 | 16.11 |
| 4 | 15.04 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 21.04 | 1 | 17.68 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.8 | 4.71 | 0.00 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|------------------|
| MÁX CDV = | 17.68 |
| PCI = | 82.32 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 145. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U28.



8.1.29. Cuadra 13 (Unidades de muestra U29 – Sección 3).

Tabla 70. Hoja de registro de unidad de muestra U29 (Sección 2).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U29 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 229.95 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | S | 3.270 | 2.500 | | | 5.770 | 2.51% | 11.07 |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | M | 1.050 | 1.600 | | | 2.650 | 1.15% | 10.20 |
| 13 | Huecos | L | 1.000 | 1.000 | | | 2.000 | 0.87% | 17.34 |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 3.000 | 1.30% | 34.07 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | | | | 1.000 | 0.43% | 36.36 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 1.690 | | | | 1.690 | 0.73% | 5.77 |

Gráfico 146. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U29.

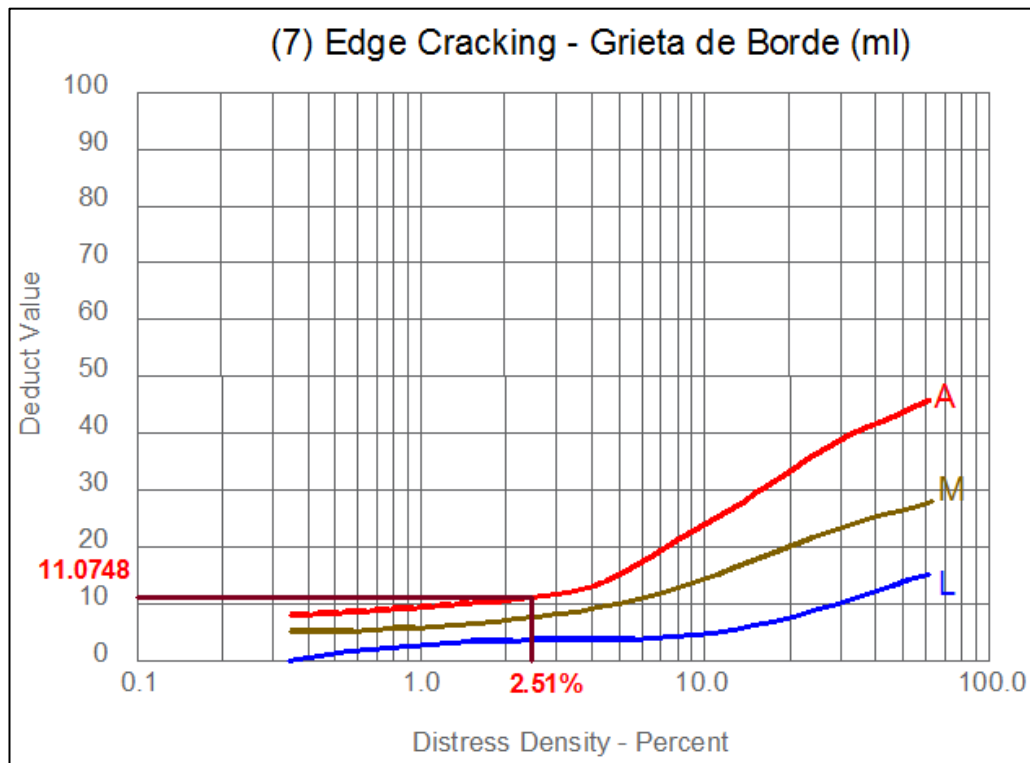


Gráfico 147. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U29.

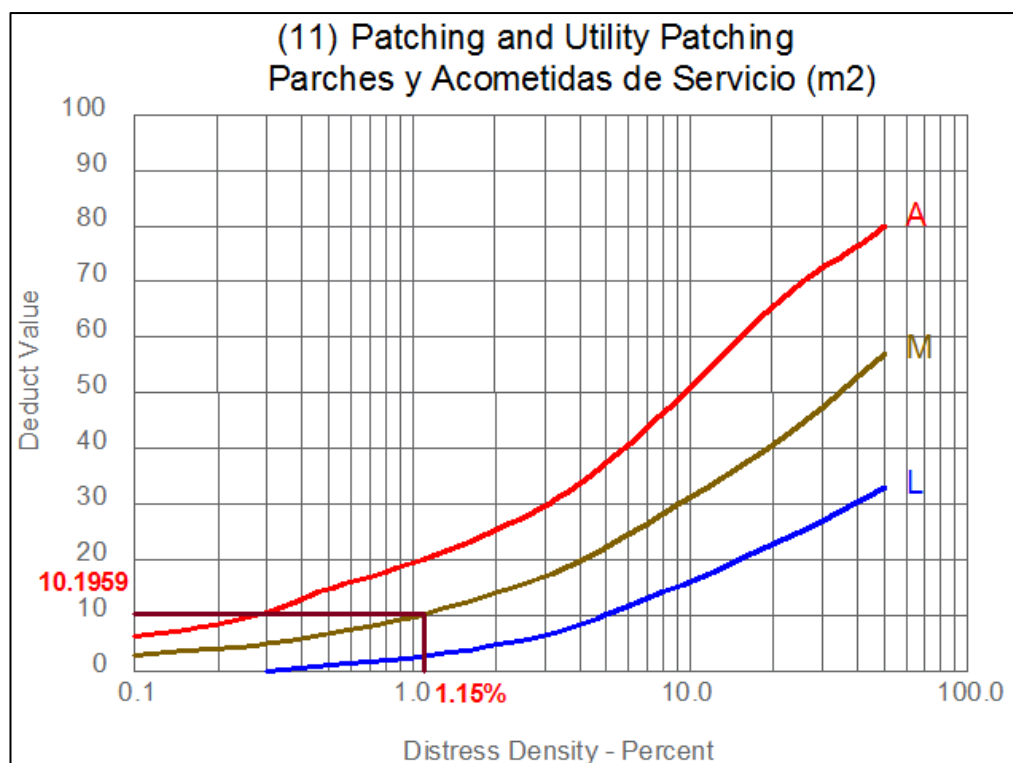


Gráfico 148. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U29.

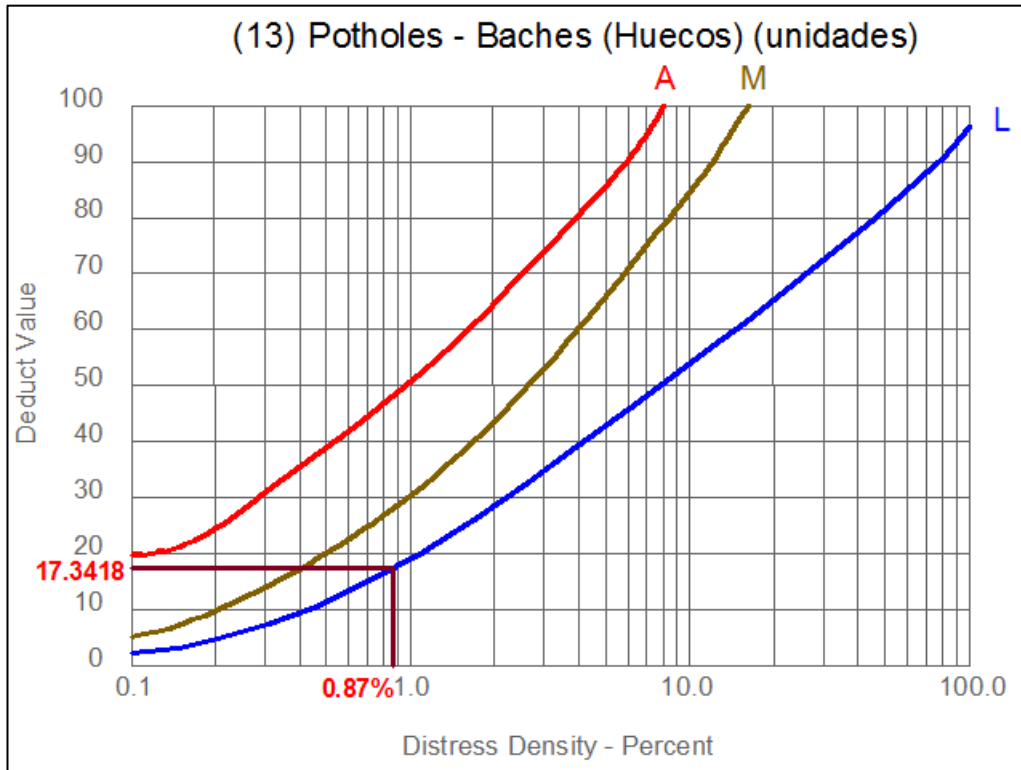


Gráfico 149. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U29.

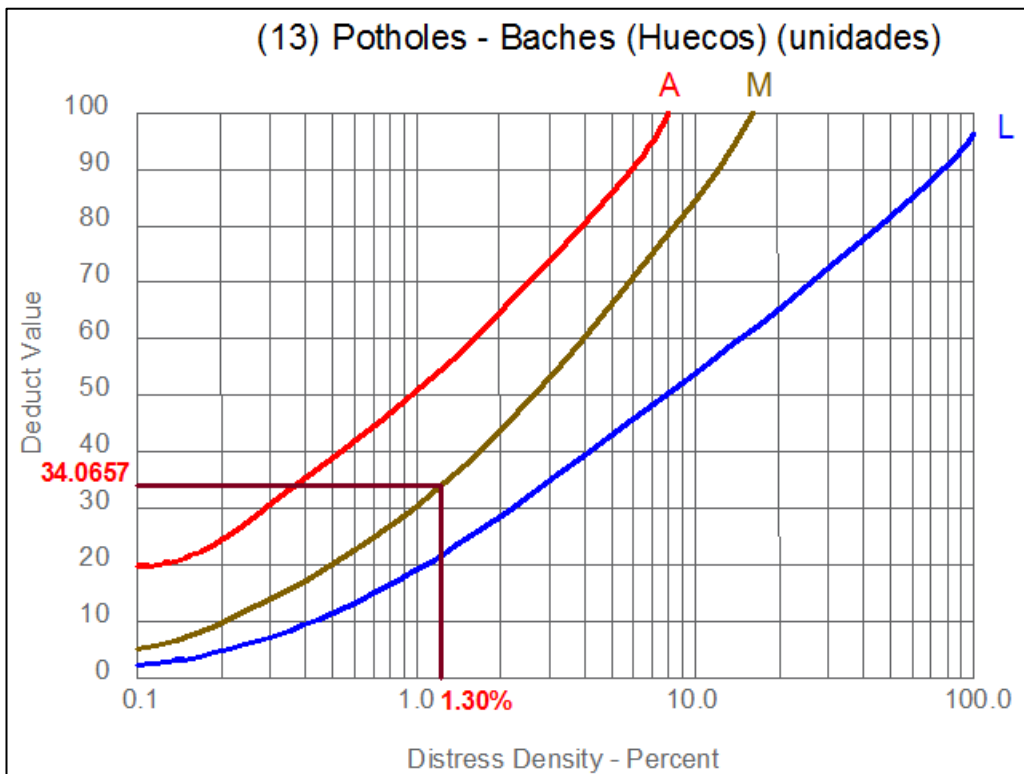


Gráfico 150. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U29.

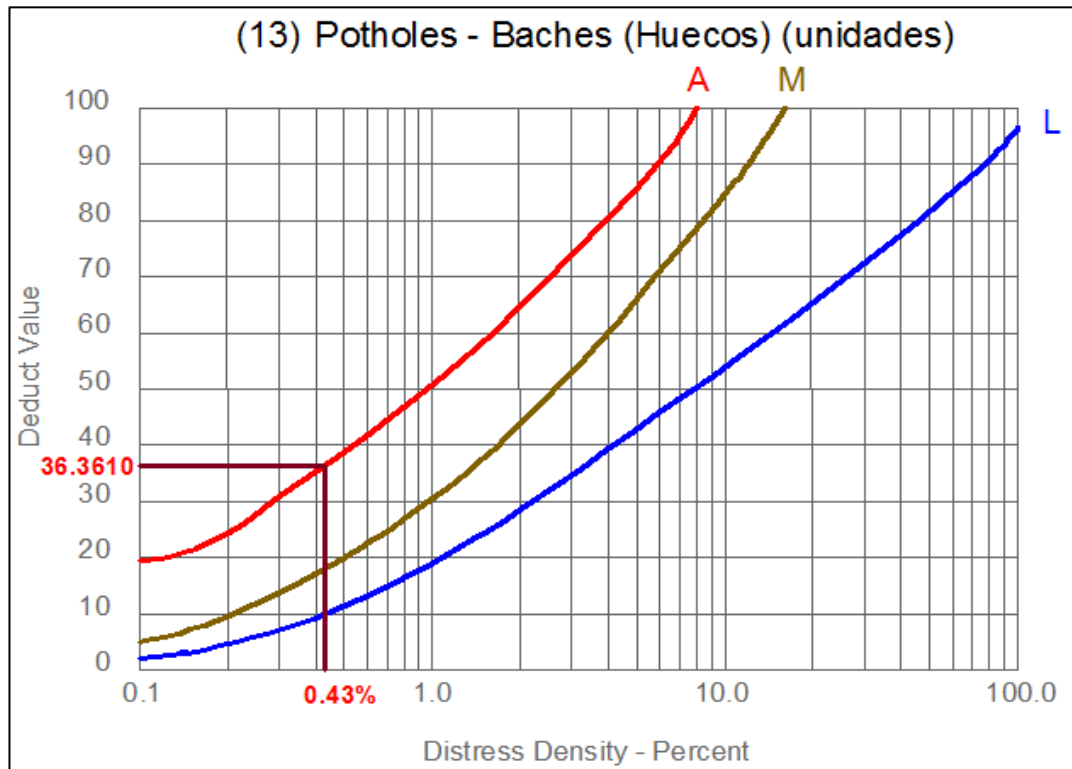


Gráfico 151. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U29.

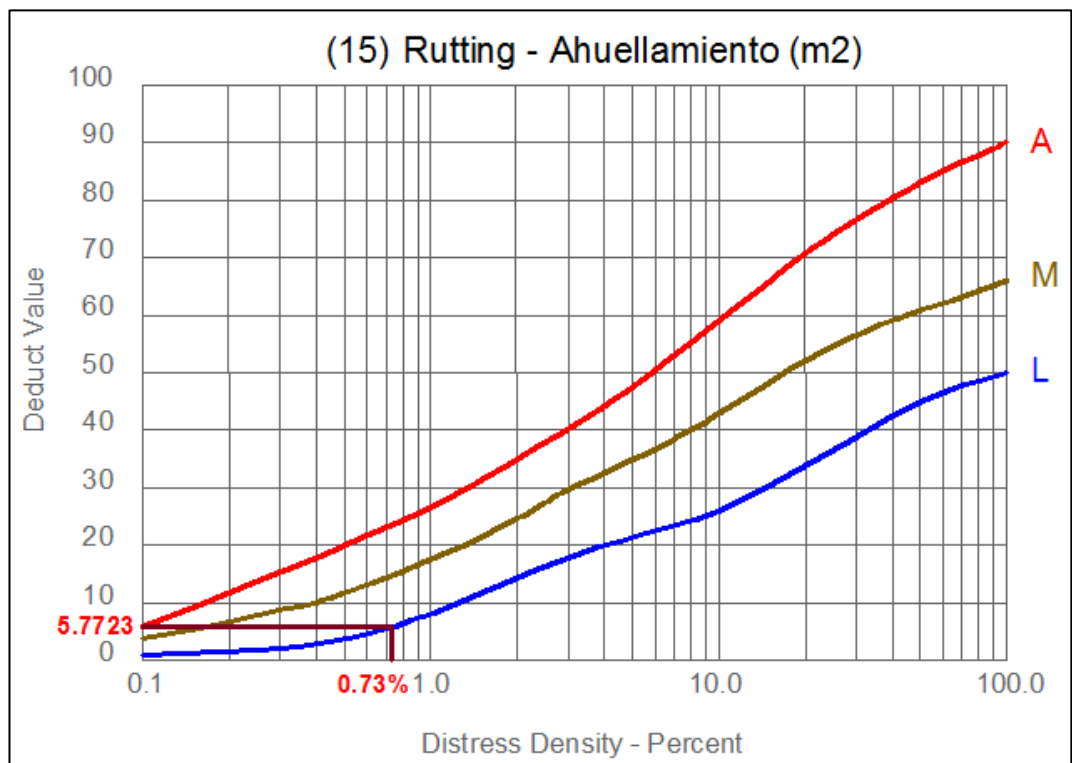


Tabla 71. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U29 (Sección 3).

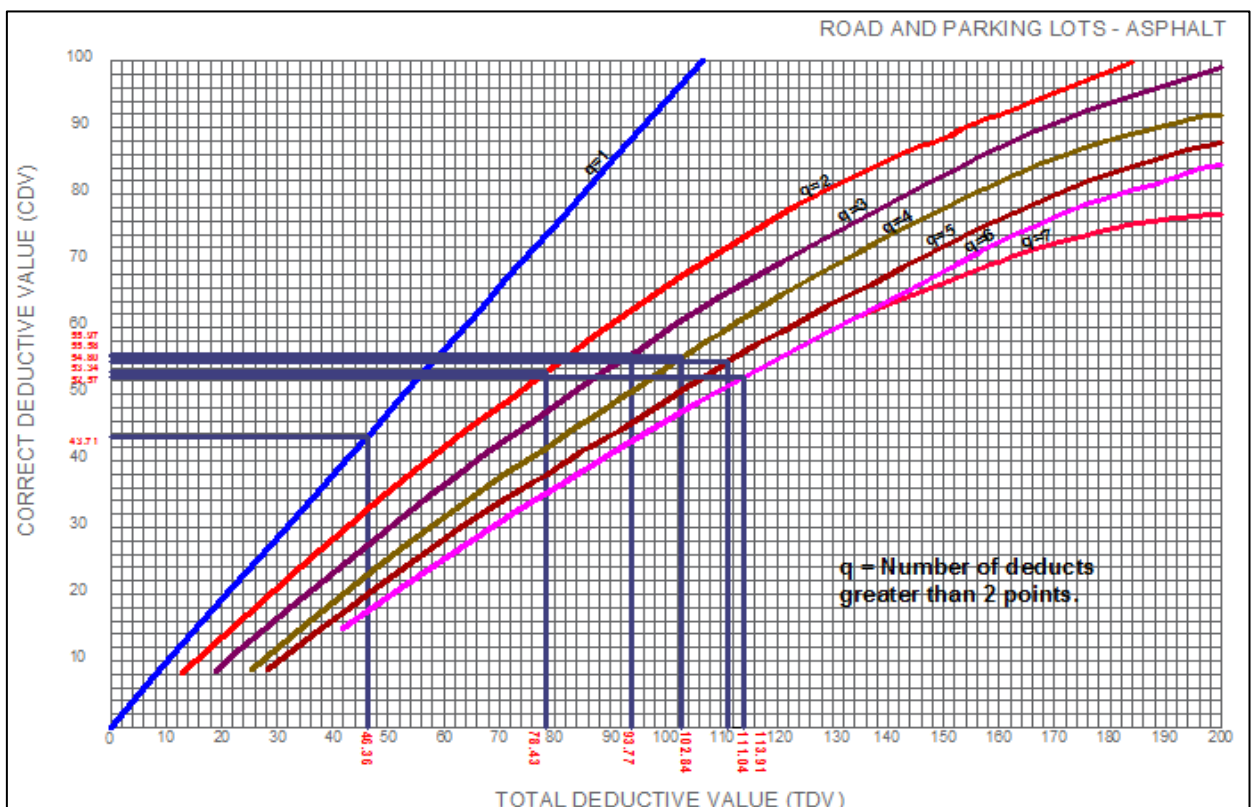
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U29 | | | | | | | | m= | 6.8 |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|------|--------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 36.36 | 34.07 | 17.34 | 11.07 | 10.20 | 4.87 | 113.91 | 6 | 52.57 |
| 2 | 36.36 | 34.07 | 17.34 | 11.07 | 10.20 | 2.00 | 111.04 | 5 | 54.8 |
| 3 | 36.36 | 34.07 | 17.34 | 11.07 | 2.00 | 2.00 | 102.84 | 4 | 55.58 |
| 4 | 36.36 | 34.07 | 17.34 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 93.77 | 3 | 55.97 |
| 5 | 36.36 | 34.07 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 78.43 | 2 | 53.34 |
| 6 | 36.36 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.36 | 1 | 43.71 |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.8 | 5.77 | 4.87 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|---------|
| MÁX CDV = | 55.97 |
| PCI = | 44.03 |
| RATING= | REGULAR |

Gráfico 152. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U29.



8.1.30. Cuadra 14 (Unidades de muestra U30 – Sección 3).

Tabla 72. Hoja de registro de unidad de muestra U30 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U30 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 232.69 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 2.200 | 1.830 | 6.200 | | 10.230 | 4.40% | 2.56 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 1.630 | 1.940 | 0.560 | 0.750 | 4.880 | 2.10% | 4.21 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 0.210 | 3.370 | | | 3.580 | 1.54% | 11.81 |
| 15 | Ahuellamiento | M | 2.650 | 5.34 | | | 7.990 | 3.43% | 31.08 |

Gráfico 153. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U30.

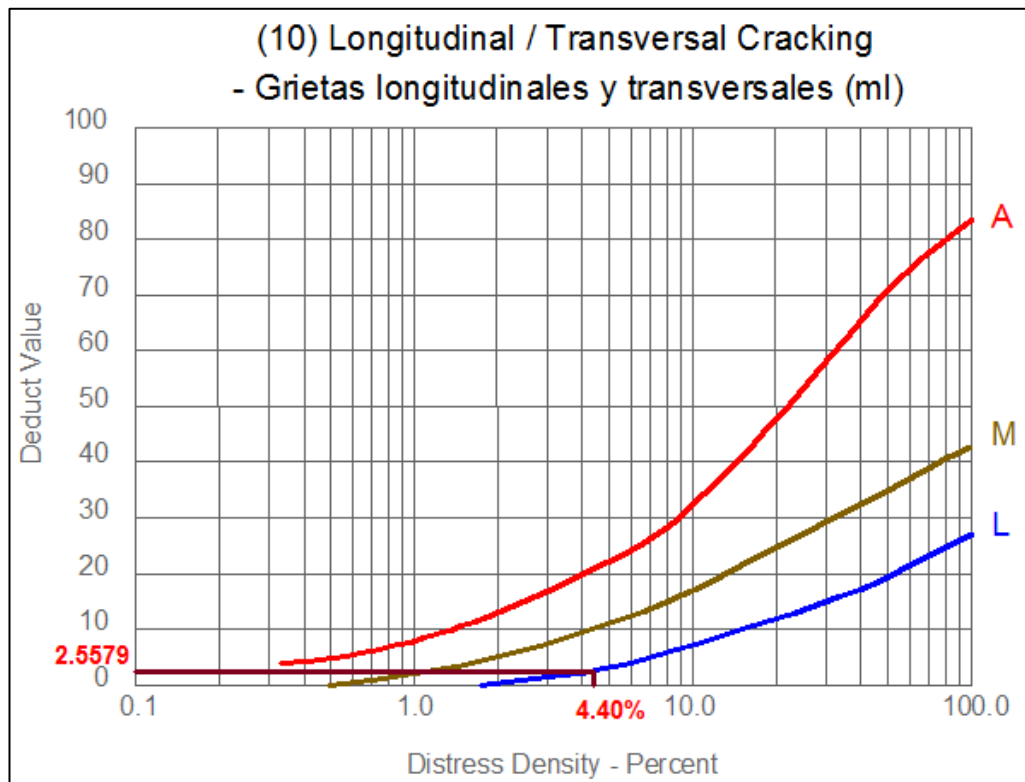


Gráfico 154. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U30.

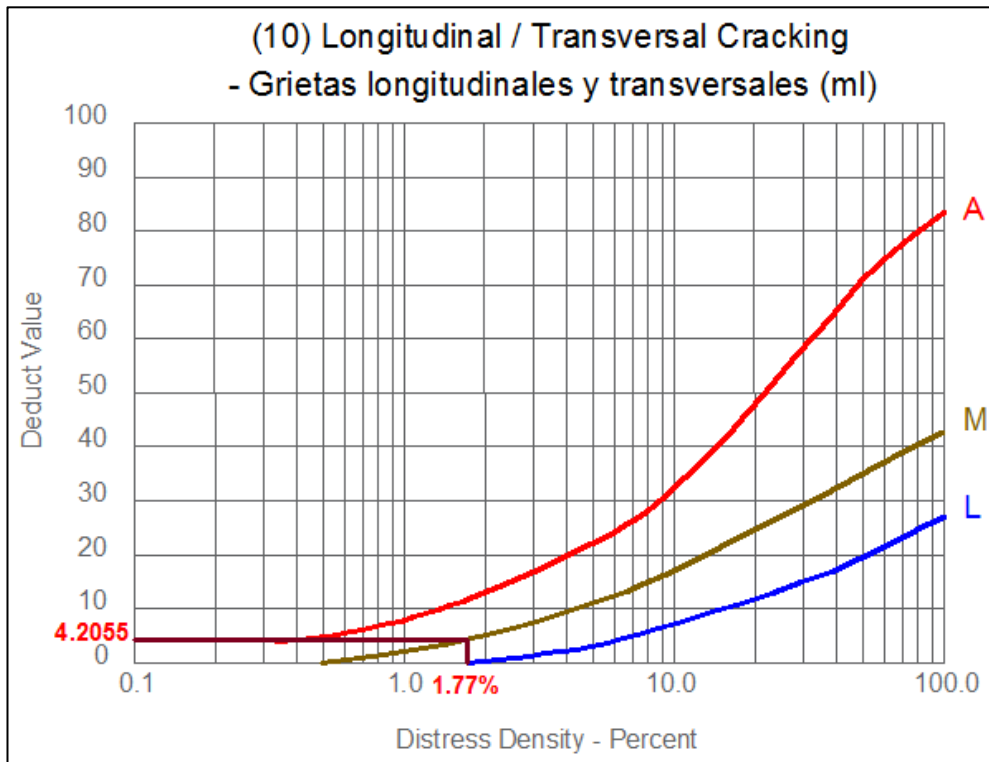


Gráfico 155. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U30.

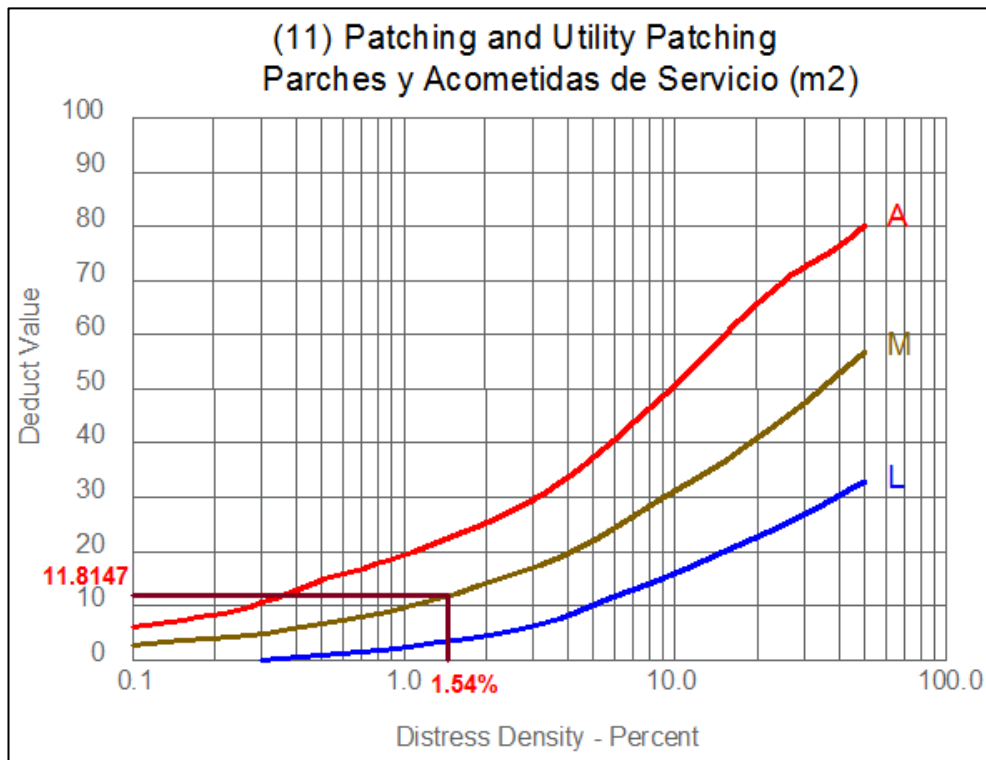


Gráfico 156. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U30.

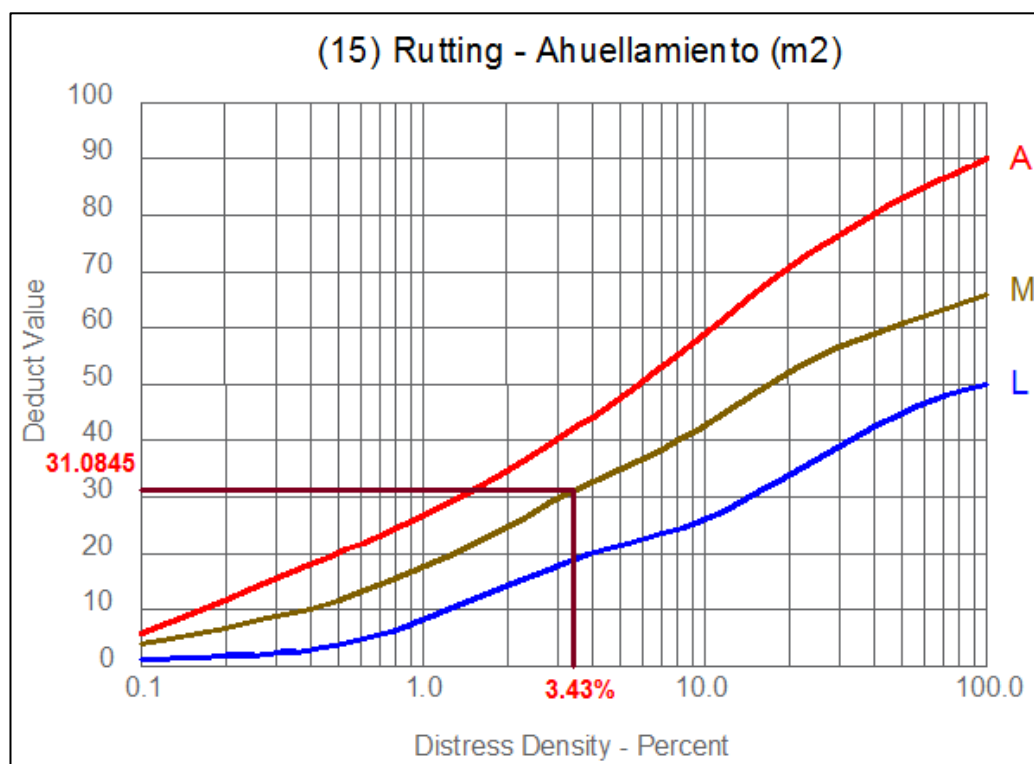


Tabla 73. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U30 (Sección 3).

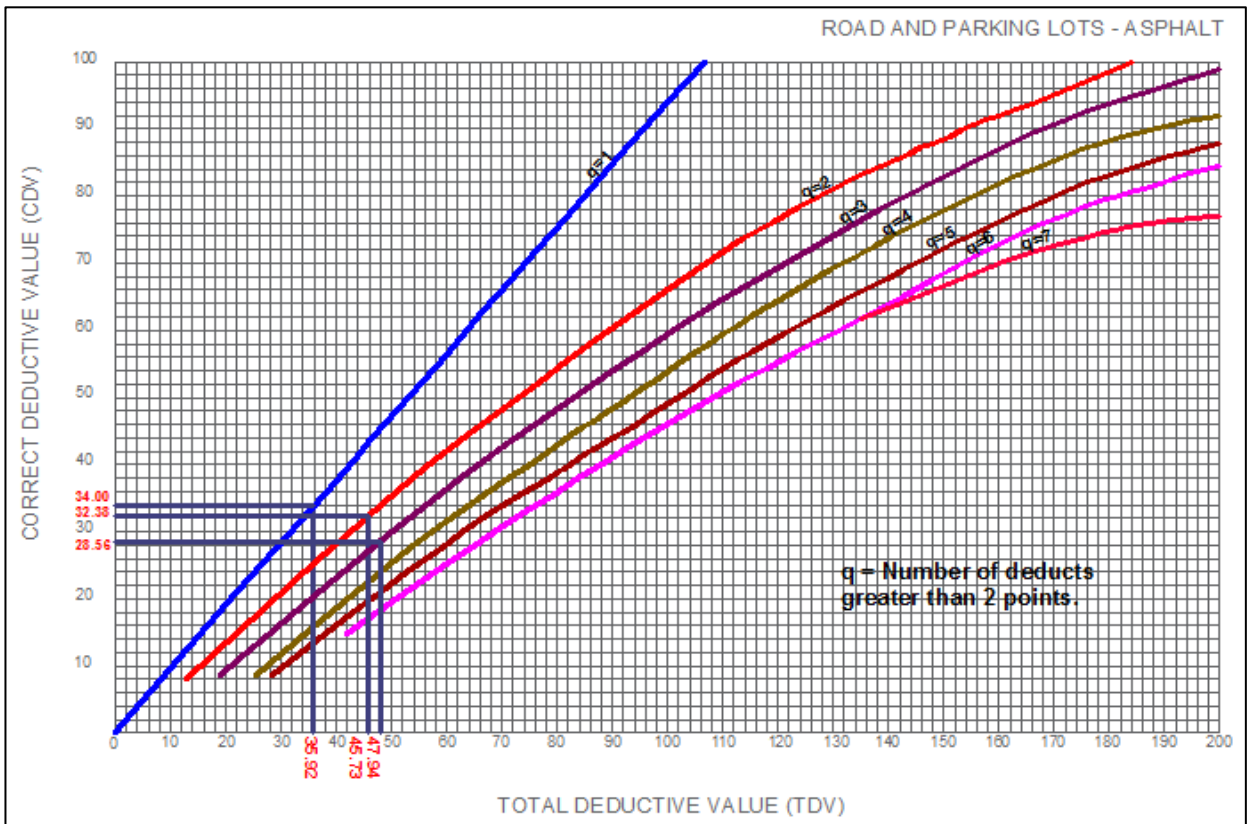
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U30 | | | | | | | m= | 7.3 |
|---|----------------|-------|------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 31.08 | 11.81 | 4.21 | 0.84 | | 47.94 | 3 | 28.56 |
| 2 | 31.08 | 11.81 | 2.00 | 0.84 | | 45.73 | 2 | 32.38 |
| 3 | 31.08 | 2.00 | 2.00 | 0.84 | | 35.92 | 1 | 34.00 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.3 | 2.56 | 0.84 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 34 |
| PCI = | 66 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 157. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U30.



8.1.31. Cuadra 14 (Unidades de muestra U31 – Sección 3).

Tabla 74. Hoja de registro de unidad de muestra U31 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------------|--|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U31 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 229.95 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | Total | Densidad | Valor deducido | |
| 7 | Grieta de Borde | M | 5.240 | 1.660 | | 6.900 | 3.00% | 8.04 | |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 1.550 | 0.760 | | 2.310 | 1.00% | 2.05 | |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 6.040 | 5.680 | 3.220 | 14.940 | 6.50% | 12.97 | |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | L | 6.300 | 1.240 | | 7.540 | 3.28% | 6.82 | |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 2.520 | | | 2.520 | 1.10% | 10.00 | |
| 13 | Huecos | M | 1.000 | 1.000 | | 2.000 | 0.87% | 28.11 | |

Gráfico 158. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U31.

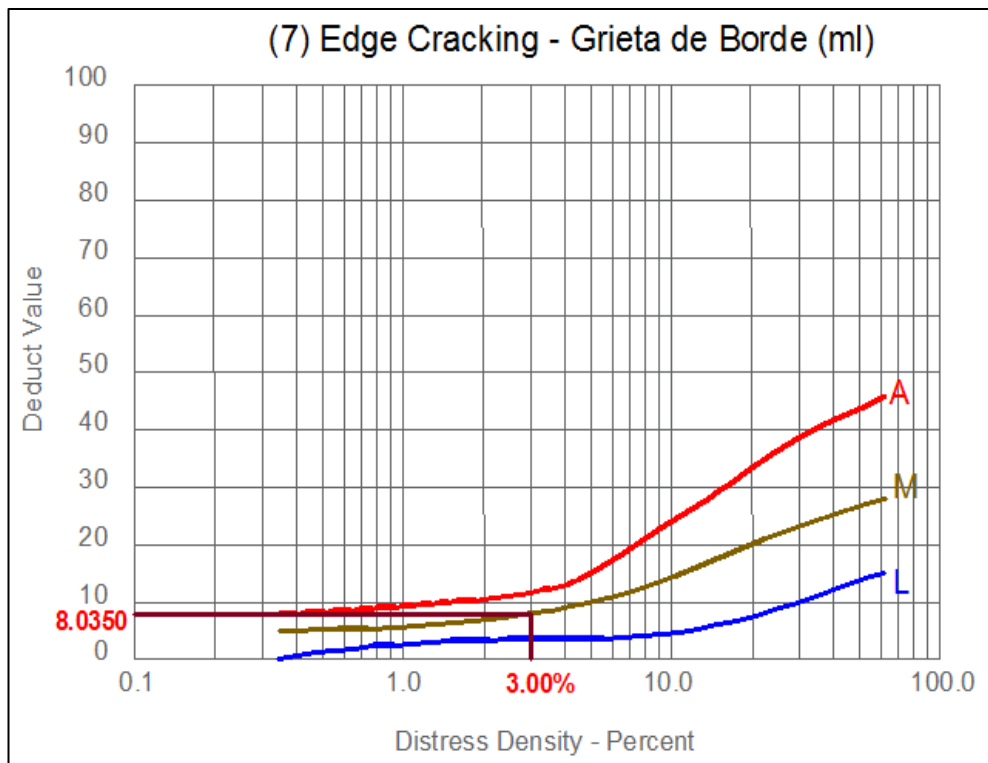


Gráfico 159. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U31.

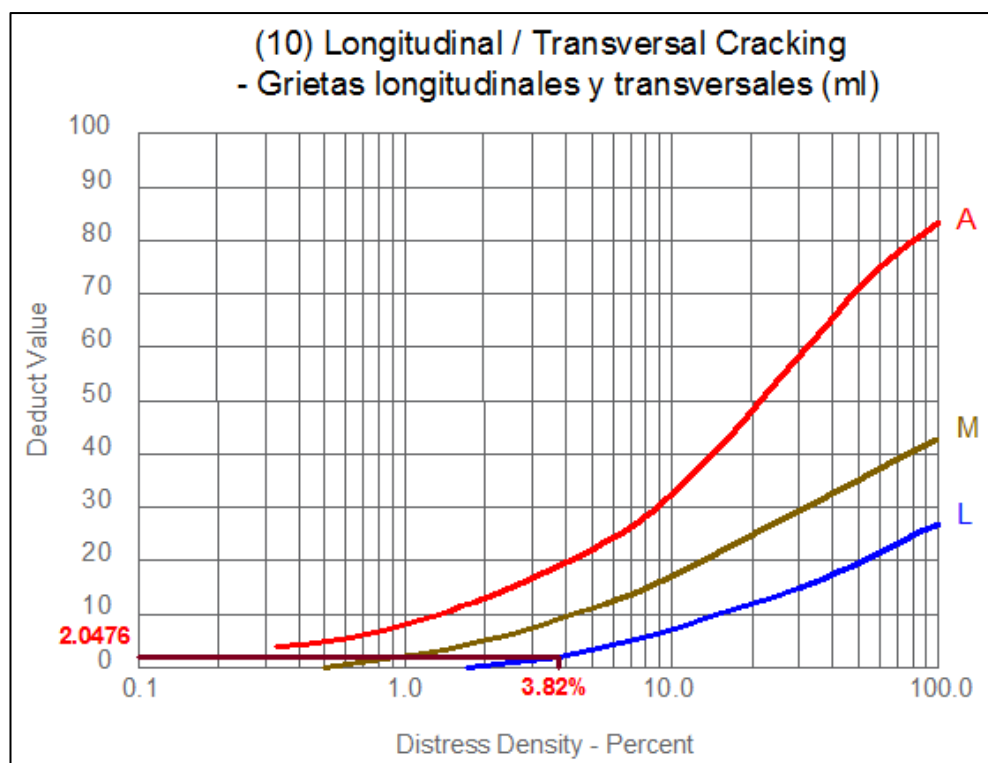


Gráfico 160. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U31.

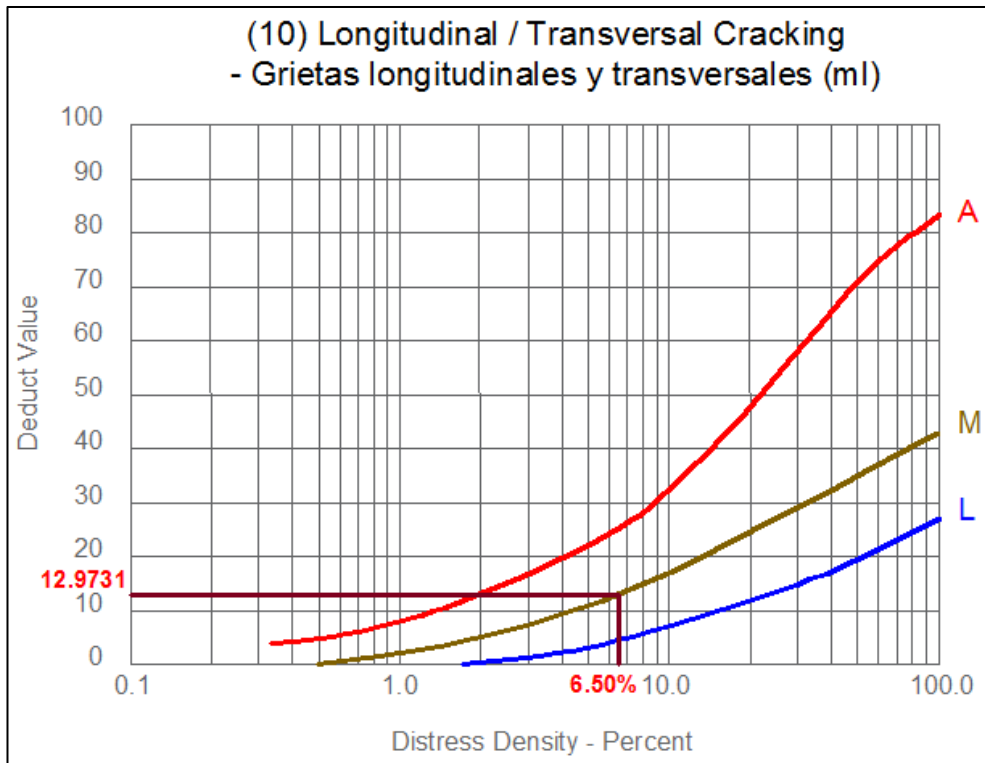


Gráfico 161. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U31.

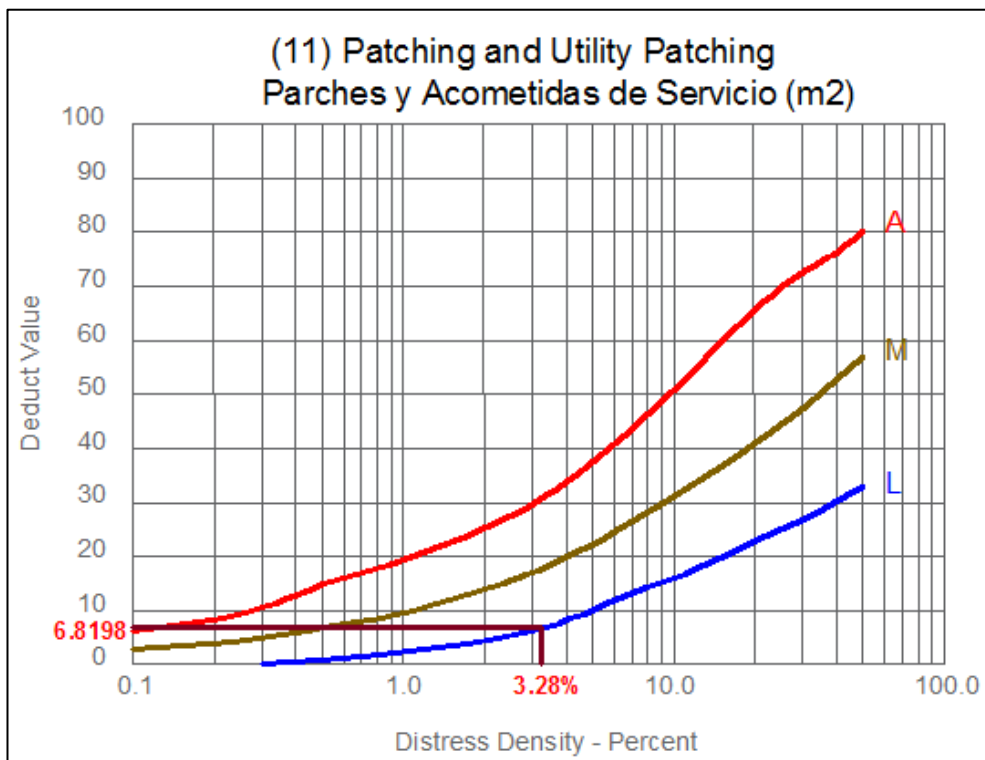


Gráfico 162. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U31.

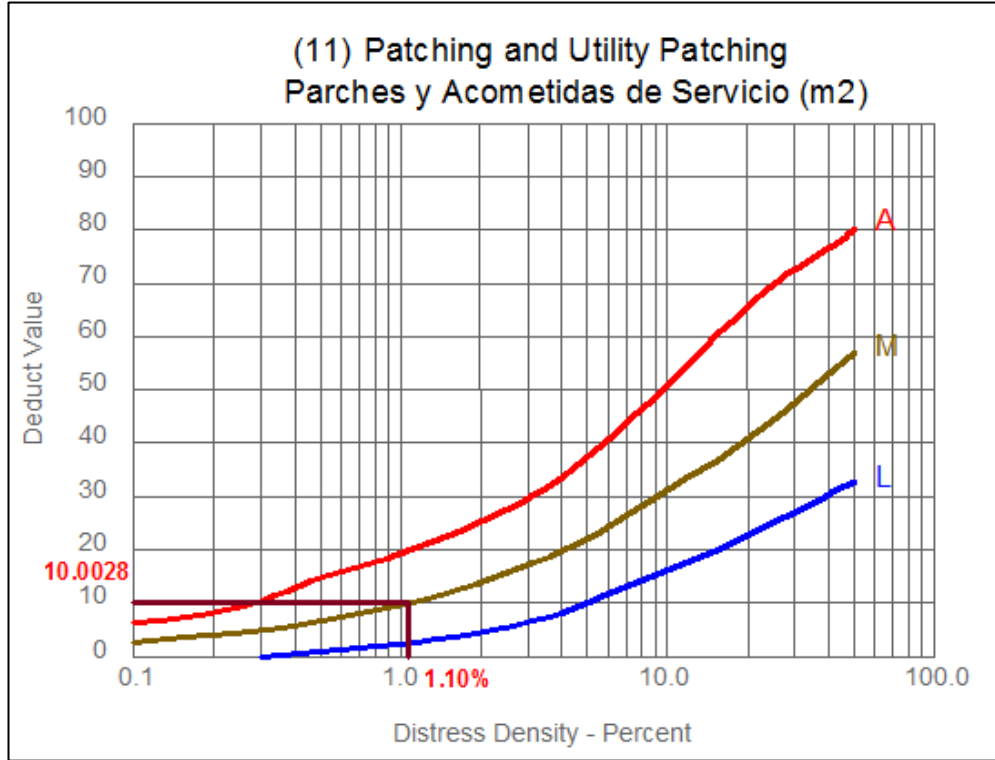


Gráfico 163. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad medio – Unidad de muestra U31.

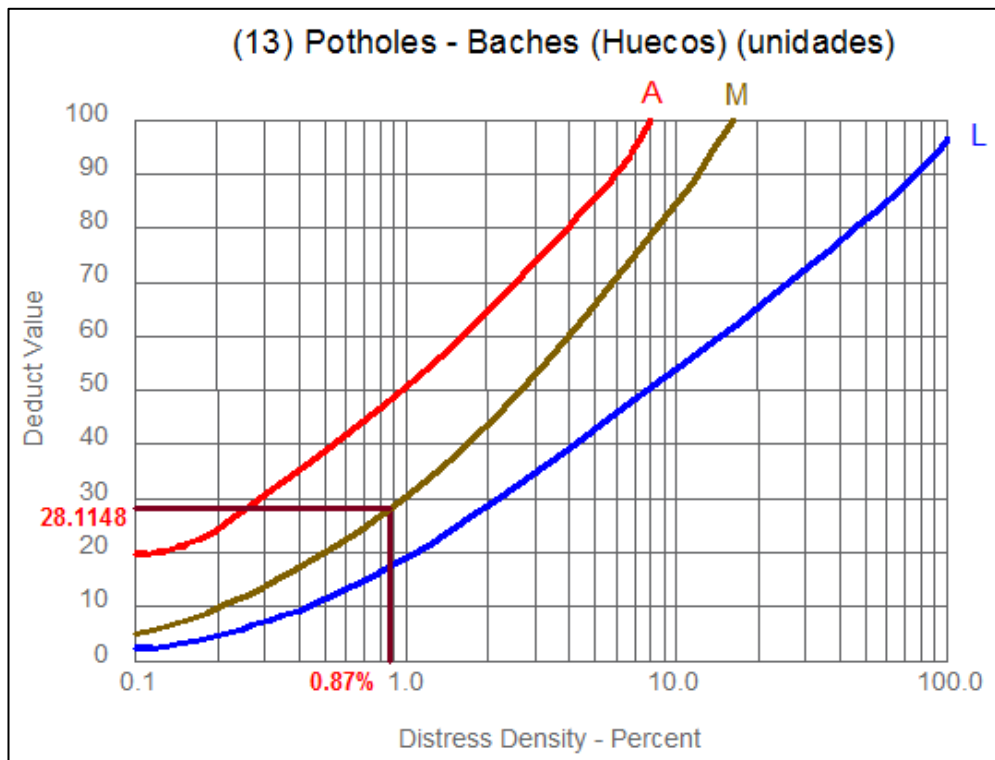


Tabla 75. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U31 (Sección 3).

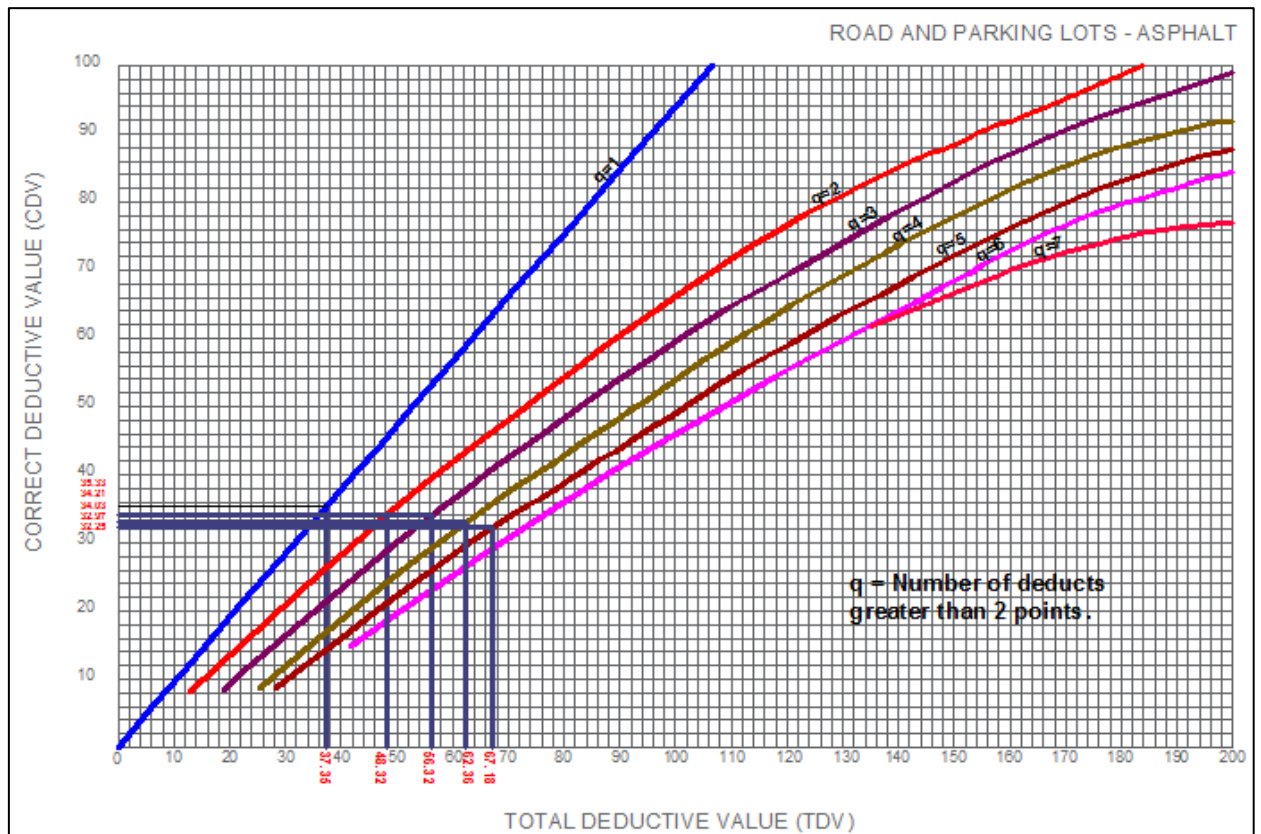
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U31 | | | | | | | | m= | 7.6 |
|---|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 28.11 | 12.97 | 10.00 | 8.04 | 6.82 | 1.23 | 67.18 | 5 | 32.25 |
| 2 | 28.11 | 12.97 | 10.00 | 8.04 | 2.00 | 1.23 | 62.36 | 4 | 32.97 |
| 3 | 28.11 | 12.97 | 10.00 | 2.00 | 2.00 | 1.23 | 56.32 | 3 | 34.03 |
| 4 | 28.11 | 12.97 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.23 | 48.32 | 2 | 34.21 |
| 5 | 28.11 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.23 | 37.35 | 1 | 35.33 |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.6 | 2.05 | 1.23 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 35.33 |
| PCI = | 64.67 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 164. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U31.



8.1.32. Cuadra 15 (Unidades de muestra U32 – Sección 3).

Tabla 76. Hoja de registro de unidad de muestra U32 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U32 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 231.46 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | L | 3.590 | 2.080 | 3.370 | | 9.040 | 3.91% | 2.13 |
| 10 | Grietas Longitudinales y Transversales | M | 3.200 | 4.490 | | | 7.690 | 3.32% | 8.04 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 1.640 | | | | 1.640 | 0.71% | 8.04 |
| 12 | Pulimento de Agregados | S/N | 28.920 | | | | 28.920 | 12.49% | 3.34 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 3.740 | | | | 3.740 | 1.62% | 11.87 |

Gráfico 165. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U32.

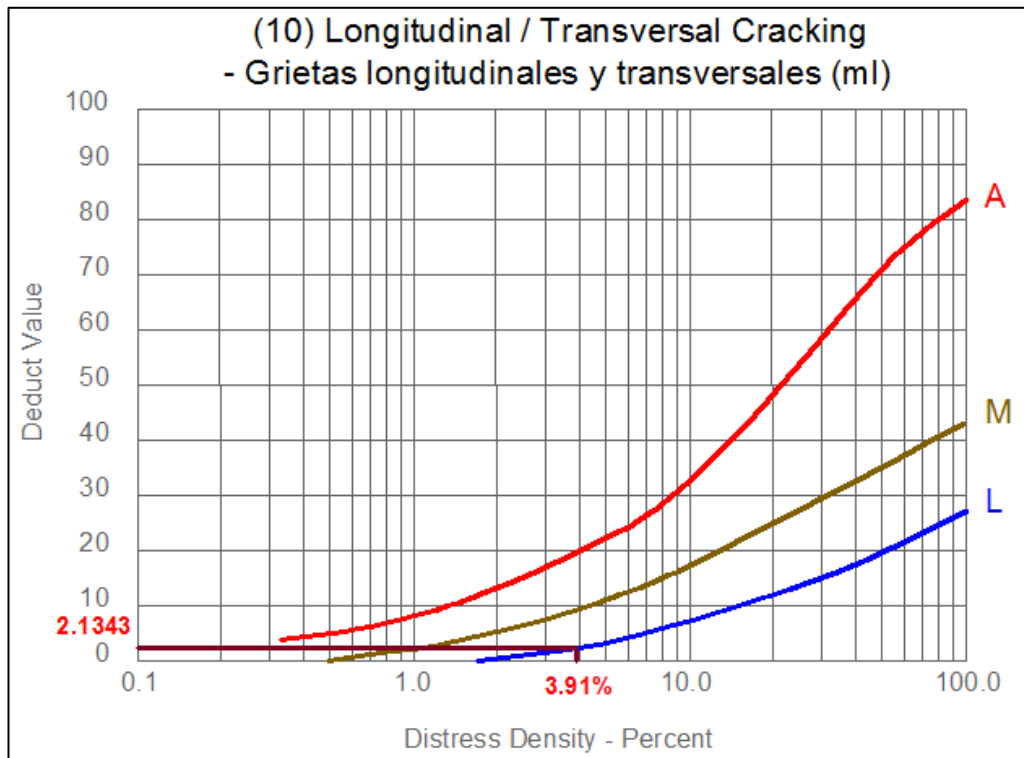


Gráfico 166. Determinación del valor deducido para Grietas longitudinales y transversales con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U32.

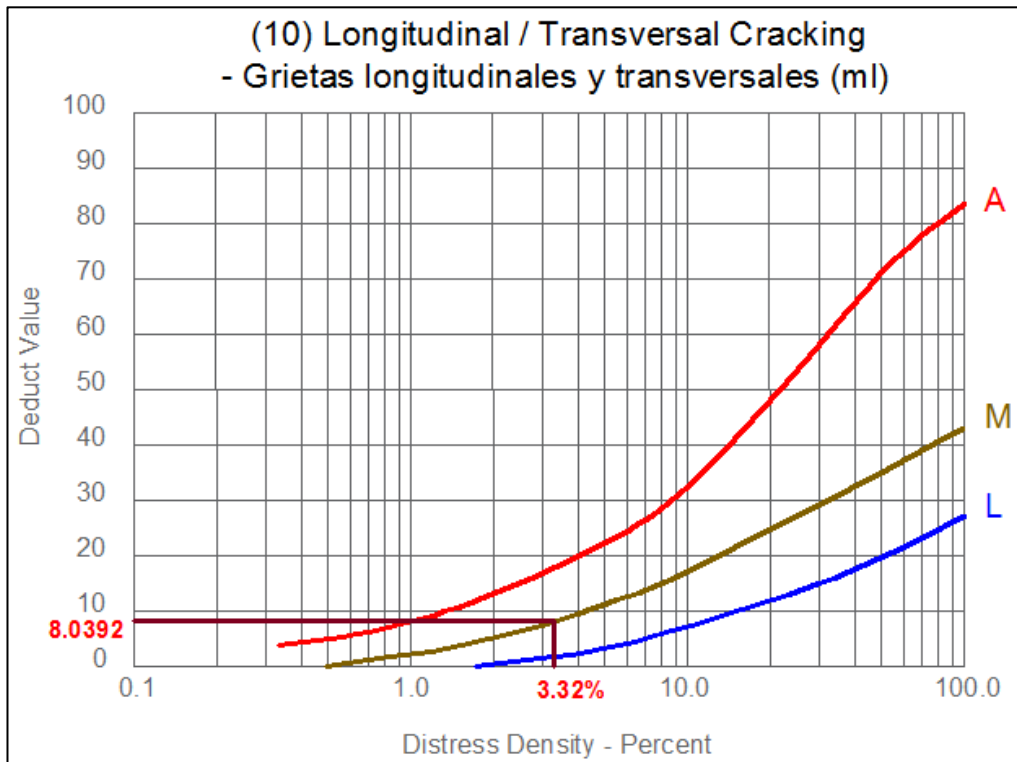


Gráfico 167. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U32.

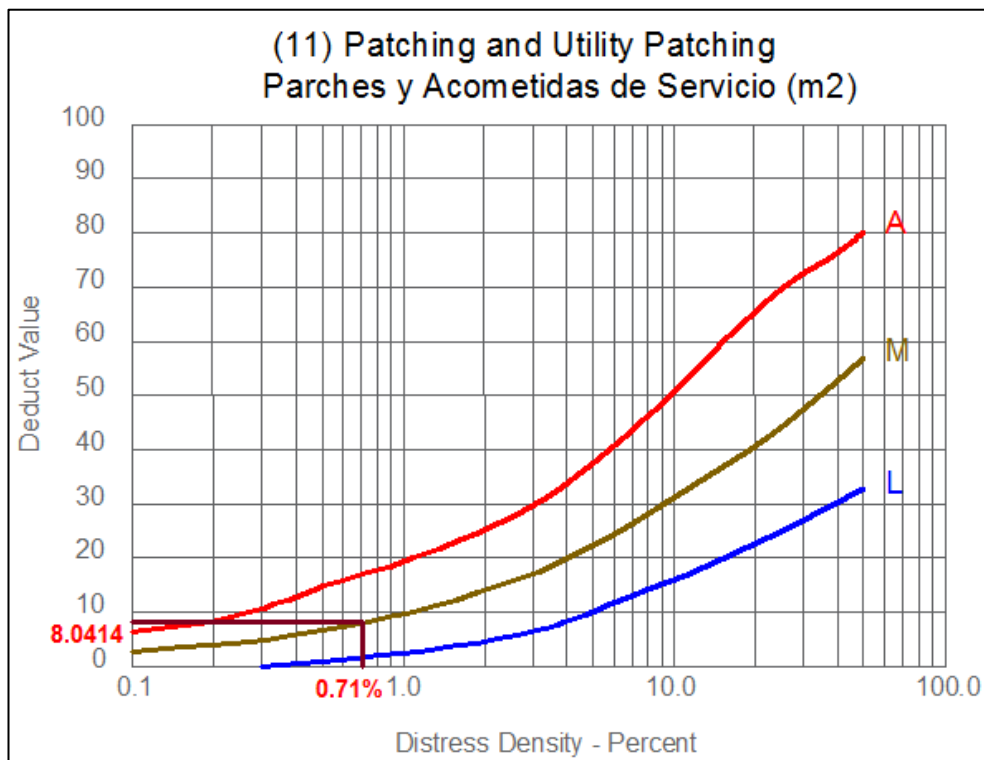


Gráfico 168. Determinación del valor deducido para Pulimentos de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U32.

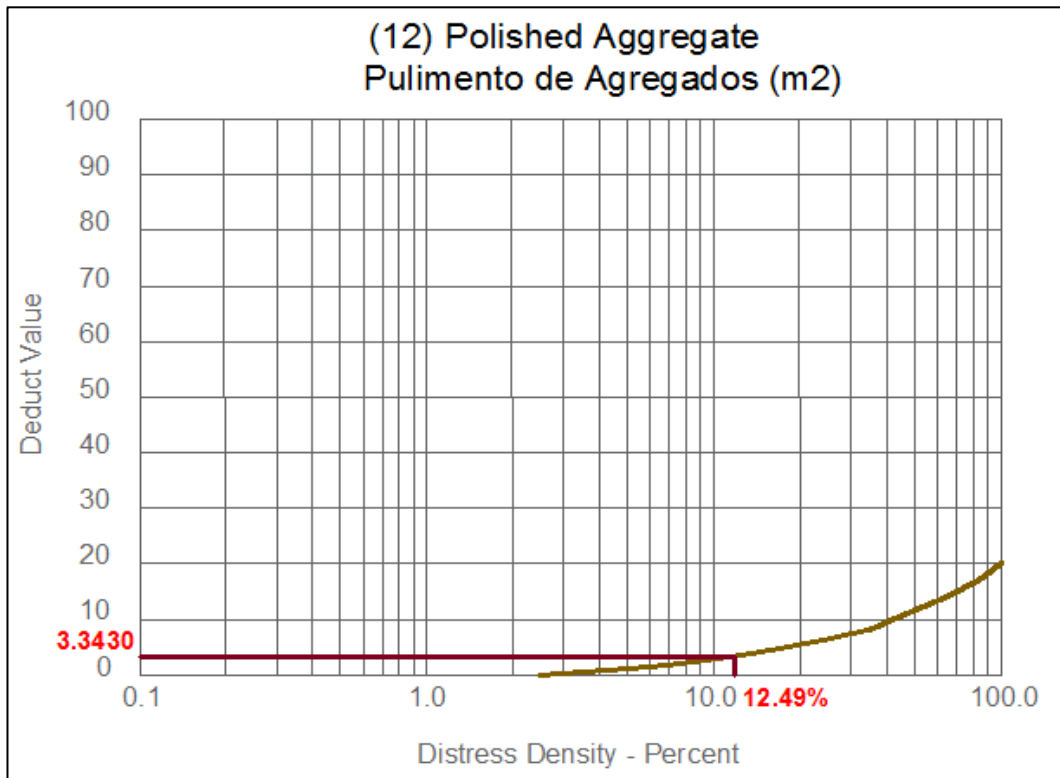


Gráfico 169. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U32.

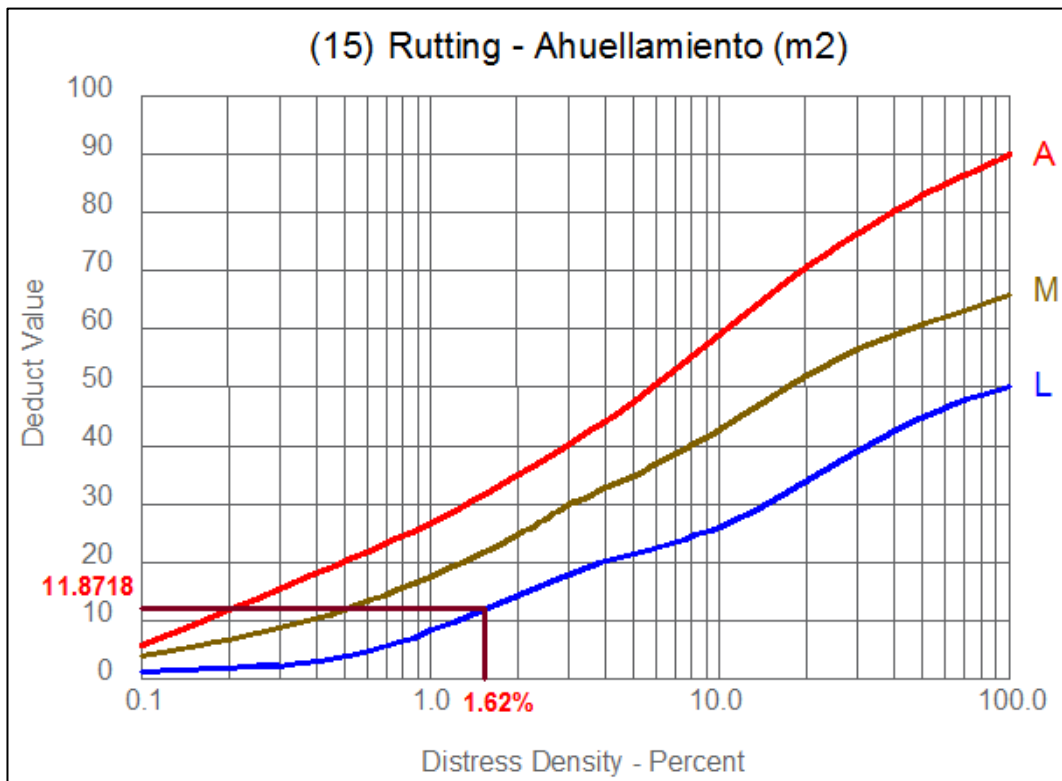


Tabla 77. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U32 (Sección 3).

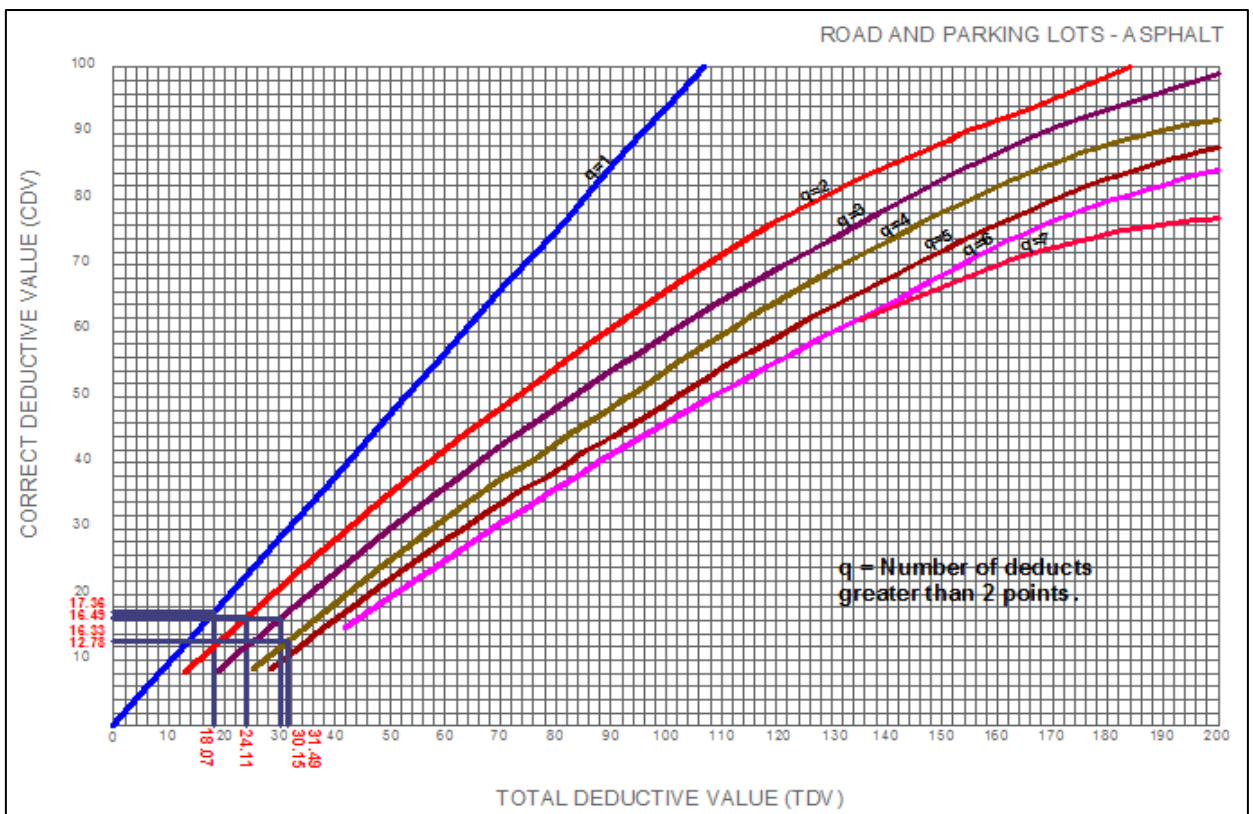
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U32 | | | | | | | m= | 9.1 |
|---|----------------|------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 11.87 | 8.04 | 8.04 | 4.47 | 0.20 | 32.62 | 4 | 12.78 |
| 2 | 11.87 | 8.04 | 8.04 | 2.00 | 0.20 | 30.15 | 3 | 16.33 |
| 3 | 11.87 | 8.04 | 2.00 | 2.00 | 0.20 | 24.11 | 2 | 16.49 |
| 4 | 11.87 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 0.20 | 18.07 | 1 | 17.36 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.1 | 2.13 | 0.20 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|------------------|
| MÁX CDV = | 17.36 |
| PCI = | 82.64 |
| RATING= | MUY BUENO |

Gráfico 170. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U32.



8.1.33. Cuadra 15 (Unidades de muestra U33 – Sección 3).

Tabla 78. Hoja de registro de unidad de muestra U33 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U33 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 230.53 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Arietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchamiento - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Codigo de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 7 | Grieta de Borde | M | 5.360 | 6.740 | | | 12.100 | 5.25% | 10.23 |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 2.080 | | | | 2.080 | 0.90% | 9.09 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 4.000 | 1.74% | 60.79 |
| 15 | Ahuellamiento | L | 5.830 | | | | 5.830 | 2.53% | 16.25 |

Gráfico 171. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U33.

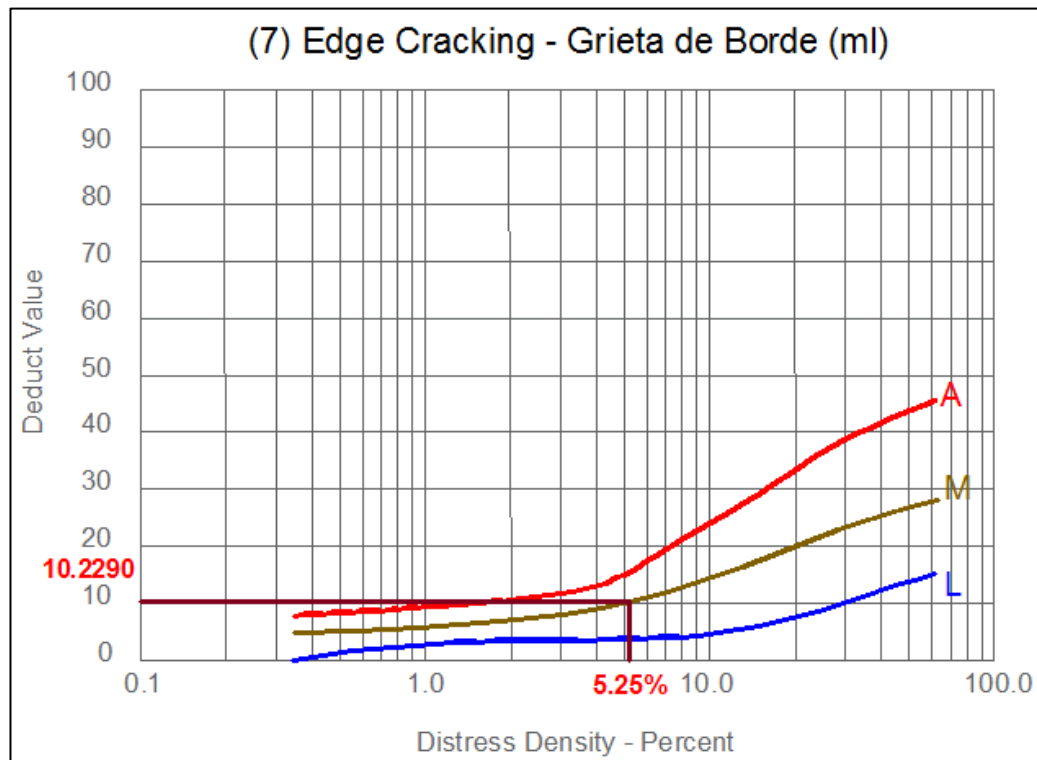


Gráfico 172. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U33.

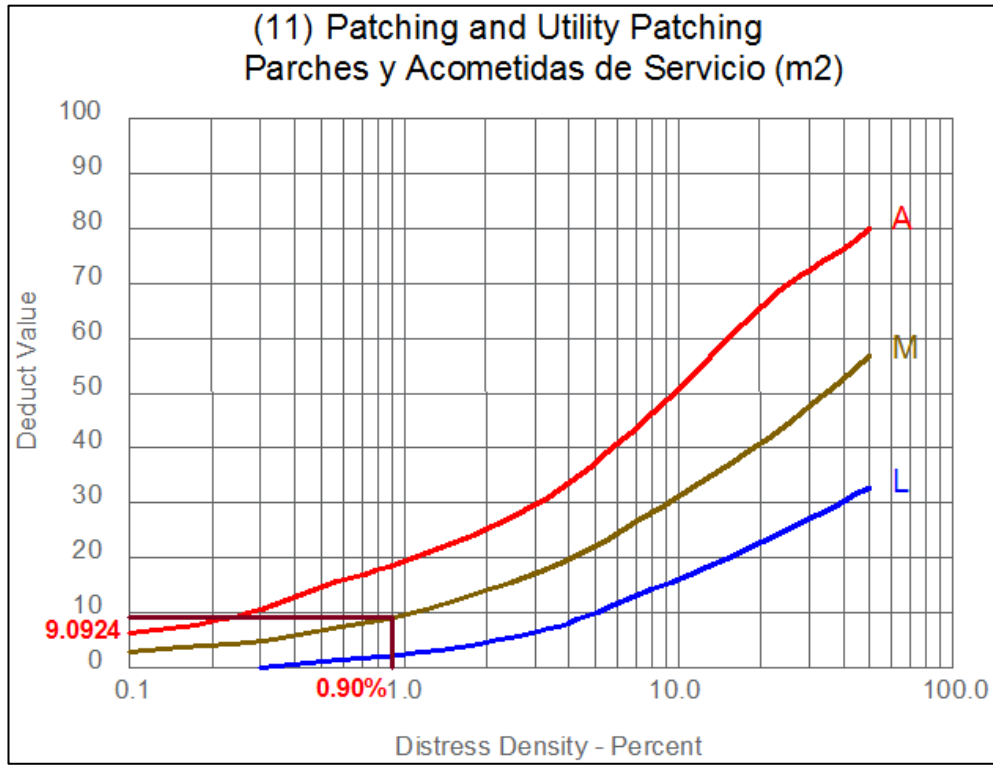


Gráfico 173. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U33.

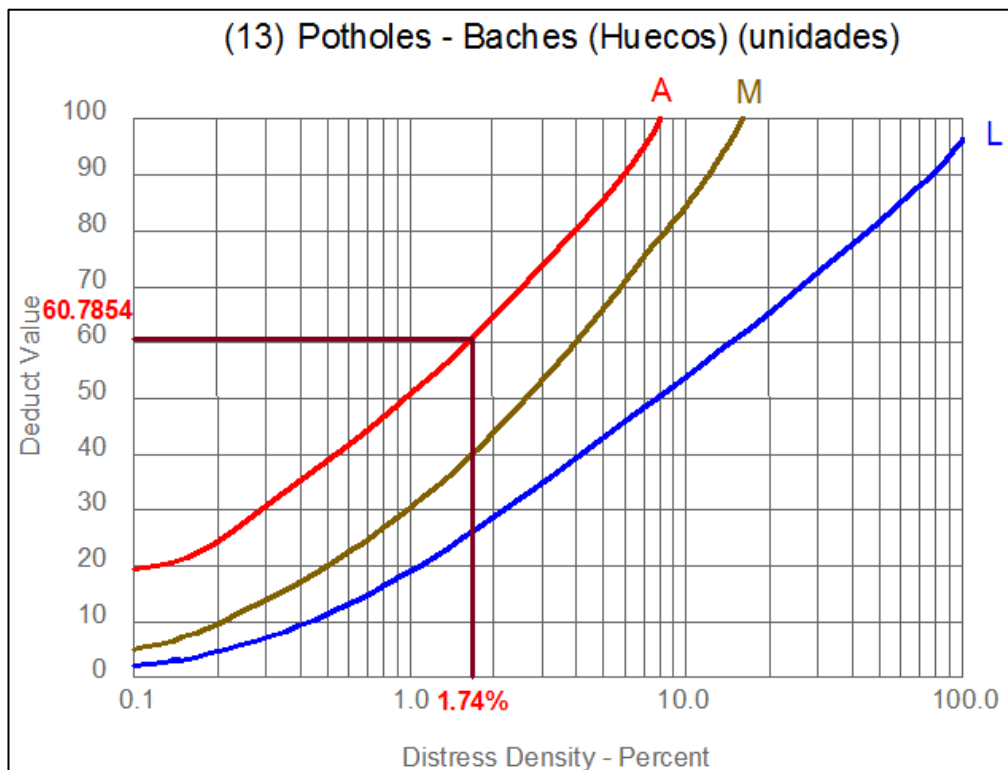


Gráfico 174. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U33.

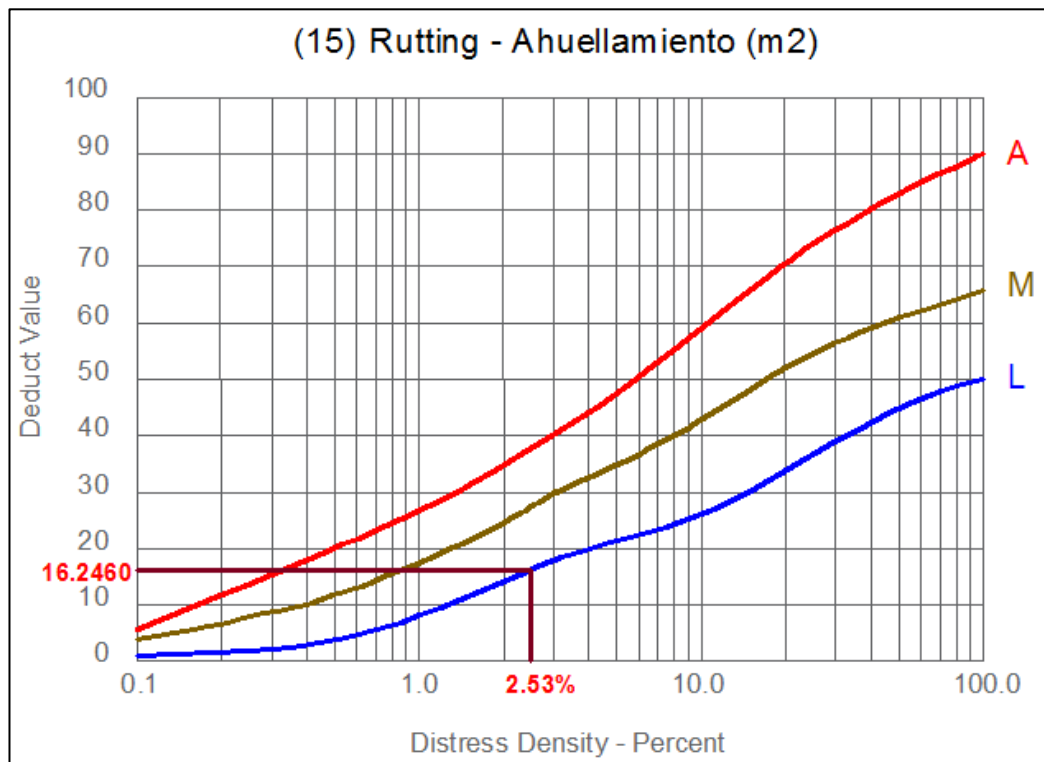


Tabla 79. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U33 (Sección 3).

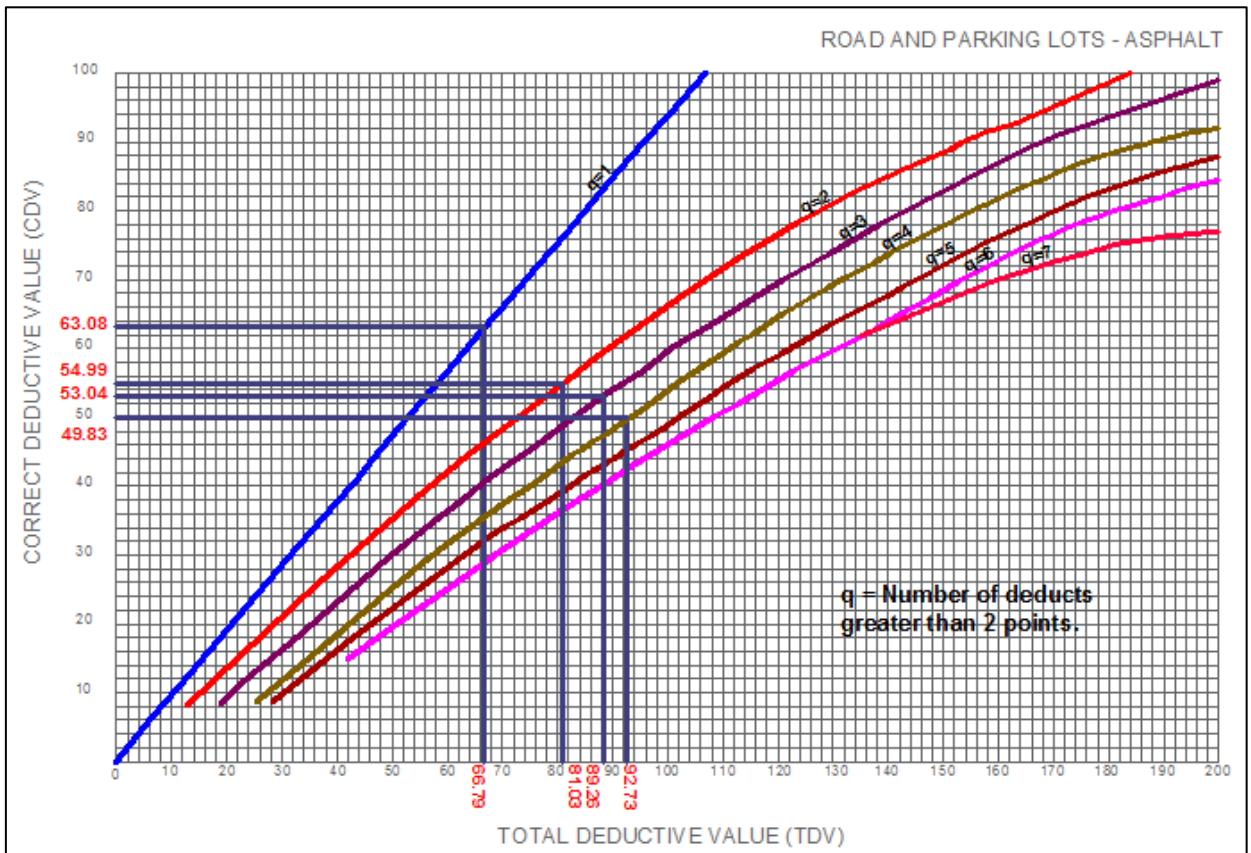
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U33 | | | | | | | m= | 4.6 |
|---|----------------|-------|-------|------|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 60.79 | 16.25 | 10.23 | 5.47 | | 92.73 | 4 | 49.83 |
| 2 | 60.79 | 16.25 | 10.23 | 2.00 | | 89.26 | 3 | 53.04 |
| 3 | 60.79 | 16.25 | 2.00 | 2.00 | | 81.03 | 2 | 54.99 |
| 4 | 60.79 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 66.79 | 1 | 63.08 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.6 | 9.09 | 5.47 |
|-----|------|------|

| | |
|------------------|--------------|
| MÁX CDV = | 63.08 |
| PCI = | 36.92 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 175. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U33.



8.1.34. Cuadra 16 (Unidades de muestra U34 – Sección 3).

Tabla 80. Hoja de registro de unidad de muestra U34 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|--|---|----------------|--|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U34 | | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 229.95 | | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parcheo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hinchariento - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido | |
| 7 | Grieta de Borde | M | 8.260 | 2.09 | | | 10.350 | 4.50% | 8.58 | |
| 11 | Parcheo y Acometidas de Servicio | L | 7.390 | 6.400 | | | 13.790 | 6.00% | 6.71 | |
| 12 | Pulimento de Agregados | S/N | 65.990 | | | | 65.990 | 28.70% | 7.01 | |
| 15 | Ahuellamiento | L | 5.350 | | | | 5.350 | 2.33% | 15.52 | |
| 15 | Ahuellamiento | M | 4.720 | | | | 4.720 | 2.05% | 24.86 | |

Gráfico 176. Determinación del valor deducido para Grieta de borde con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U34.

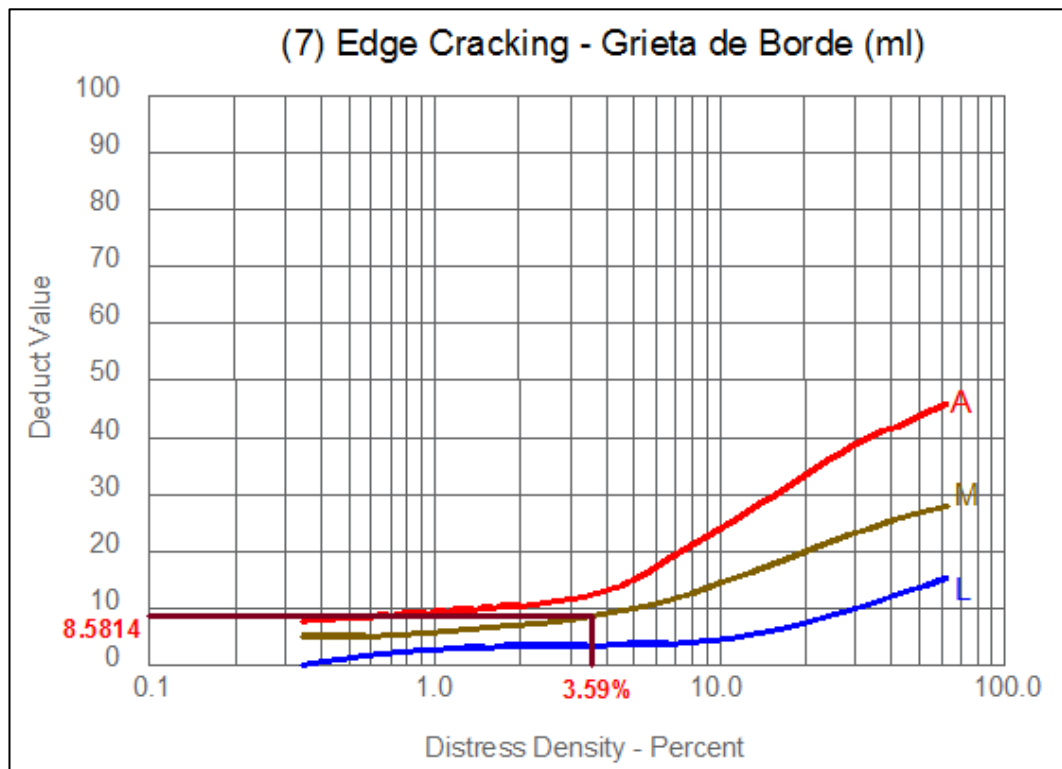


Gráfico 177. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U34.

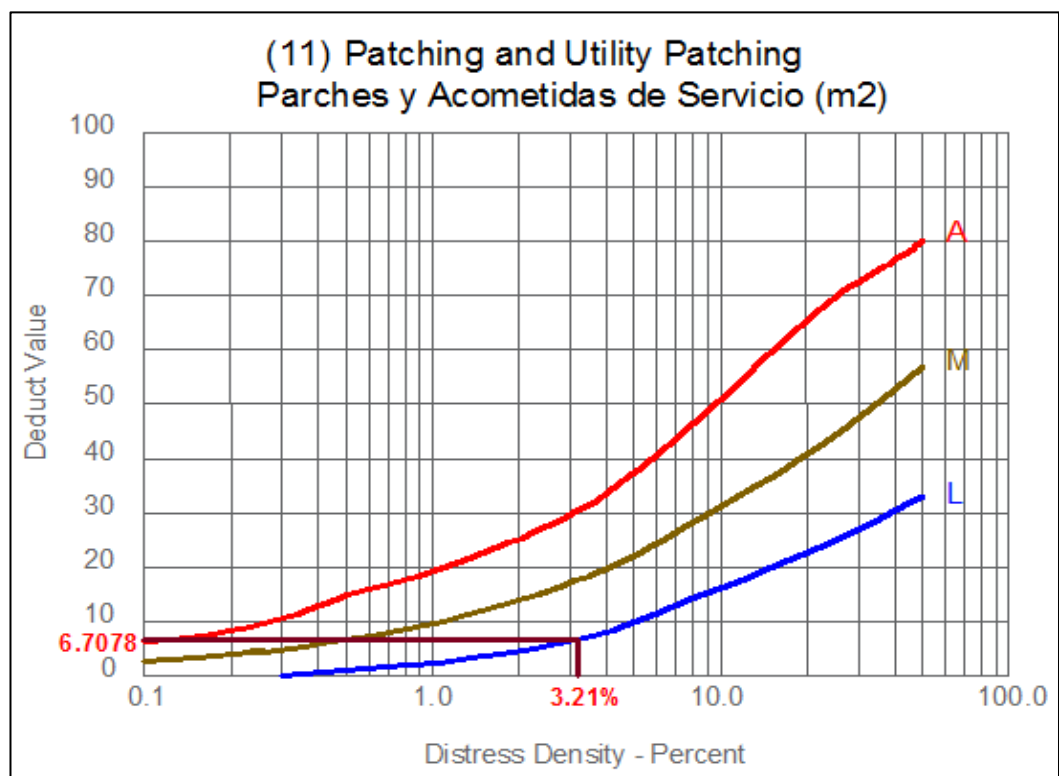


Gráfico 178. Determinación del valor deducido para Pulimento de agregados sin nivel de severidad - Unidad de muestra U34.

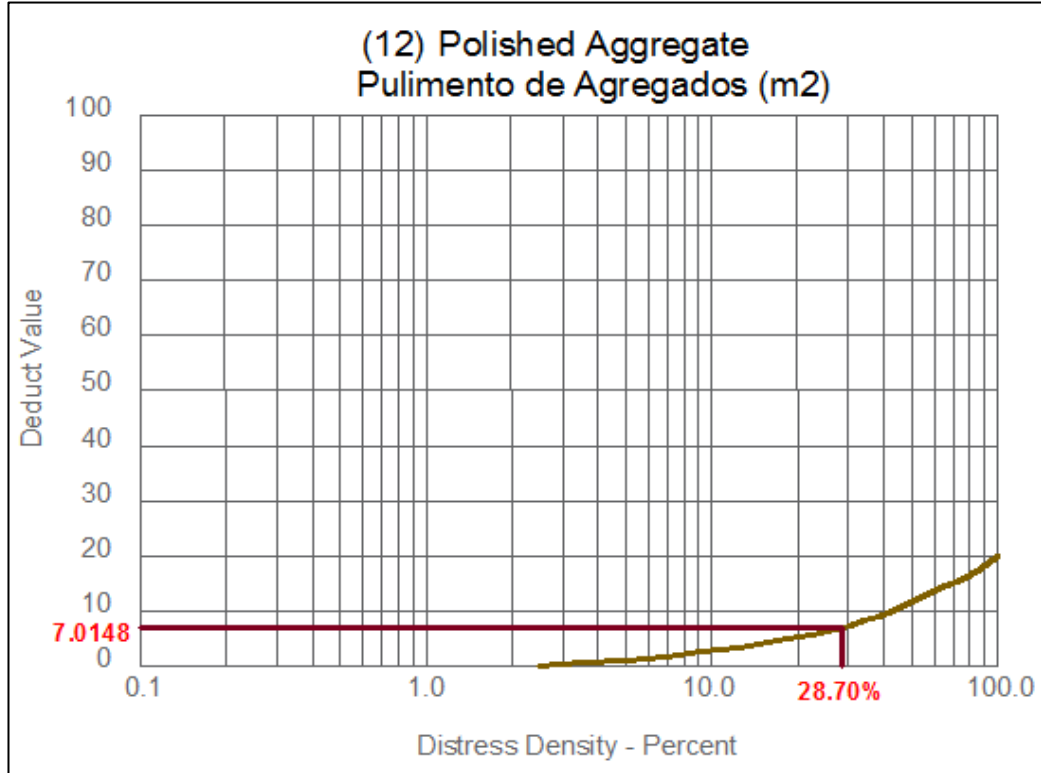


Gráfico 179. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad leve - Unidad de muestra U34.

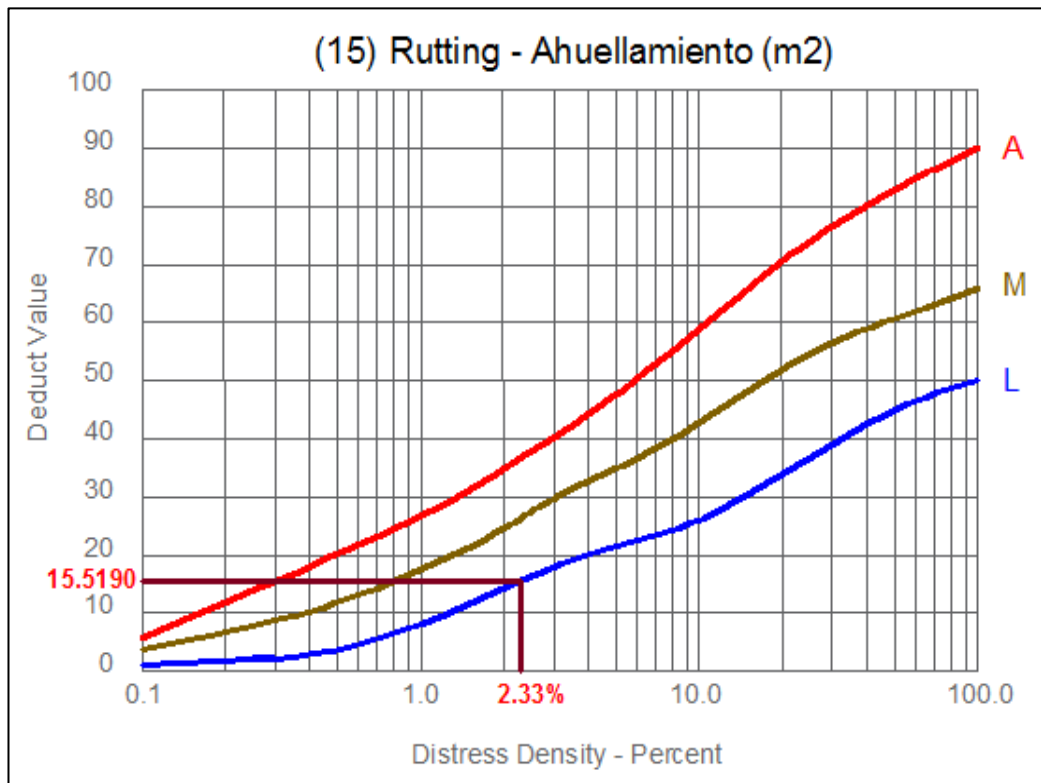


Gráfico 180. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U34.

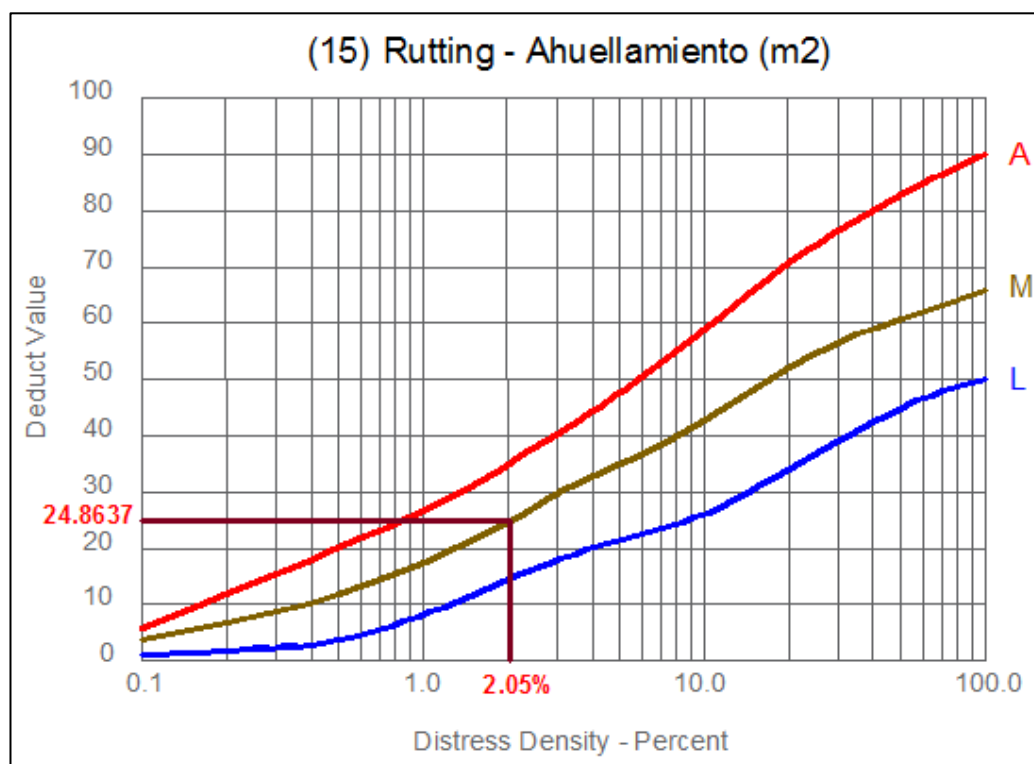


Tabla 81. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U34 (Sección 3).

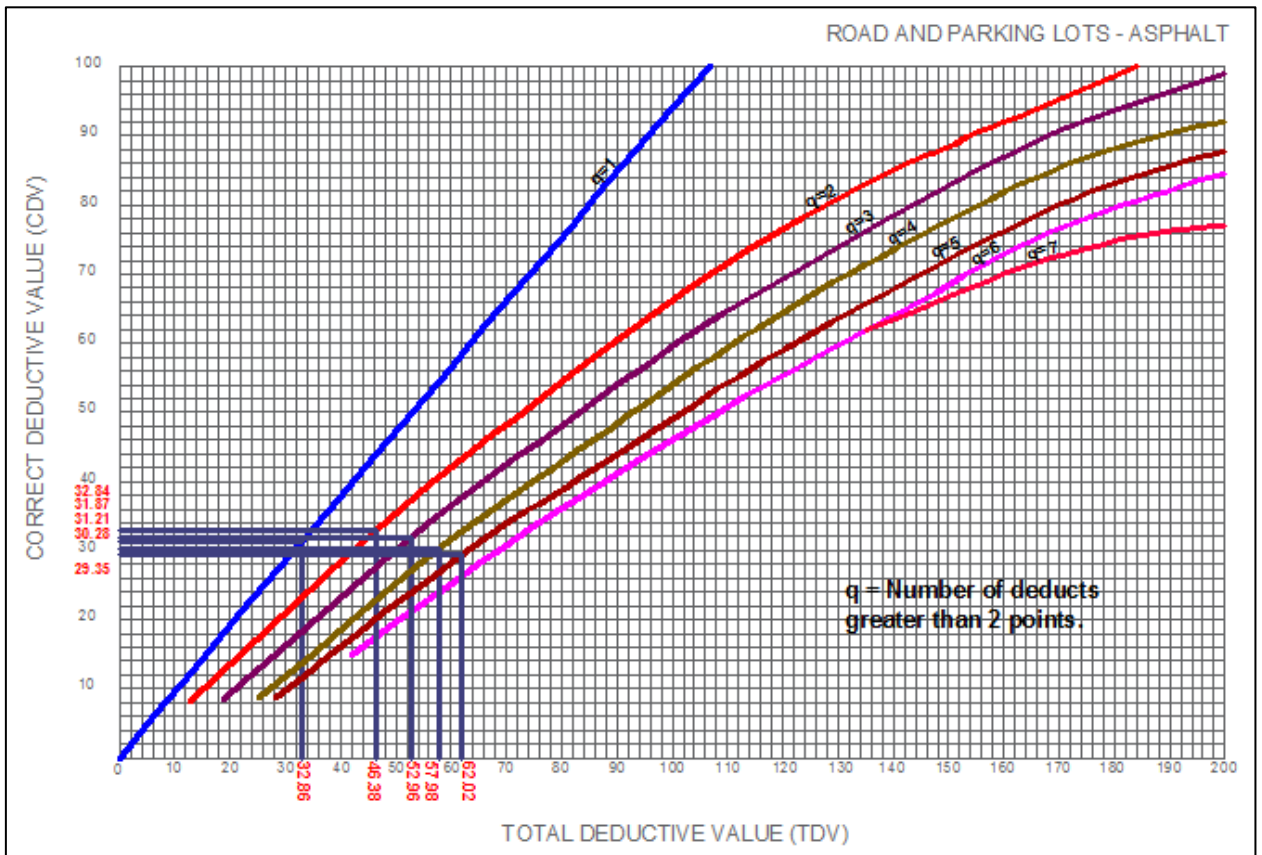
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U34 | | | | | | | m= | 7.9 |
|---|----------------|-------|------|------|------|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 24.86 | 15.52 | 8.58 | 7.01 | 6.04 | 62.02 | 5 | 29.35 |
| 2 | 24.86 | 15.52 | 8.58 | 7.01 | 2.00 | 57.98 | 4 | 30.28 |
| 3 | 24.86 | 15.52 | 8.58 | 2.00 | 2.00 | 52.96 | 3 | 31.87 |
| 4 | 24.86 | 15.52 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 46.38 | 2 | 32.84 |
| 5 | 24.86 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 32.86 | 1 | 31.21 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|------|------|
| 0.9 | 6.71 | 6.04 |
|-----|------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 32.84 |
| PCI = | 67.16 |
| RATING= | BUENO |

Gráfico 181. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U34.



8.1.35. Cuadra 16 (Unidades de muestra U35 – Sección 3).

Tabla 82. Hoja de registro de unidad de muestra U35 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|----------|--------------------|---|----------|----------------|
| MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | U35 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA | | | 14/02/2016 | | | 230.14 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | (M) MODERADO | (L) LEVE | 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 6.010 | 0.560 | 1.860 | | 8.430 | 3.66% | 18.73 |
| 13 | Huecos | M | 2.000 | 1.000 | 1.000 | | 3.000 | 1.30% | 19.14 |
| 13 | Huecos | S | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 3.000 | 1.30% | 54.61 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | S | 14.830 | 25.33 | | | 40.160 | 17.45% | 50.24 |

Gráfico 182. Determinación del valor deducido para Parcheo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U35.

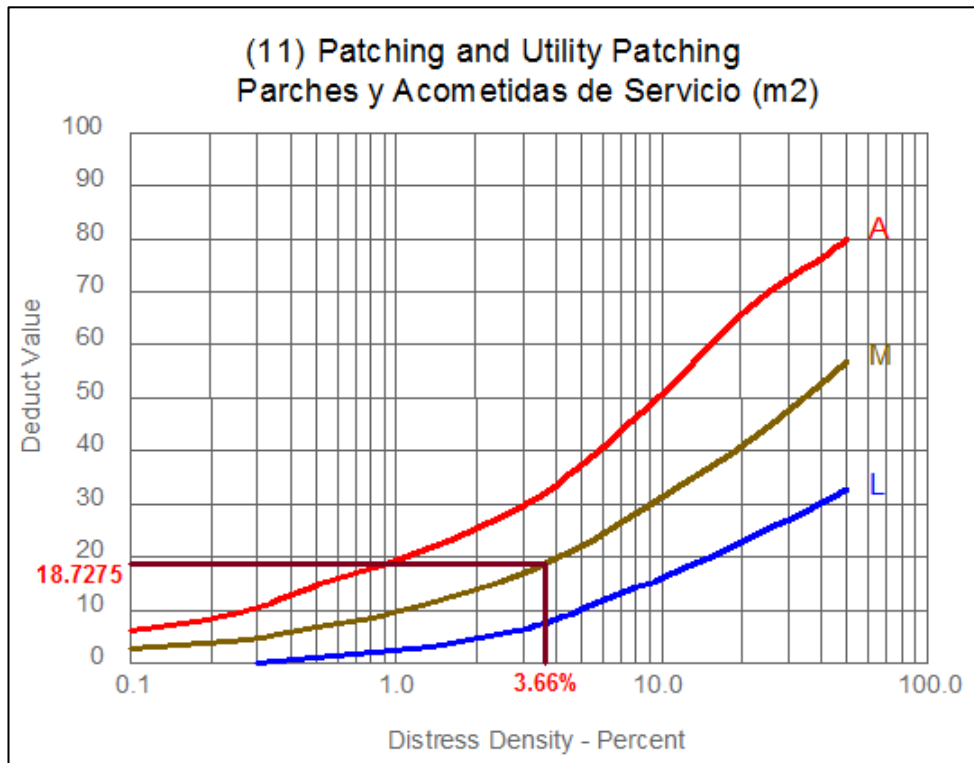


Gráfico 183. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U35.

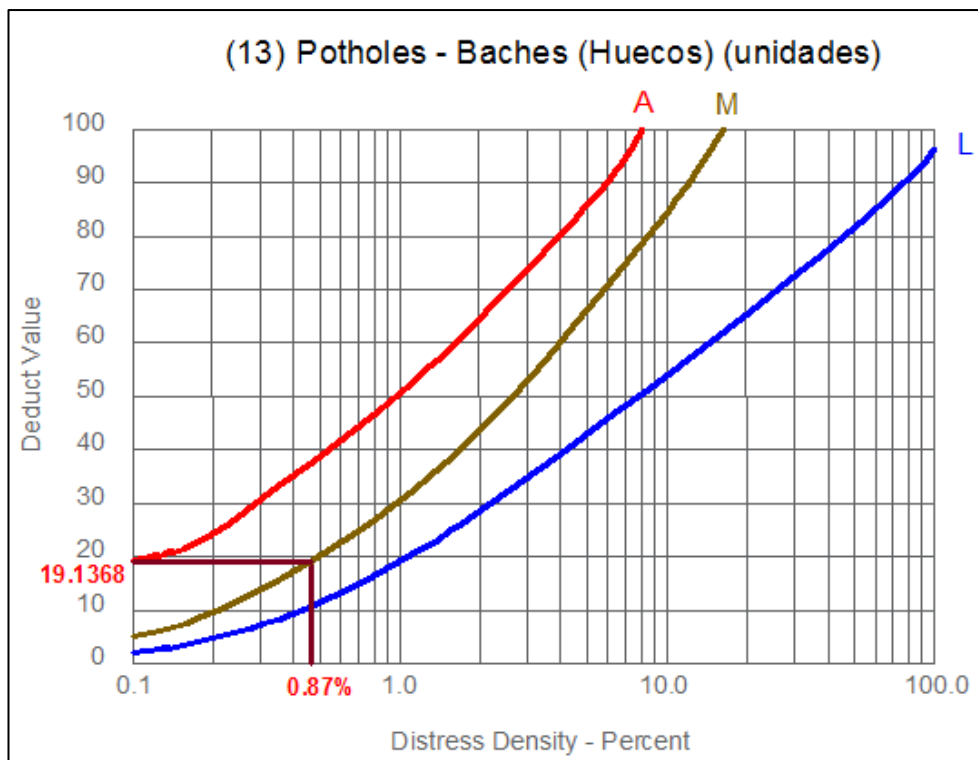


Gráfico 184. Determinación del valor deducido para Baches (Huecos) con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U35.

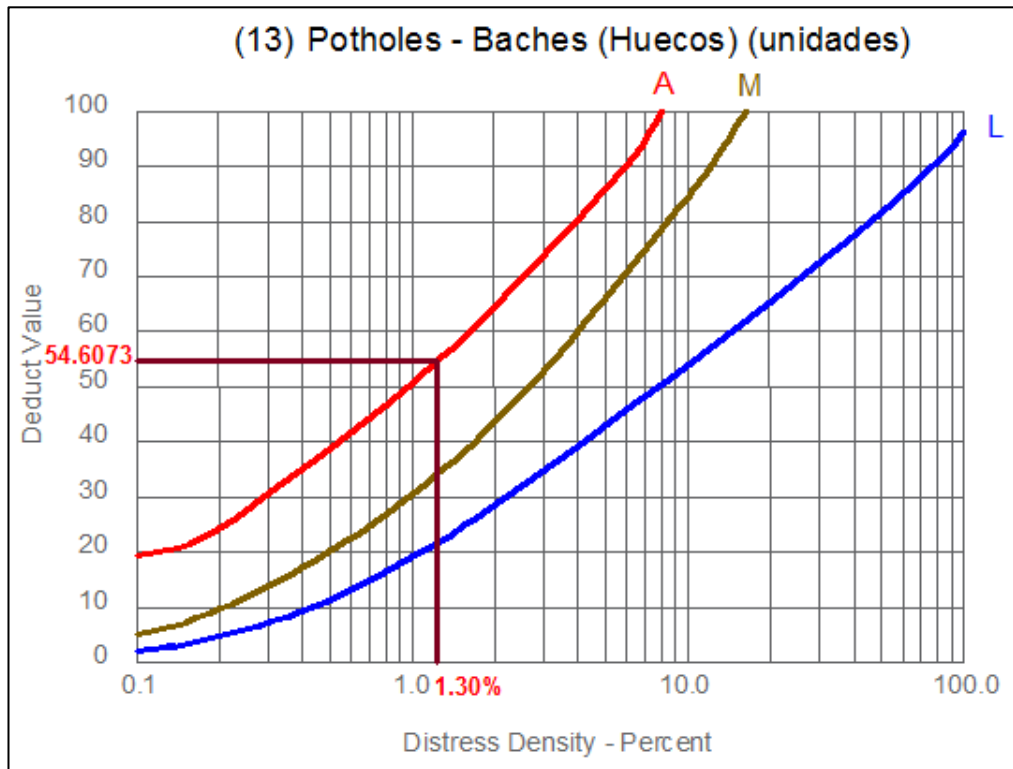


Gráfico 185. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U35.

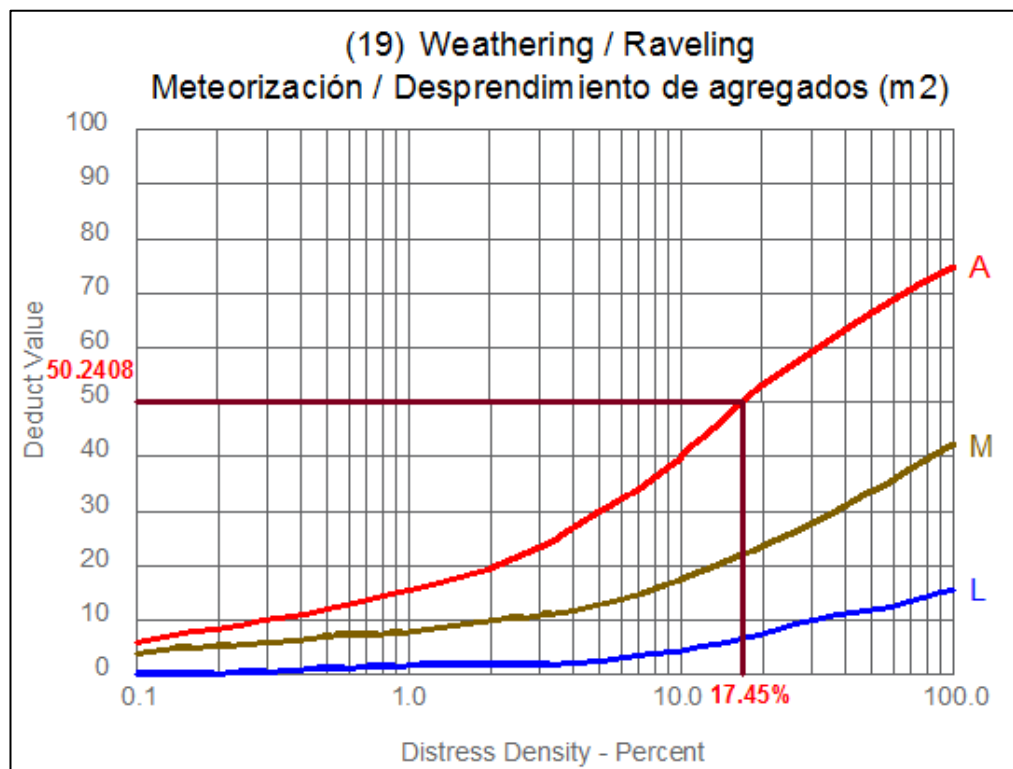


Tabla 83. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U35 (Sección 3).

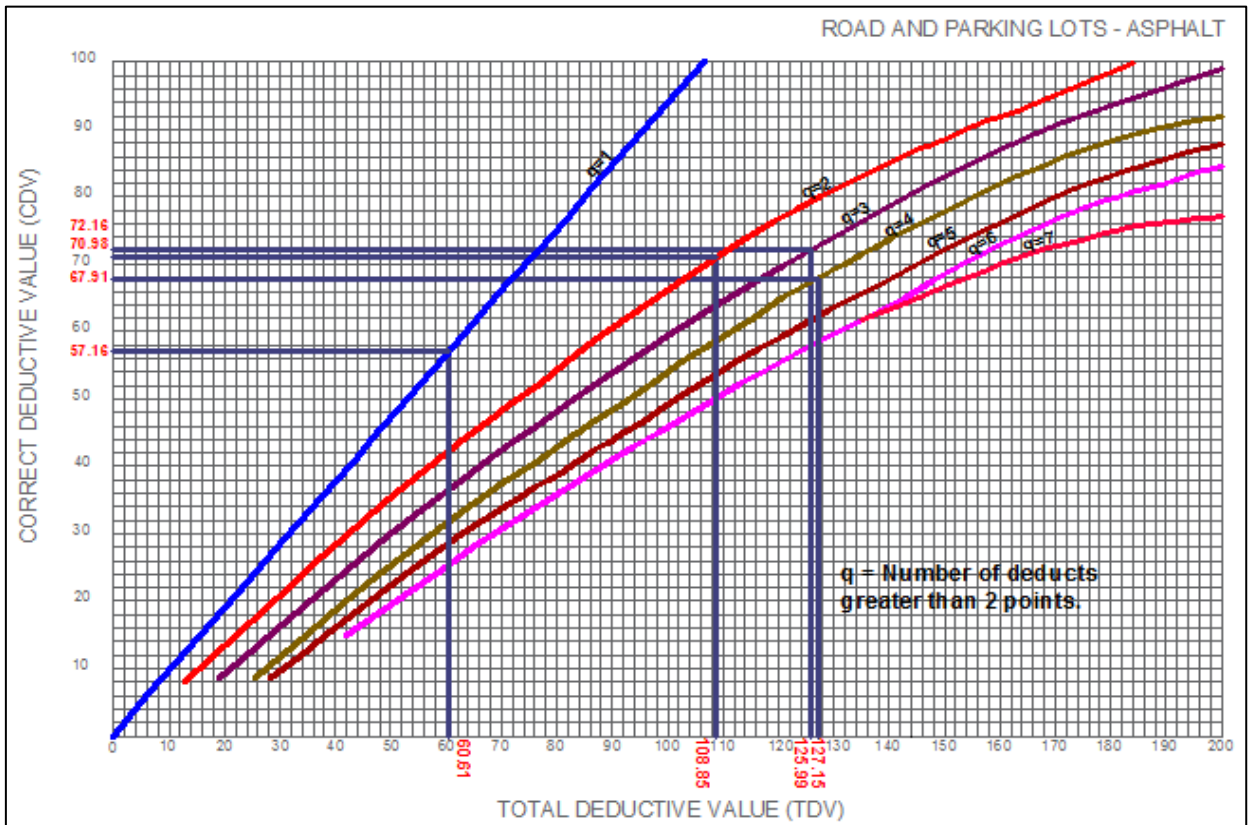
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U35 | | | | | | | m= | 5.2 |
|---|----------------|-------|-------|------|--|--------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 54.61 | 50.24 | 19.14 | 3.16 | | 127.15 | 4 | 67.91 |
| 2 | 54.61 | 50.24 | 19.14 | 2.00 | | 125.99 | 3 | 72.16 |
| 3 | 54.61 | 50.24 | 2.00 | 2.00 | | 108.85 | 2 | 70.98 |
| 4 | 54.61 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | | 60.61 | 1 | 57.16 |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|-------|------|
| 0.2 | 18.73 | 3.16 |
|-----|-------|------|

| | |
|-----------|-------|
| MÁX CDV = | 72.16 |
| PCI = | 27.84 |
| RATING= | MALO |

Gráfico 186. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U35.



8.1.36. Cuadra 16 (Unidades de muestra U36 – Sección 3).

Tabla 84. Hoja de registro de unidad de muestra U36 (Sección 3).

| HOJA DE REGISTRO DE UNIDAD DE MUESTREO MÉTODO PCI - ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTOS EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|---|--------------|-------|--|--------|--|----------------|
| NOMBRE DE LA VÍA | | | SECCIÓN | | | | UNIDAD DE MUESTREO | | | |
| JR. JORGE CHÁVEZ | | | 03 | | | | U36 | | | |
| EJECUTADO POR: | | | FECHA: | | | | ÁREA (M2) | | | |
| ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLMA | | | 14/02/2016 | | | | 229.95 | | | |
| Nº | Daño | | Nº | Daño | | Nº | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo - Alligator Cracking (m2) | | 7 | Grieta de borde - Edge Cracking (ml) | | 13 | Huecos - Potholes (unidades) | | | |
| 2 | Exudación - Bleeding (m2) | | 8 | Grieta de reflexión de junta - Joint Reflection Cracking (ml) | | 14 | Cruce de vía férrea - Railroad Crossing (m2) | | | |
| 3 | Arietamiento en bloque - Block Cracking (m2) | | 9 | Desnivel carril/berma - Lane/Shoulder Drop Off (m2) | | 15 | Ahuellamiento - Rutting (m2) | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos - Bumps and Sags (ml) | | 10 | Grietas longitudinales y transversales - Longitudinal & Transversal Cracking (ml) | | 16 | Desplazamiento - Shoving (m2) | | | |
| 5 | Corrugación - Corrugation (m2) | | 11 | Parqueo y acometidas de servicios - Patching & Utility Patching (m2) | | 17 | Grieta parabólica o por deslizamiento - Slippage Cracking (m2) | | | |
| 6 | Depresión - Depression (m2) | | 12 | Pulimiento de agregados - Polished Aggregates (m2) | | 18 | Hincharse - Swell (m2) | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD: | | | (A) ALTO | | (M) MODERADO | | (L) LEVE | | 19 Meteorización / Desprendimiento de agregados - Weathering / Raveling (m2) | |
| Código de daño | Daños y/o fallas | Severidad | Cantidad | | | | | Total | Densidad | Valor deducido |
| 11 | Parqueo y Acometidas de Servicio | M | 6.430 | 1.320 | 0.940 | 1.660 | | 10.350 | 4.50% | 19.06 |
| 15 | Ahuellamiento | M | 4.660 | | | | | 4.660 | 2.03% | 24.77 |
| 19 | Meteorización/Desprendimiento de Agregados | S | 28.350 | 26.770 | | | | 55.120 | 23.97% | 55.77 |

Gráfico 187. Determinación del valor deducido para Parqueo y acometidas de servicio con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U36.

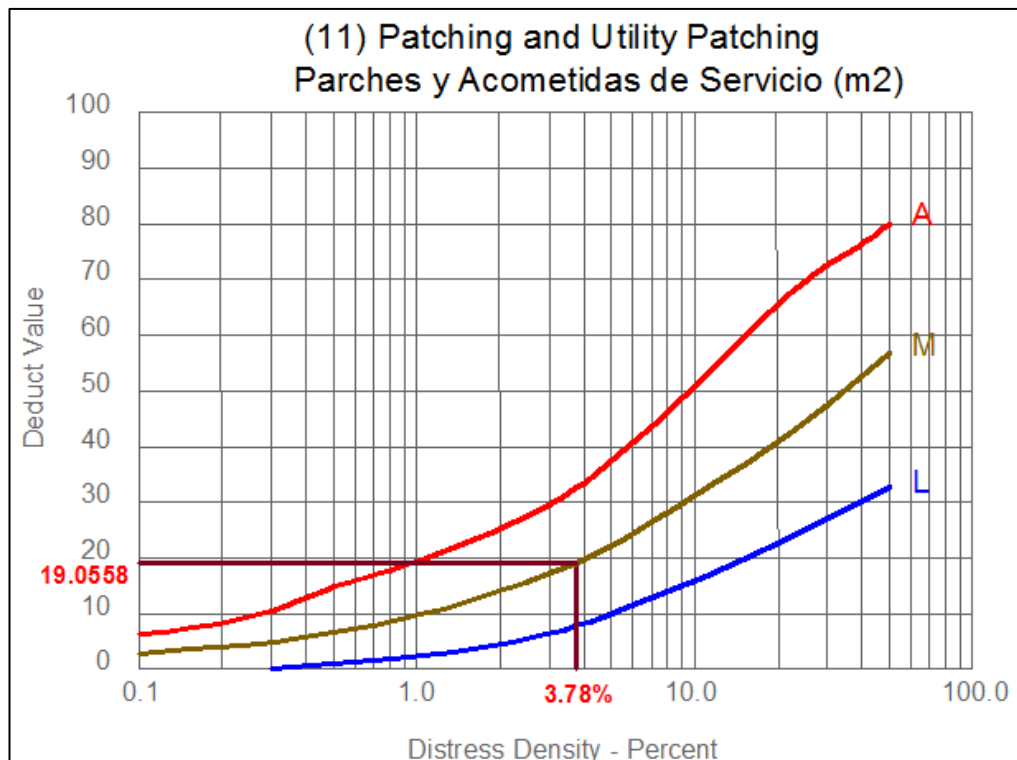


Gráfico 188. Determinación del valor deducido para Ahuellamiento con nivel de severidad medio - Unidad de muestra U36.

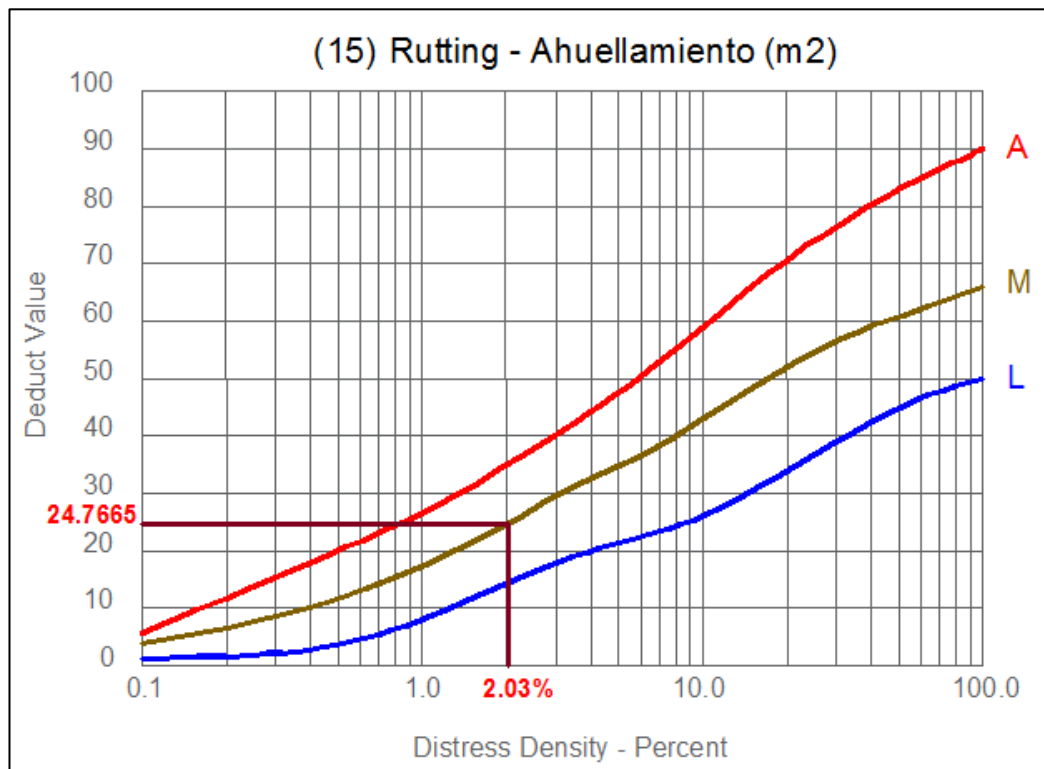


Gráfico 189. Determinación del valor deducido para Meteorización/Desprendimiento de agregados con nivel de severidad alto - Unidad de muestra U36.

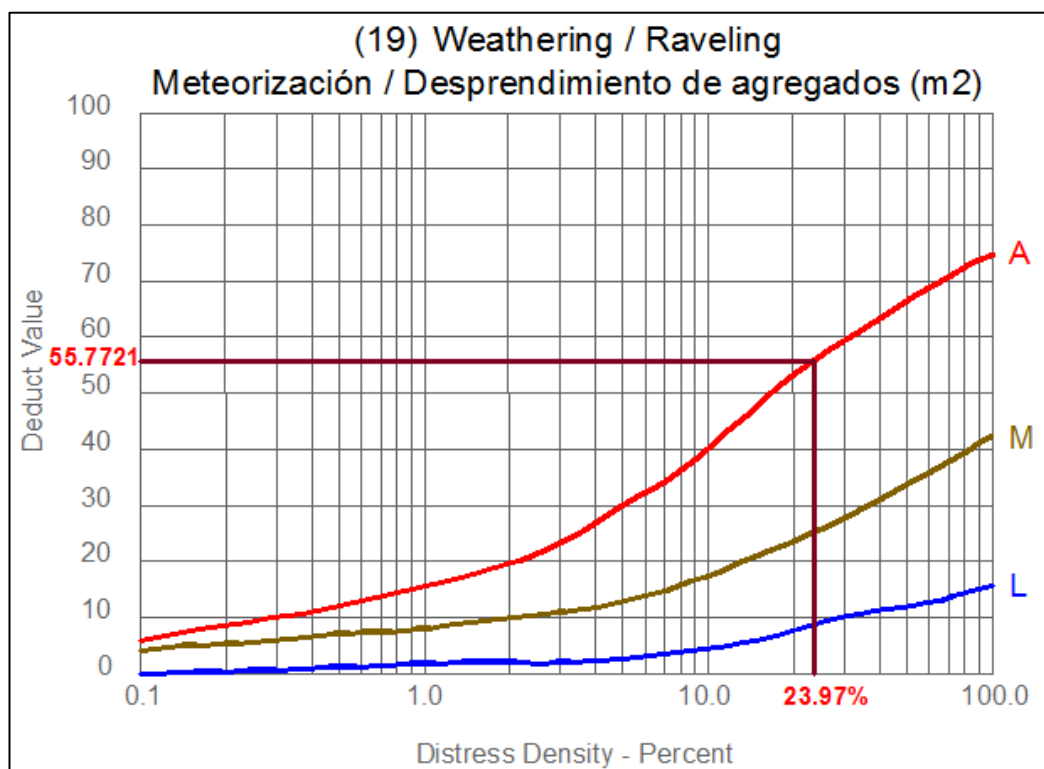


Tabla 85. Cálculo del máximo valor deducido corregido de la unidad de muestra U36 (Sección 3).

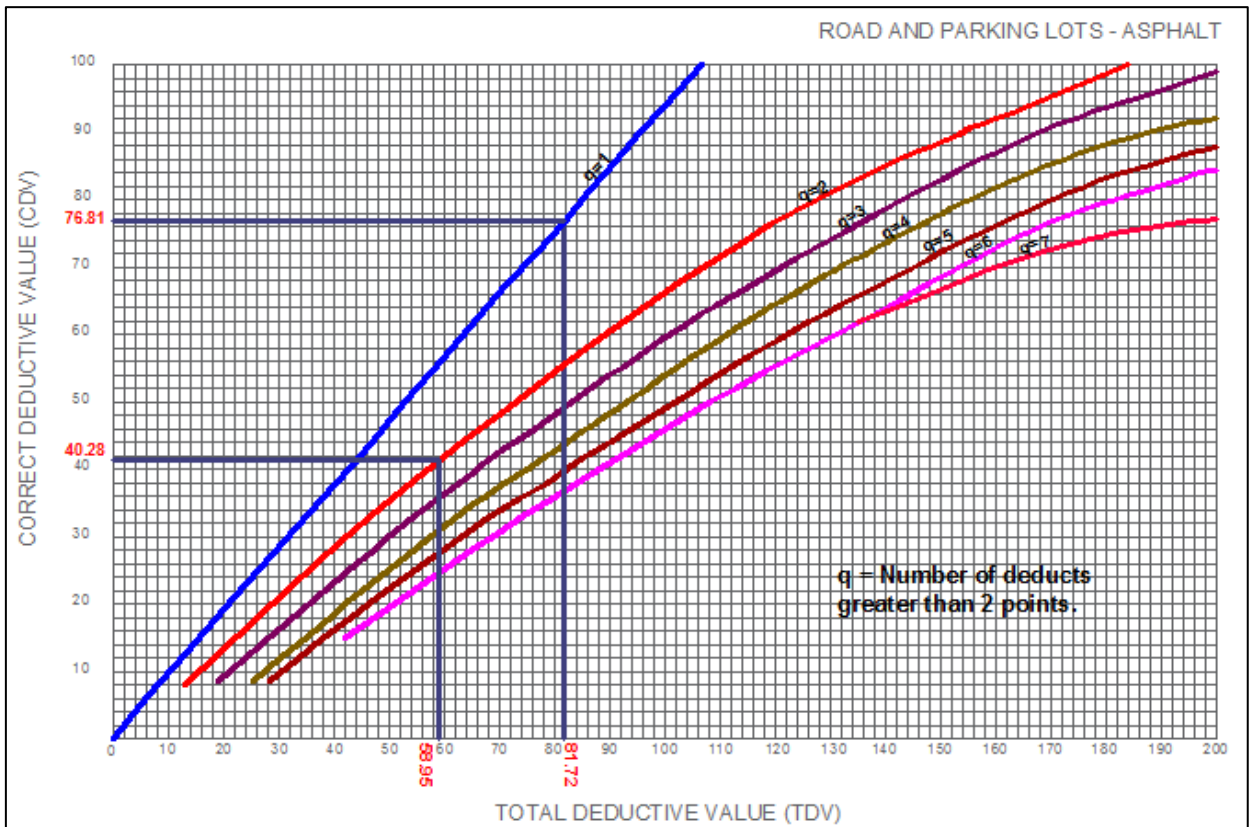
| CÁLCULO DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (CDV) DE LA UNIDAD DE MUESTRA U36 | | | | | | | m= | 5.1 |
|---|----------------|-------|------|--|--|-------|----|-------|
| Nº | VALOR DEDUCIDO | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 55.77 | 24.77 | 1.18 | | | 81.72 | 2 | 40.28 |
| 2 | 55.77 | 2.00 | 1.18 | | | 58.95 | 1 | 76.81 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

Nota: El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

| | | |
|-----|-------|------|
| 0.1 | 19.06 | 1.18 |
|-----|-------|------|

| | |
|-----------|----------|
| MÁX CDV = | 76.81 |
| PCI = | 23.19 |
| RATING= | MUY MALO |

Gráfico 190. Curvas para valores deducidos corregidos de la unidad de muestra U36.



8.2. ANEXO 2: DETERMINACIÓN DE RUGOSIDAD DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL JIRÓN JORGE CHÁVEZ CUADRAS 1 A 16.

8.2.1. Determinación de la rugosidad – Ensayo 1.

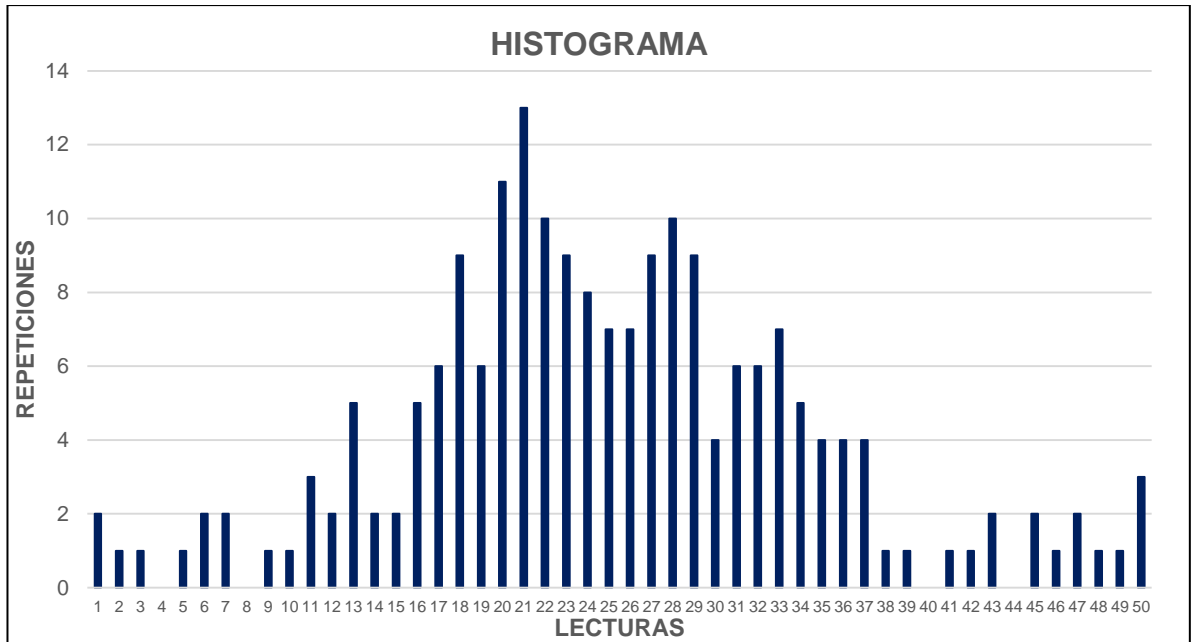
Tabla 86. Hoja de registro de datos para ensayo 1.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 16 - Cuadro Nº 13 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 01 | KM | | Km 1+924 - Km 1+524 | | | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 26 | 18 | 3 | 34 | 47 | 21 | 21 | 20 | 38 | 34 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 20 | 35 | 49 | 5 | 21 | 23 | 35 | 35 | 30 | 10 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 16 | 24 | 47 | 22 | 22 | 24 | 21 | 31 | 27 | 1 | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 19 | 22 | 36 | 50 | 39 | 11 | 25 | 18 | 22 | 28 | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | 29 | 28 | 15 | 14 | 28 | 28 | 18 | 34 | 23 | 29 | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 28 | 13 | 18 | 42 | 28 | 13 | 20 | 28 | 32 | 7 | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 32 | 13 | 25 | 17 | 27 | 26 | 17 | 13 | 26 | 18 | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 28 | 29 | 33 | 17 | 18 | 21 | 29 | 33 | 31 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 21 | 33 | 31 | 32 | 23 | 23 | 23 | 22 | 21 | 20 | OTROS | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 33 | 33 | 24 | 37 | 26 | 50 | 30 | 21 | 16 | 34 | | <input type="checkbox"/> |
| 11 | 22 | 46 | 21 | 20 | 43 | 36 | 26 | 24 | 23 | 2 | | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 31 | 20 | 45 | 36 | 24 | 25 | 33 | 6 | 32 | 50 | | <input type="checkbox"/> |
| 13 | 35 | 7 | 17 | 30 | 17 | 45 | 29 | 16 | 23 | 16 | | <input type="checkbox"/> |
| 14 | 32 | 19 | 18 | 27 | 20 | 6 | 21 | 19 | 33 | 25 | | <input type="checkbox"/> |
| 15 | 25 | 18 | 30 | 24 | 19 | 22 | 27 | 26 | 20 | 22 | | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 16 | 11 | 12 | 27 | 27 | 15 | 34 | 19 | 18 | 23 | | <input type="checkbox"/> |
| 17 | 26 | 13 | 31 | 24 | 20 | 32 | 22 | 37 | 21 | 20 | | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 23 | 12 | 29 | 11 | 28 | 24 | 29 | 27 | 19 | 9 | | <input type="checkbox"/> |
| 19 | 25 | 48 | 29 | 27 | 29 | 21 | 21 | 31 | 41 | 36 | | <input type="checkbox"/> |
| 20 | 20 | 1 | 37 | 14 | 37 | 43 | 17 | 28 | 25 | 27 | | <input type="checkbox"/> |
| Observaciones: Se comenzó por la Cuadra Nº 16 hasta la Cuadra Nº 13, de abajo hacia arriba, siguiendo el sentido del tránsito. | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación: Esquina lado derecho de la Cuadra Nº 16 | | | | | | | | | | | | |

Tabla 87. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 1.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|-----|----|----|----|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 1 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 3 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 5 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 6 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 7 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 9 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 10 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 11 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 12 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 13 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 14 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 15 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 16 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 17 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | 18 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 19 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 11 | X | X | X | X | 20 | 11 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 13 | X | X | X | X | 21 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | X | 22 | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | 23 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | X | 24 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 25 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 26 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | 27 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | X | 28 | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | 29 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | 30 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 31 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 32 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 33 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 34 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 35 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 36 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 37 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | | 38 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | | 39 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | 41 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | 42 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | | 43 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | | 45 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | | 46 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | | 47 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | | 48 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | | 49 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 50 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | | | |

Gráfico 191. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 1.



Cuadro 15. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 1.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|---|--|----------------------------|---|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0 | Datos que quedan eliminar: | 0 |
| LI = | 1 | LD = | 1 |
| D = LI + LD + 32 = | 35 lades | Datos libres: | 33 |
| D = | 175 mm | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: | La primera lectura se realiza sin la pastilla y la última lectura se realiza con la pastilla, sobre una superficie plana. |
| Lectura final: | 15 | | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| D corregido = | D x FC | | |
| D corregido = | 190.91 mm | | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando D < 40 | IRI = 0,0485 x D corregido | ✓ | (1) |
| Cuando D > 40 | IRI = 0,593 + 0,0471 x D corregido | ✓ | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que D corregido = 190,91 mm | | | |
| IRI = 9.58 m/km | | | |

8.2.2. Determinación de la rugosidad – Ensayo 2.

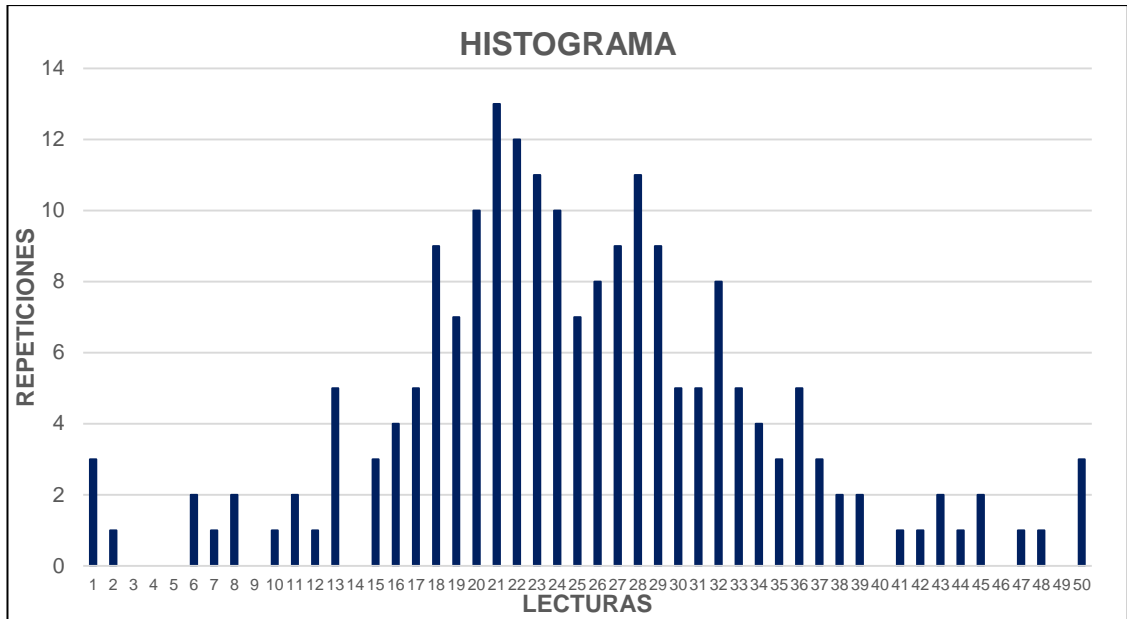
Tabla 88. Hoja de registro de datos para ensayo 2.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|-----------|----|----|---------------------|----|----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 13 a Cuadra Nº 11 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | | 02 | KM | | | KM 1+524 - Km 1+124 | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 24 | 13 | 39 | 44 | 47 | 21 | 21 | 20 | 38 | 34 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 25 | 22 | 15 | 15 | 21 | 23 | 35 | 35 | 30 | 11 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 28 | 26 | 22 | 36 | 22 | 24 | 21 | 31 | 27 | 1 | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 8 | 29 | 37 | 27 | 39 | 11 | 25 | 18 | 22 | 28 | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | 48 | 1 | 23 | 36 | 28 | 28 | 18 | 34 | 23 | 29 | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 28 | 27 | 24 | 38 | 28 | 13 | 20 | 28 | 32 | 7 | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 35 | 31 | 33 | 13 | 27 | 26 | 17 | 13 | 26 | 18 | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 10 | 18 | 18 | 23 | 17 | 18 | 21 | 29 | 33 | 31 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 1 | 32 | 32 | 20 | 23 | 23 | 23 | 22 | 21 | 20 | OTROS | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 32 | 29 | 18 | 32 | 26 | 50 | 30 | 21 | 16 | 34 | | |
| 11 | 33 | 20 | 19 | 24 | 43 | 36 | 26 | 24 | 23 | 2 | | |
| 12 | 28 | 25 | 24 | 16 | 24 | 25 | 33 | 6 | 32 | 50 | | |
| 13 | 50 | 32 | 21 | 29 | 17 | 45 | 29 | 16 | 23 | 16 | | |
| 14 | 45 | 27 | 28 | 21 | 20 | 6 | 21 | 19 | 33 | 25 | | |
| 15 | 24 | 22 | 19 | 17 | 19 | 22 | 27 | 26 | 20 | 22 | | |
| 16 | 36 | 23 | 24 | 25 | 27 | 15 | 34 | 19 | 18 | 23 | | |
| 17 | 22 | 31 | 26 | 8 | 20 | 32 | 22 | 37 | 21 | 20 | | |
| 18 | 30 | 26 | 20 | 19 | 28 | 24 | 29 | 27 | 19 | 12 | | |
| 19 | 42 | 29 | 30 | 22 | 29 | 21 | 21 | 31 | 41 | 36 | | |
| 20 | 13 | 30 | 18 | 22 | 37 | 43 | 17 | 28 | 25 | 27 | | |
| Observaciones: Se comenzó por la Cuadra Nº 13 hasta la Cuadra Nº 11, de abajo hacia arriba, siguiendo el sentido del tránsito. | | | | | | | | | | | | |

Tabla 89. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 2.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|----|----|----|----|----|-------|----|---|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 6 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 7 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 8 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 10 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 11 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 12 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | X | 13 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 15 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 16 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | X | 17 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 18 | 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 19 | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | X | X | X | X | X | 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 13 | X | X | X | X | X | X | X | 21 | 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 12 | X | X | X | X | X | X | 22 | 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 11 | X | X | X | X | X | 23 | 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | X | 24 | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | 25 | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | 26 | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | 27 | 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | X | X | 28 | 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | 29 | 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 30 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 31 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | 32 | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 33 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | 34 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 35 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 36 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 37 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 38 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 39 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 41 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 42 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 43 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 44 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 45 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 47 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 48 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 50 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 |

Gráfico 192. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 2.



Cuadro 16. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 2.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|--|-----|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0.50 | Datos que quedan eliminar: | 0 |
| LI = | 0.95 | LD= | 1 |
| | | Datos libres DL: | 31 |
| D = LI + LD + DL = 32.95 unidades | | | |
| D= 164.75 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: La primera lectura se realiza sin la | |
| Lectura final: | 15 | pastilla y la última lectura se realiza con la | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | pastilla, sobre una superficie plana. | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| | Dcorregido= | DxFC | |
| | Dcorregido= | 179.73 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Quando D<40 | IRI = | 0,0485 x Dcorregido | (1) |
| Quando D>40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x Dcorregido | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que Dcorregido=179,73 mm | | | |
| IRI = 9.06 m/km | | | |

8.2.3. Determinación de la rugosidad – Ensayo 3.

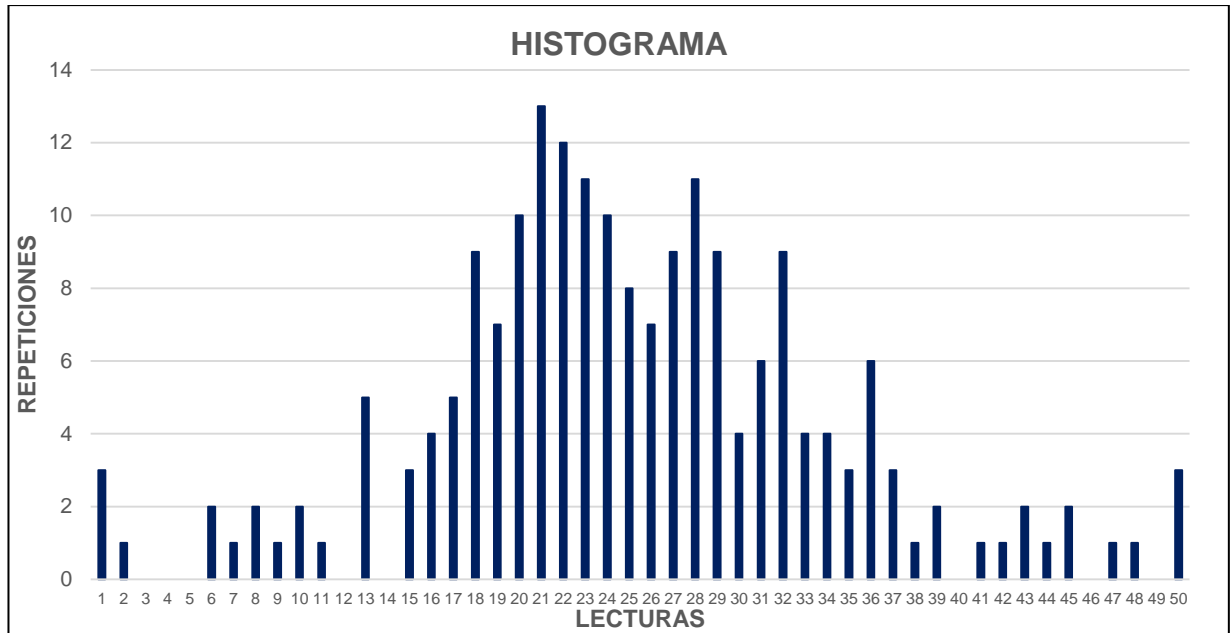
Tabla 90. Hoja de registro de datos para ensayo 3.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|-----------|----|----|---------------------|----|----|-------------|---------------------------|---|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 11 - Cuadro Nº 08 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | | 03 | KM | | | Km 1+124 - Km 0+724 | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 25 | 13 | 39 | 44 | 47 | 21 | 21 | 20 | 36 | 34 | AFIRMADO | |
| 2 | 24 | 22 | 15 | 15 | 21 | 23 | 35 | 35 | 30 | 10 | BASE GRANULAR | |
| 3 | 28 | 26 | 22 | 36 | 22 | 24 | 21 | 31 | 27 | 1 | BASE IMPRIMADA | |
| 4 | 8 | 29 | 37 | 27 | 39 | 11 | 25 | 18 | 22 | 28 | TRATAMIENTO BICAPA | X |
| 5 | 48 | 1 | 23 | 36 | 28 | 28 | 18 | 34 | 23 | 29 | CARPETA EN FRÍO | |
| 6 | 28 | 27 | 24 | 38 | 28 | 13 | 20 | 28 | 32 | 7 | CARPETA EN CALIENTE | |
| 7 | 35 | 31 | 33 | 13 | 27 | 26 | 17 | 13 | 25 | 18 | RECAPEO ASFÁLTICO | |
| 8 | 10 | 18 | 18 | 23 | 17 | 18 | 21 | 29 | 33 | 31 | SELLO | |
| 9 | 1 | 32 | 32 | 20 | 23 | 23 | 23 | 22 | 21 | 20 | OTROS | |
| 10 | 32 | 29 | 18 | 32 | 26 | 50 | 31 | 21 | 16 | 34 | | |
| 11 | 33 | 20 | 19 | 24 | 43 | 36 | 26 | 24 | 23 | 2 | | |
| 12 | 28 | 25 | 24 | 16 | 24 | 25 | 32 | 6 | 32 | 50 | | |
| 13 | 50 | 32 | 21 | 29 | 17 | 45 | 29 | 16 | 23 | 16 | | |
| 14 | 45 | 27 | 28 | 21 | 20 | 6 | 21 | 19 | 33 | 25 | | |
| 15 | 24 | 22 | 19 | 17 | 19 | 22 | 27 | 26 | 20 | 22 | | |
| 16 | 36 | 23 | 24 | 25 | 27 | 15 | 34 | 19 | 18 | 23 | | |
| 17 | 22 | 31 | 26 | 8 | 20 | 32 | 22 | 37 | 21 | 20 | | |
| 18 | 30 | 26 | 20 | 19 | 28 | 24 | 29 | 27 | 19 | 9 | | |
| 19 | 42 | 29 | 30 | 22 | 29 | 21 | 21 | 31 | 41 | 36 | | |
| 20 | 13 | 30 | 18 | 22 | 37 | 43 | 17 | 28 | 25 | 27 | | |
| Observaciones: <u>Se comenzó por la Cuadra Nº 11 hasta la Cuadra Nº 08, de abajo hacia arriba, siguiendo el sentido del tránsito.</u> | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Tabla 91. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 3.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|---|---|---|---|----|-------|---|---|----|-----|----|---|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 6 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 7 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 8 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 9 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 10 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 11 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | X | 13 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 15 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 16 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 17 | 5 | |
| | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 18 | 9 | |
| | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 19 | 7 | |
| | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 20 | 10 | |
| | | | | | | | | | | 13 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 21 | 13 | |
| | | | | | | | | | | 12 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 22 | 12 | |
| | | | | | | | | | | 11 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 23 | 11 | |
| | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 24 | 10 | |
| | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | X | X | X | X | X | 25 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | X | X | X | X | 26 | 7 | |
| | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 27 | 9 | |
| | | | | | | | | | | 11 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 28 | 11 | |
| | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 29 | 9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 30 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 31 | 6 | |
| | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 32 | 9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 33 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 34 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 35 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 36 | 6 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 37 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 38 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 39 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 41 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 42 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 43 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 44 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 45 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 47 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 48 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 50 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | | |

Gráfico 193. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 3.



Cuadro 17. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 3.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|-----------------------------|--|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0 | Datos que quedan eliminar: | 0 |
| LI = | 1 | LD = | 1 |
| | | Datos libres: | 30 |
| D = LI + LD + 32 = | 32 lades | | |
| D = | 160 mm | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: | La primera lectura se realiza sin la |
| Lectura final: | 15 | | pastilla y la última lectura se realiza con la |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | pastilla, sobre una superficie plana. |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| | Dcorregido = | D x FC | |
| | Dcorregido = | 174.55 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando D < 40 | IRI = | 0,0485 x Dcorregido | (1) |
| Cuando D > 40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x Dcorregido | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que Dcorregido=174,55 mm | | | |
| | IRI = | 8.81 | m/km |

8.2.4. Determinación de la rugosidad – Ensayo 4.

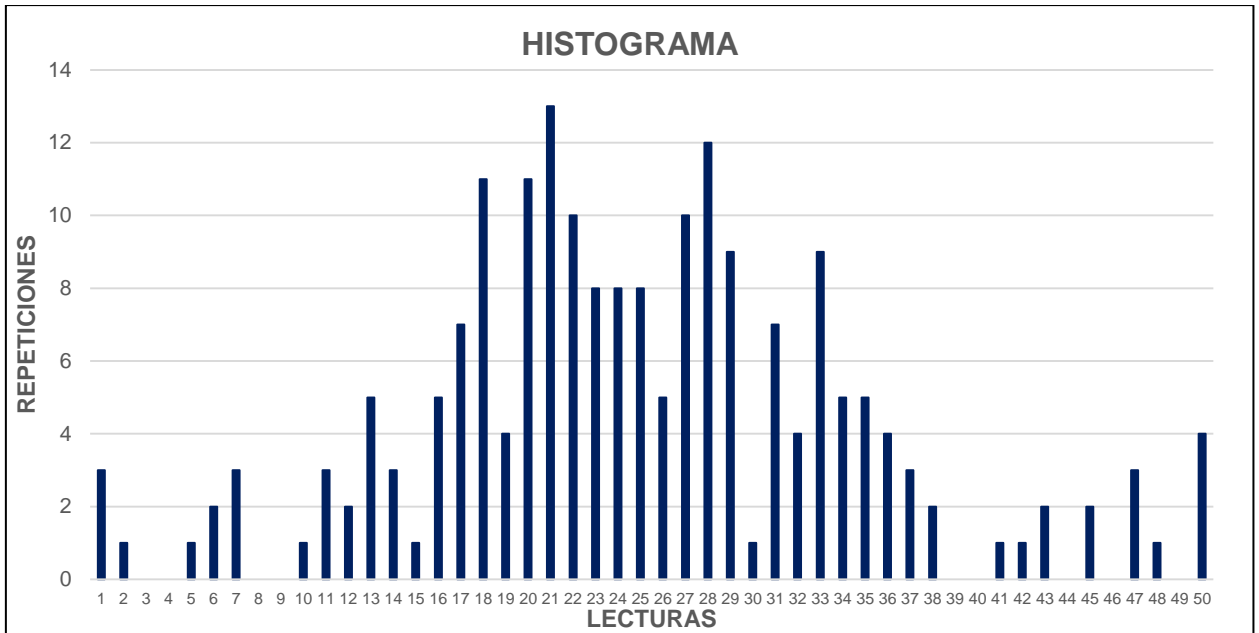
Tabla 92. Hoja de registro de datos para ensayo 4.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 08 - Cuadro Nº 04 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 01 | KM | | Km 0+900 - Km 0+500 | | | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 27 | 18 | 1 | 34 | 47 | 21 | 21 | 20 | 38 | 34 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 22 | 35 | 50 | 5 | 21 | 23 | 35 | 35 | 30 | 10 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 17 | 24 | 47 | 22 | 22 | 24 | 21 | 31 | 27 | 2 | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 18 | 22 | 36 | 50 | 38 | 11 | 25 | 18 | 22 | 28 | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | 28 | 28 | 15 | 14 | 28 | 28 | 18 | 34 | 23 | 29 | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 28 | 13 | 18 | 42 | 28 | 13 | 20 | 28 | 33 | 7 | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 32 | 13 | 25 | 17 | 27 | 26 | 17 | 13 | 26 | 18 | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 22 | 28 | 29 | 33 | 17 | 18 | 21 | 29 | 33 | 31 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 20 | 33 | 31 | 32 | 23 | 23 | 23 | 22 | 21 | 20 | OTROS | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 33 | 33 | 24 | 36 | 26 | 50 | 31 | 21 | 16 | 34 | | <input type="checkbox"/> |
| 11 | 22 | 47 | 21 | 20 | 43 | 36 | 26 | 24 | 23 | 1 | | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 33 | 20 | 45 | 36 | 24 | 25 | 33 | 6 | 32 | 50 | | <input type="checkbox"/> |
| 13 | 35 | 7 | 16 | 31 | 17 | 45 | 29 | 16 | 23 | 16 | | <input type="checkbox"/> |
| 14 | 28 | 18 | 18 | 27 | 20 | 6 | 21 | 19 | 33 | 24 | | <input type="checkbox"/> |
| 15 | 25 | 18 | 29 | 24 | 19 | 21 | 27 | 25 | 20 | 22 | | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 16 | 11 | 12 | 27 | 27 | 14 | 34 | 19 | 18 | 23 | | <input type="checkbox"/> |
| 17 | 26 | 13 | 31 | 24 | 20 | 32 | 22 | 37 | 21 | 20 | | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 17 | 12 | 29 | 11 | 28 | 25 | 29 | 27 | 19 | 7 | | <input type="checkbox"/> |
| 19 | 25 | 48 | 29 | 27 | 29 | 21 | 21 | 31 | 41 | 35 | | <input type="checkbox"/> |
| 20 | 20 | 1 | 37 | 14 | 37 | 43 | 17 | 28 | 25 | 27 | | <input type="checkbox"/> |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | | |
| Se comenzó por la Cuadra Nº 08 hasta la Cuadra Nº 04, de abajo hacia arriba, siguiendo el sentido del tránsito. | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación: Frente a TRIAA Arquitectos, Jr. Jorge Chávez Nº 794 | | | | | | | | | | | | |

Tabla 93. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 4.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|---|---|---|----|-----|--|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | 5 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 6 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 11 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 11 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 13 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | 12 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | |

Gráfico 194. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 4.



Cuadro 18. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 4.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|-----------------------------|--|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | Lado derecho | | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0 | Datos que quedan eliminar: | 0 |
| LI = | 1 | LD= | 1 |
| | | Datos libres: | 32 |
| $D = LI + LD + 32 = 34 \text{ lades}$ | | | |
| D= 170 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: | La primera lectura se realiza sin la |
| Lectura final: | 15 | | pastilla y la última lectura se realiza con la |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | pastilla, sobre una superficie plana. |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| Dcorregido= | DxFC | | |
| Dcorregido= | 185.45 mm | | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando D<40 | IRI = | 0,0485 x Dcorregido | (1) |
| Cuando D>40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x Dcorregido | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que Dcorregido=185,45 mm | | | |
| IRI = 9.33 m/km | | | |

8.2.5. Determinación de la rugosidad – Ensayo 5.

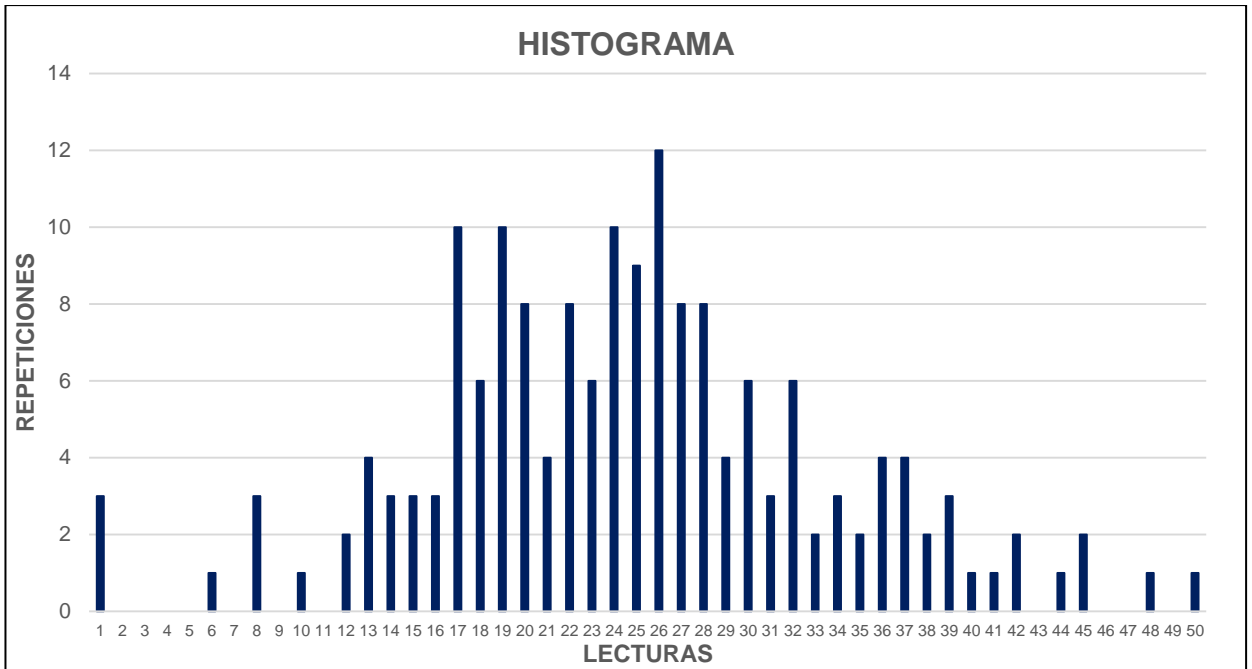
Tabla 94. Hoja de registro de datos para ensayo 5.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 04 a Cuadra Nº 01 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 05 | KM | | Km 0+500 - Km 0+100 | | | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 24 | 13 | 39 | 44 | 19 | 14 | 18 | 23 | 30 | | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 25 | 22 | 15 | 15 | 26 | 30 | 1 | 24 | 14 | | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 28 | 26 | 22 | 36 | 28 | 20 | 27 | 17 | 17 | | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 8 | 29 | 37 | 27 | 27 | 34 | 42 | 37 | 37 | | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | 48 | 1 | 23 | 36 | 19 | 25 | 12 | 20 | 39 | | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 28 | 27 | 24 | 38 | 26 | 26 | 41 | 19 | 23 | | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 35 | 31 | 33 | 13 | 32 | 19 | 25 | 17 | 34 | | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 10 | 18 | 18 | 23 | 20 | 17 | 26 | 38 | 22 | | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 1 | 32 | 32 | 20 | 22 | 34 | 25 | 28 | 45 | | OTROS | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 32 | 29 | 18 | 32 | 27 | 20 | 27 | 24 | 30 | | | |
| 11 | 33 | 20 | 19 | 24 | 27 | 26 | 26 | 20 | | | | |
| 12 | 28 | 25 | 24 | 16 | 14 | 35 | 18 | 19 | | | | |
| 13 | 50 | 32 | 21 | 29 | 12 | 17 | 13 | 36 | | | | |
| 14 | 45 | 27 | 28 | 21 | 40 | 8 | 28 | 16 | | | | |
| 15 | 24 | 22 | 19 | 17 | 25 | 23 | 17 | 37 | | | | |
| 16 | 36 | 23 | 24 | 25 | 6 | 17 | 17 | 16 | | | | |
| 17 | 22 | 31 | 26 | 8 | 17 | 21 | 21 | 31 | | | | |
| 18 | 30 | 26 | 20 | 19 | 24 | 24 | 15 | 19 | | | | |
| 19 | 42 | 29 | 30 | 22 | 25 | 28 | 26 | 19 | | | | |
| 20 | 13 | 30 | 18 | 22 | 26 | 25 | 39 | 26 | | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | | |
| Se comenzó por la Cuadra Nº 04 hasta la Cuadra Nº 01, de abajo hacia arriba, siguiendo el sentido del tránsito. | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Tabla 95. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 5.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|-------|---|---|---|---|---|---|----|-----|-----|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 6 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 8 | 3 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | | | | 9 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | | | 10 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | | 12 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 14 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 170 | 170 |

Gráfico 195. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 5.



Cuadro 19. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 5.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|---|--|------------------------------|---|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 1 | Datos que quedan eliminar: | 0 |
| LI = | 0.93 | LD = | 1 |
| | | Datos libres DL: | 26 |
| D = LI + LD + DL = 27.933 unidades | | | |
| D = 139.67 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: | La primera lectura se realiza sin la pastilla y la última lectura se realiza con la pastilla, sobre una superficie plana. |
| Lectura final: | 15 | | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| | D corregido = | D x FC | |
| | D corregido = | 152.36 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando D < 40 | IRI = | 0,0485 x D corregido | (1) |
| Cuando D > 40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x D corregido | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que D corregido = 150,91 mm | | | |
| IRI = 7.77 m/km | | | |

8.2.6. Determinación de la rugosidad – Ensayo 6.

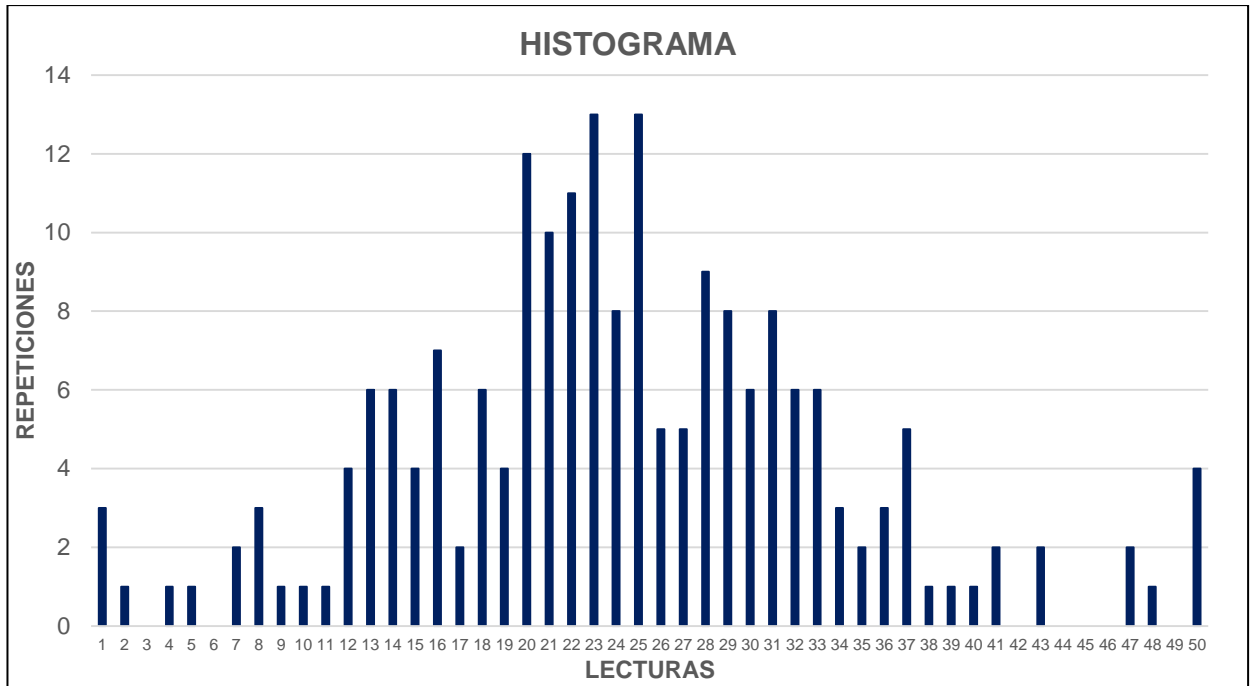
Tabla 96. Hoja de registro de datos para ensayo 6.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 01 a Cuadra Nº 04 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 06 | KM | | Km 0+100 - Km 0+500 | | | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 20 | 31 | 37 | 14 | 31 | 33 | 22 | 31 | 25 | 20 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 30 | 23 | 7 | 37 | 14 | 32 | 21 | 21 | 20 | 35 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 27 | 25 | 23 | 28 | 18 | 41 | 28 | 20 | 14 | 16 | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 35 | 32 | 4 | 15 | 16 | 30 | 27 | 23 | 22 | 37 | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | 31 | 47 | 31 | 23 | 25 | 24 | 16 | 11 | 18 | 28 | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 5 | 26 | 31 | 8 | 16 | 32 | 28 | 22 | 21 | 1 | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 18 | 27 | 30 | 8 | 20 | 9 | 23 | 28 | 34 | 23 | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 43 | 22 | 18 | 33 | 29 | 26 | 29 | 50 | 22 | 15 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 15 | 22 | 32 | 34 | 29 | 25 | 2 | 29 | 14 | 12 | OTROS | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 13 | 23 | 16 | 32 | 23 | 26 | 50 | 22 | 20 | 29 | | |
| 11 | 22 | 38 | 31 | 13 | 13 | 29 | 48 | 25 | 17 | 21 | | |
| 12 | 33 | 15 | 29 | 40 | 39 | 8 | 24 | 21 | 18 | 20 | | |
| 13 | 16 | 20 | 25 | 28 | 1 | 36 | 25 | 24 | 21 | 24 | | |
| 14 | 16 | 23 | 21 | 33 | 47 | 32 | 23 | 13 | 25 | 14 | | |
| 15 | 24 | 25 | 22 | 34 | 33 | 25 | 7 | 24 | 10 | 19 | | |
| 16 | 22 | 18 | 36 | 37 | 28 | 26 | 43 | 41 | 26 | 37 | | |
| 17 | 23 | 12 | 20 | 33 | 50 | 23 | 21 | 12 | 30 | 14 | | |
| 18 | 25 | 25 | 24 | 25 | 22 | 1 | 27 | 19 | 20 | 50 | | |
| 19 | 31 | 13 | 27 | 23 | 28 | 12 | 21 | 29 | 21 | 13 | | |
| 20 | 19 | 28 | 24 | 36 | 17 | 30 | 20 | 19 | 30 | 20 | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | | |
| Se comenzó por la Cuadra Nº 01 hasta la Cuadra Nº 04, de arriba hacia abajo, contrario al sentido del tránsito. | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Tabla 97. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 6.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|-----|-------|---|---|----|----|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 4 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 5 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 7 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 8 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 9 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 10 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 11 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 12 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 13 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 14 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 15 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 16 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | 17 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 18 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 19 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | 12 | X | X | X | X | 20 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 10 | X | X | X | 21 | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 11 | X | X | X | 22 | 11 |
| | | | | | | | | | | | | | | 13 | X | X | X | X | 23 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | 24 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | 13 | X | X | X | X | 25 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 26 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 27 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | 28 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | 29 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | 30 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 8 | X | X | X | 31 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | 32 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | 33 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | 34 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | 35 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | 36 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 37 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 38 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 39 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 40 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | 41 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | 43 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | 47 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 48 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | 50 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 200 | | | | | |

Gráfico 196. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 6.



Cuadro 20. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 6.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|---|------|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0.33 | Datos que quedan eliminar: | 0.50 |
| LI = | 0.97 | LD = | 0.95 |
| | | Datos libres DL: | 32 |
| D = LI + LD + DL = 33.92 unidades | | | |
| D = 169.58 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: La primera lectura se realiza sin la pastilla y la última lectura se realiza con la pastilla, sobre una superficie plana. | |
| Lectura final: | 15 | | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| Dcorregido = | D | D x FC | |
| Dcorregido = | | 185.00 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Quando D < 40 | IRI = | 0,0485 x Dcorregido | (1) |
| Quando D > 40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x Dcorregido | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que Dcorregido = 185,00 mm | | | |
| IRI = 9.31 m/km | | | |

8.2.7. Determinación de la rugosidad – Ensayo 7.

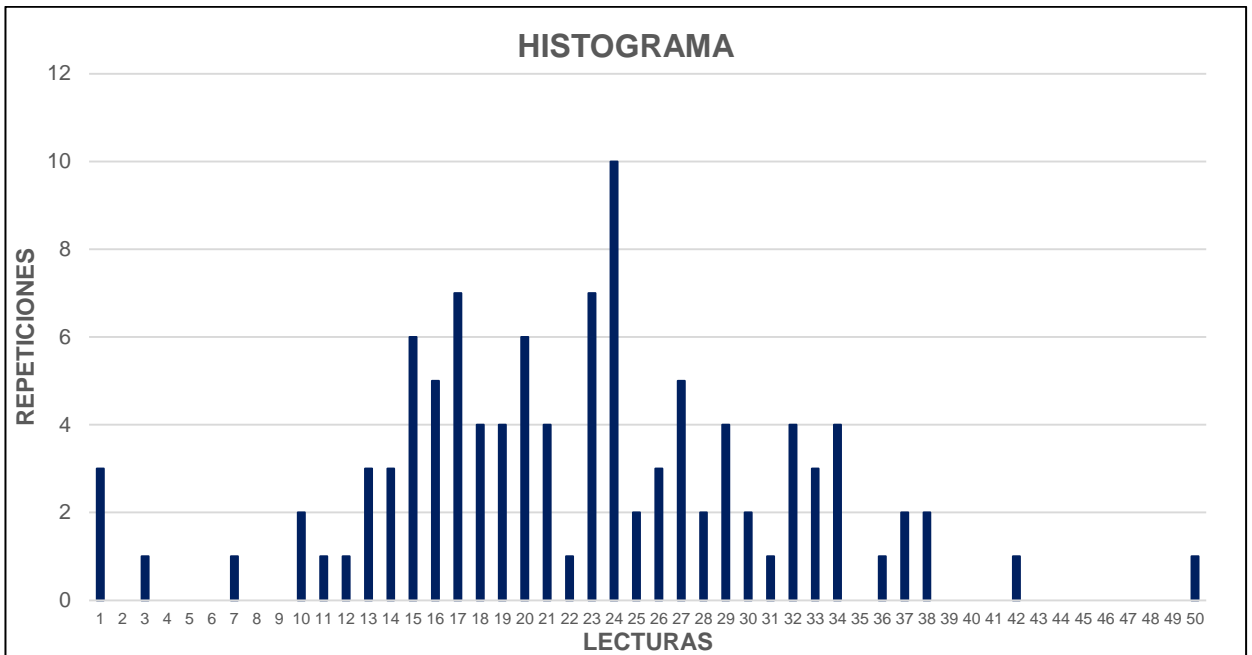
Tabla 98. Hoja de registro de datos para ensayo 7.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|-----------|----|---------------------|---|---|---|-------------|--|--|--|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 04 a Cuadra Nº 08 | | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 07 | | KM | | Km 0+500 - Km 0+900 | | | | HORA | | <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | | |
| 1 | 15 | 22 | 32 | 38 | 21 | 33 | | | | | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | 24 | 24 | 18 | 17 | 1 | 20 | | | | | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 15 | 24 | 33 | 17 | 30 | 17 | | | | | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | 29 | 3 | 29 | 16 | 32 | 15 | | | | | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5 | 24 | 32 | 24 | 10 | 27 | 38 | | | | | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | 29 | 18 | 17 | 19 | 26 | 28 | | | | | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | 20 | 24 | 15 | 20 | 13 | | | | | | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | 20 | 34 | 30 | 19 | 28 | | | | | | SELLO | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | 15 | 10 | 25 | 37 | 21 | | | | | | OTROS | <input type="checkbox"/> | |
| 10 | 16 | 19 | 18 | 34 | 13 | | | | | | | | |
| 11 | 24 | 16 | 12 | 23 | 23 | | | | | | | | |
| 12 | 27 | 23 | 36 | 19 | 33 | | | | | | | | |
| 13 | 14 | 17 | 32 | 31 | 42 | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 27 | 37 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 15 | 29 | 24 | 23 | 27 | 16 | | | | | | | | |
| 16 | 13 | 11 | 50 | 34 | 20 | | | | | | | | |
| 17 | 23 | 23 | 21 | 26 | 24 | | | | | | | | |
| 18 | 20 | 16 | 17 | 24 | 23 | | | | | | | | |
| 19 | 25 | 14 | 18 | 14 | 27 | | | | | | | | |
| 20 | 17 | 34 | 26 | 21 | 7 | | | | | | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | Se comenzó por la Cuadra Nº 04 hasta la Cuadra Nº 08, de arriba hacia abajo, contrario al sentido del tráfico. | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 99. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 7.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|----|-------|---|---|---|----|----|----|----|-----|--|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 3 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 7 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 10 | 2 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 11 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 12 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 13 | 3 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 14 | 3 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | 15 | 6 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | 16 | 5 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 17 | 7 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 18 | 4 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 19 | 4 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | 20 | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 21 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 22 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | 23 | 7 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 106 | |

Gráfico 197. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 7.



Cuadro 21. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 7.

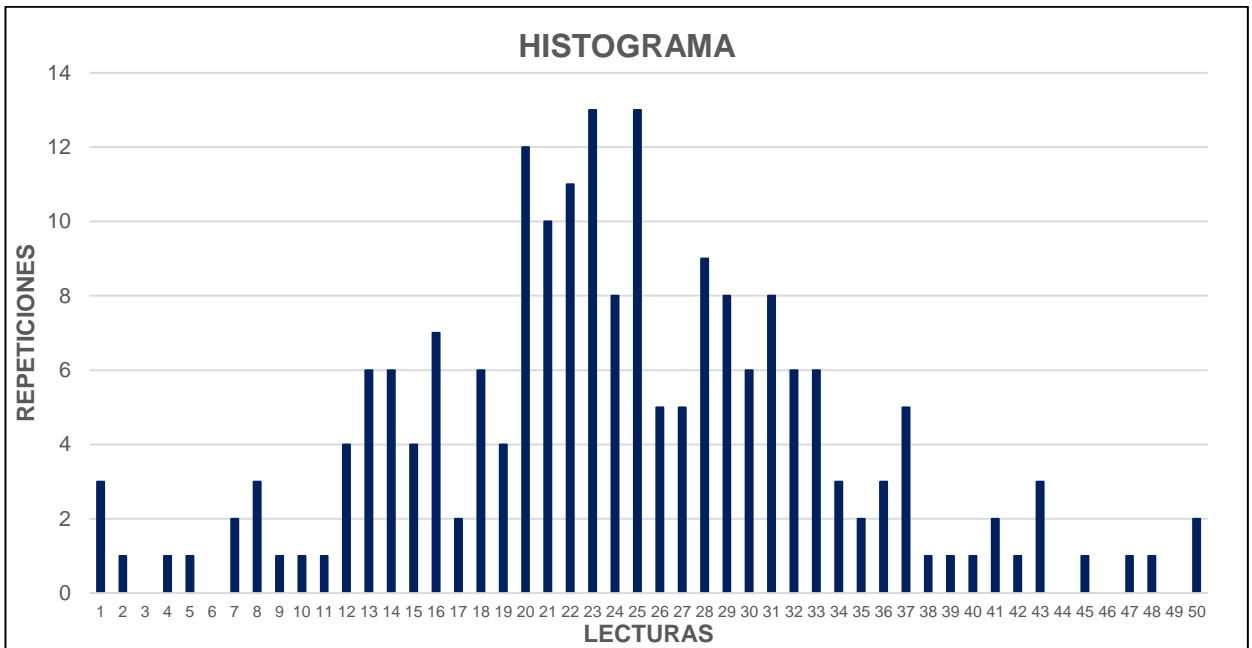
| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|--|---|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0.67 | Datos que quedan eliminar: | 0.25 |
| LI= | 0.93 | LD= | 0.975 |
| | | Datos libres DL: | 20 |
| $D = LI + LD + DL = 21.91$ unidades | | | |
| D= 109.54 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: | La primera lectura se realiza sin la pastilla y la última lectura se realiza con la pastilla, sobre una superficie plana. |
| Lectura final: | 15 | | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| Dcorregido= | DxFC | | |
| Dcorregido= | 119.50 mm | | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando $D < 40$ | IRI = | $0,0485 \times D_{\text{corregido}}$ | (1) |
| Cuando $D > 40$ | IRI = | $0,593 + 0,0471 \times D_{\text{corregido}}$ | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que $D_{\text{corregido}} = 119,50$ mm | | | |
| IRI = 6.22 m/km | | | |

8.2.8. Determinación de la rugosidad – Ensayo 8.

Tabla 100. Hoja de registro de datos para ensayo 8.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 08 - Cuadro Nº 11 | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 08 | KM | | Km 0+724 - Km 1+124 | | | | | HORA | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | |
| 1 | 20 | 31 | 37 | 14 | 31 | 33 | 22 | 31 | 25 | 20 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 30 | 23 | 7 | 37 | 14 | 32 | 21 | 21 | 20 | 35 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 27 | 25 | 23 | 28 | 18 | 41 | 28 | 20 | 14 | 16 | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 35 | 32 | 4 | 15 | 16 | 30 | 27 | 23 | 22 | 37 | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | 31 | 45 | 31 | 23 | 25 | 24 | 16 | 11 | 18 | 28 | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 5 | 26 | 31 | 8 | 16 | 32 | 28 | 22 | 21 | 1 | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 18 | 27 | 30 | 8 | 20 | 9 | 23 | 28 | 34 | 23 | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 43 | 22 | 18 | 33 | 29 | 26 | 29 | 50 | 22 | 15 | SELLO | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 15 | 22 | 32 | 34 | 29 | 25 | 2 | 29 | 14 | 12 | OTROS | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 13 | 23 | 16 | 32 | 23 | 26 | 50 | 22 | 20 | 29 | | <input type="checkbox"/> |
| 11 | 22 | 38 | 31 | 13 | 13 | 29 | 48 | 25 | 17 | 21 | | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 33 | 15 | 29 | 40 | 39 | 8 | 24 | 21 | 18 | 20 | | <input type="checkbox"/> |
| 13 | 16 | 20 | 25 | 28 | 1 | 36 | 25 | 24 | 21 | 24 | | <input type="checkbox"/> |
| 14 | 16 | 23 | 21 | 33 | 47 | 32 | 23 | 13 | 25 | 14 | | <input type="checkbox"/> |
| 15 | 24 | 25 | 22 | 34 | 33 | 25 | 7 | 24 | 10 | 19 | | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 22 | 18 | 36 | 37 | 28 | 26 | 42 | 41 | 26 | 37 | | <input type="checkbox"/> |
| 17 | 23 | 12 | 20 | 33 | 43 | 23 | 21 | 12 | 30 | 14 | | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 25 | 25 | 24 | 25 | 22 | 1 | 27 | 19 | 20 | 43 | | <input type="checkbox"/> |
| 19 | 31 | 13 | 27 | 23 | 28 | 12 | 21 | 29 | 21 | 13 | | <input type="checkbox"/> |
| 20 | 19 | 28 | 24 | 36 | 17 | 30 | 20 | 19 | 30 | 20 | | <input type="checkbox"/> |
| Observaciones: Se comenzó por la Cuadra Nº 08 hasta la Cuadra Nº 11, de arriba hacia abajo, sentido contrario al tránsito. | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Gráfico 198. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 8.



Cuadro 22. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 8.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|--|-------------|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| | Lado izquierdo | Lado derecho | |
| | Datos: 10 | Datos: 10 | |
| | Datos que quedan eliminar: 0.3 | Datos que quedan eliminar: 0.5 | |
| | LI = 1 | LD = 0.95 | |
| | | Datos libres: 32 | |
| | D = LI + LD + 32 = 33.92 lades | | |
| | D = 169.58 mm | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: La primera lectura se realiza sin la | |
| Lectura final: | 15 | pastilla y la última lectura se realiza con la | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | pastilla, sobre una superficie plana. | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| | Dcorregido= | DxFC | |
| | Dcorregido= | 185.00 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando D < 40 | IRI = | 0,0485 x Dcorregido | (1) |
| Cuando D > 40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x Dcorregido | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que Dcorregido=185,00 mm | | | |
| | IRI = | 9.31 | m/km |

8.2.9. Determinación de la rugosidad – Ensayo 9.

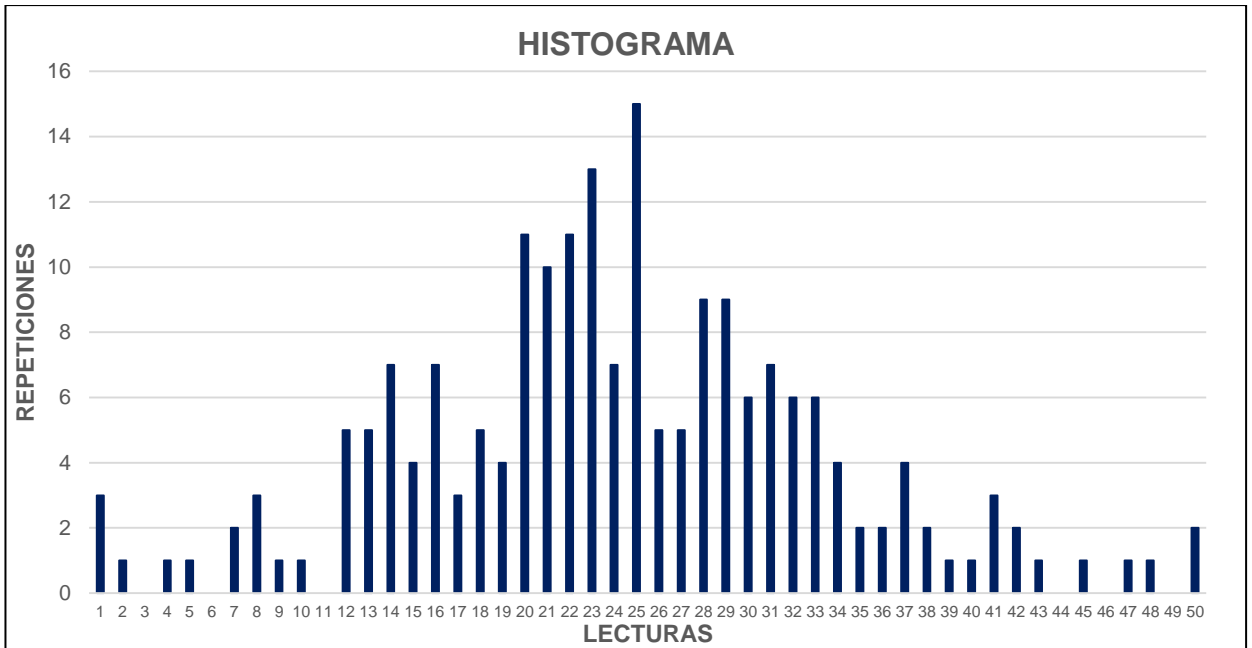
Tabla 102. Hoja de registro de datos para ensayo 9.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|-------------|---|--|--|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra N° 11 - Cuadro N° 13 | | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO N° | | 09 | | KM | | Km 1+124 - Km 1+524 | | | | HORA | | <input style="width: 100px;" type="text"/> | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | | |
| 1 | 20 | 31 | 37 | 14 | 31 | 33 | 22 | 31 | 25 | 20 | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | 30 | 23 | 7 | 37 | 14 | 32 | 21 | 21 | 20 | 34 | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 27 | 25 | 23 | 28 | 18 | 41 | 28 | 20 | 14 | 16 | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | 35 | 32 | 4 | 15 | 16 | 30 | 27 | 23 | 22 | 37 | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5 | 31 | 45 | 31 | 23 | 25 | 24 | 16 | 12 | 18 | 29 | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | 5 | 26 | 30 | 8 | 16 | 32 | 28 | 22 | 21 | 1 | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | 17 | 27 | 29 | 8 | 21 | 9 | 23 | 28 | 34 | 23 | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | 42 | 22 | 18 | 33 | 28 | 26 | 29 | 50 | 22 | 15 | SELLO | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | 15 | 22 | 32 | 34 | 29 | 25 | 2 | 29 | 14 | 12 | OTROS | <input type="checkbox"/> | |
| 10 | 14 | 23 | 16 | 32 | 23 | 26 | 50 | 22 | 20 | 29 | | | |
| 11 | 22 | 38 | 31 | 13 | 13 | 29 | 48 | 25 | 17 | 21 | | | |
| 12 | 33 | 15 | 29 | 40 | 39 | 8 | 24 | 21 | 18 | 20 | | | |
| 13 | 16 | 20 | 25 | 28 | 1 | 36 | 25 | 24 | 21 | 25 | | | |
| 14 | 16 | 23 | 20 | 33 | 47 | 32 | 23 | 13 | 25 | 14 | | | |
| 15 | 24 | 25 | 22 | 34 | 33 | 25 | 7 | 24 | 10 | 19 | | | |
| 16 | 22 | 18 | 35 | 38 | 28 | 26 | 42 | 41 | 26 | 37 | | | |
| 17 | 23 | 12 | 20 | 33 | 43 | 23 | 21 | 12 | 30 | 14 | | | |
| 18 | 25 | 25 | 24 | 25 | 22 | 1 | 27 | 19 | 20 | 41 | | | |
| 19 | 31 | 13 | 27 | 23 | 28 | 12 | 21 | 29 | 21 | 13 | | | |
| 20 | 19 | 28 | 24 | 36 | 17 | 30 | 20 | 19 | 30 | 25 | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | Se comenzó por la Cuadra N° 11 hasta la Cuadra N° 13, de arriba hacia abajo, sentido contrario al tránsito. | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 103. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 9.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|----|-------|---|---|---|----|---|----|----|-----|--|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 1 | 3 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 4 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 5 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 7 | 2 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | X | 8 | 3 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 9 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 10 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 0 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 12 | 5 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 13 | 5 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | X | 14 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 15 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | X | 16 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 17 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | 18 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 19 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 11 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 11 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 13 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 15 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | 9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | 9 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 6 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31 | 7 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 6 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 6 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 39 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200 | |

Gráfico 199. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 9.



Cuadro 23. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 9.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|---|--|---|-------------|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0.3 | Datos que quedan eliminar: | 0.33 |
| LI = | 1 | LD = | 0.96667 |
| | | Datos libres: | 31 |
| $D = LI + LD + 32 = 32.93 \text{ lades}$ | | | |
| D = 164.67 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: La primera lectura se realiza sin la pastilla y la última lectura se realiza con la pastilla, sobre una superficie plana. | |
| Lectura final: | 15 | | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| Dcorregido = | | DxFC | |
| Dcorregido = | | 179.64 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando $D < 40$ | IRI = | $0,0485 \times D\text{corregido}$ | (1) |
| Cuando $D > 40$ | IRI = | $0,593 + 0,0471 \times D\text{corregido}$ | (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que $D\text{corregido} = 179,65 \text{ mm}$ | | | |
| IRI = | | 9.05 | m/km |

8.2.10. Determinación de la rugosidad – Ensayo 10.

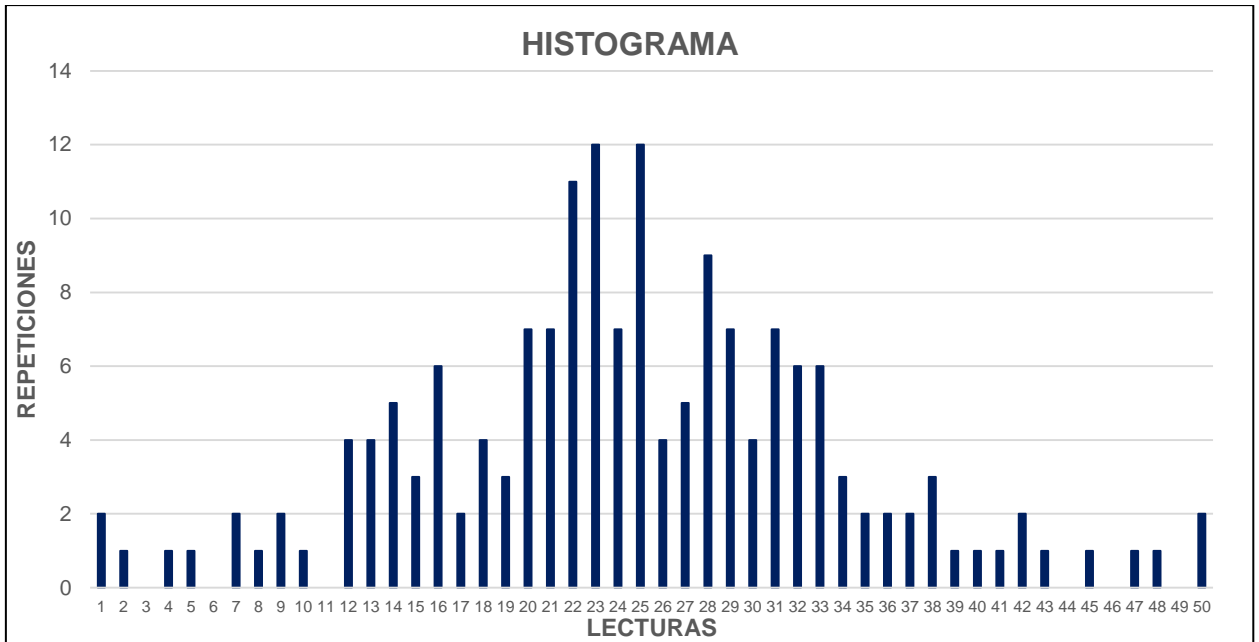
Tabla 104. Hoja de registro de datos para ensayo 10.

| ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLÍN | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|-----------|----|---------------------|----|----|----|-------------|---|--|--|
| HOJA DE CAMPO | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | Cálculo del índice de condición aplicado al pavimento flexible en el Jr. Jorge Chávez. | | | | | | | | | | | | |
| Sector: | Tarapoto-Barrio Huayco, provincia de San Martín, departamento de San Martín y propuesta de solución. | | | | | | | | | | | | |
| Tramo: | Cuadra Nº 13 - Cuadro Nº 16 | | | | | | | | | | | | |
| Carril: | Derecho | | | | | | | | | | | | |
| Operador: | Bach. Zulema Flor de María Doria Delgado y Bach. Janett Beatriz De La Cruz Oliva | | | | | | | | | | | | |
| Supervisor: | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | MARZO 2016 | | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO Nº | | 10 | | KM | | Km 1+524 - Km 1+924 | | | | HORA | | <input style="width: 100px;" type="text"/> | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | TIPO DE PAVIMENTO: | | |
| 1 | 20 | 31 | 37 | 14 | 31 | 33 | 22 | 31 | 25 | | AFIRMADO | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | 30 | 23 | 7 | 37 | 14 | 32 | 21 | 21 | 20 | | BASE GRANULAR | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 27 | 25 | 23 | 28 | 18 | 39 | 28 | 20 | 14 | | BASE IMPRIMADA | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | 35 | 32 | 4 | 15 | 16 | 30 | 27 | 23 | 22 | | TRATAMIENTO BICAPA | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 5 | 31 | 45 | 31 | 23 | 25 | 24 | 16 | 12 | 18 | | CARPETA EN FRÍO | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | 5 | 26 | 30 | 9 | 16 | 32 | 28 | 22 | 21 | | CARPETA EN CALIENTE | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | 17 | 27 | 29 | 10 | 21 | 9 | 23 | 28 | 34 | | RECAPEO ASFÁLTICO | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | 42 | 22 | 18 | 33 | 28 | 26 | 29 | 50 | 22 | | SELLO | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | 15 | 22 | 32 | 34 | 29 | 25 | 2 | 29 | 14 | | OTROS | <input type="checkbox"/> | |
| 10 | 14 | 23 | 16 | 32 | 23 | 26 | 50 | 22 | | | | | |
| 11 | 22 | 38 | 31 | 13 | 13 | 29 | 48 | 25 | | | | | |
| 12 | 33 | 15 | 29 | 40 | 38 | 8 | 24 | 21 | | | | | |
| 13 | 16 | 20 | 25 | 28 | 1 | 36 | 25 | 24 | | | | | |
| 14 | 16 | 23 | 20 | 33 | 47 | 32 | 23 | 13 | | | | | |
| 15 | 24 | 25 | 22 | 34 | 33 | 25 | 7 | 24 | | | | | |
| 16 | 22 | 18 | 35 | 38 | 28 | 26 | 42 | 41 | | | | | |
| 17 | 23 | 12 | 20 | 33 | 43 | 23 | 21 | 12 | | | | | |
| 18 | 25 | 25 | 24 | 25 | 22 | 1 | 27 | 19 | | | | | |
| 19 | 31 | 13 | 27 | 23 | 28 | 12 | 21 | 29 | | | | | |
| 20 | 19 | 28 | 24 | 36 | 17 | 30 | 20 | 19 | | | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | Se comenzó por la Cuadra Nº 13 hasta la Cuadra Nº 16, de arriba hacia abajo, sentido contrario al tránsito. | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 105. Conteo y procesamiento de datos de ensayo 10.

| CONTEO DE DATOS EN CAMPO - PROCESAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | Nº | TOTAL | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|-------|---|-----|----|----|
| CONTEO DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 1 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 2 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 4 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 5 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 7 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 8 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 9 | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 10 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 12 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | X | 13 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | X | X | 14 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 15 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | X | 16 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | 17 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | X | 18 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 19 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 20 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 21 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | 11 | X | X | X | X | 22 | 11 |
| | | | | | | | | | | | | | | 12 | X | X | X | X | 23 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | 24 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | 12 | X | X | X | X | 25 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | 26 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | X | X | 27 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 9 | X | X | X | X | 28 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | 29 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | X | X | 30 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | 7 | X | X | X | X | 31 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | 32 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | X | X | X | 33 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 34 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 35 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 36 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 37 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | X | X | 38 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 39 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 40 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 41 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 42 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 43 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 45 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 47 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | X | 48 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | X | X | 50 | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 169 | | |

Gráfico 200. Histograma de distribución de frecuencias para el ensayo 10.



Cuadro 24. Proceso de desarrollo del cálculo de rugosidad para el ensayo 10.

| CÁLCULO DEL RANGO "D" | | | |
|--|--|---|-------------|
| Nota: | Se elimina 5% (10 datos) del extremo inferior del histograma y 5% (10 datos) del extremo superior. | | |
| Lado izquierdo | | Lado derecho | |
| Datos: | 10 | Datos: | 10 |
| Datos que quedan eliminar: | 0.00 | Datos que quedan eliminar: | 0.00 |
| LI= | 1 | LD= | 1 |
| | | Datos libres: | 29 |
| $D = LI + LD + 32 = 31.00 \text{ ades}$ | | | |
| D= 155.00 mm | | | |
| FACTOR DE CORRECCIÓN "FC" | | | |
| Lectura inicial: | 26 | Nota: La primera lectura se realiza sin la pastilla y la última lectura se realiza con la pastilla, sobre una superficie plana. | |
| Lectura final: | 15 | | |
| Espesor de la pastilla: | 6 mm | | |
| $F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]$ | | | |
| FC = 1.091 | | | |
| CÁLCULO DE "D" CORREGIDO | | | |
| Dcorregido= | | DxFC | |
| Dcorregido= | | 169.09 mm | |
| CÁLCULO DE RUGOSIDAD | | | |
| Tenemos las siguientes fórmulas: | | | |
| Cuando D<40 | IRI = | 0,0485 x Dcorregido | ✓ (1) |
| Cuando D>40 | IRI = | 0,593 + 0,0471 x Dcorregido | ✓ (2) |
| En este caso, utilizaremos, la segunda ecuación, ya que Dcorregido=168,55 mm | | | |
| IRI = | | 8.56 | m/km |

8.2.11. Cálculo del IRI característico.

Tabla 106. Cálculo del IRI característico

CÁLCULO DE IRI CARACTERÍSTICO

| Nº | Lado | D | Fc | Dc | IRI |
|--------------|----------------|--------|-------|---------------------------|--------------|
| 1 | Lado derecho | 170.00 | 1.091 | 185.45 | 9.33 |
| 2 | Lado izquierdo | 139.67 | 1.091 | 152.36 | 7.77 |
| 3 | Lado derecho | 169.58 | 1.091 | 185.00 | 9.31 |
| 4 | Lado izquierdo | 109.54 | 1.091 | 119.50 | 6.22 |
| 5 | Lado derecho | 175.00 | 1.091 | 190.91 | 9.58 |
| 6 | Lado izquierdo | 164.75 | 1.091 | 179.73 | 9.06 |
| 7 | Lado derecho | 160.00 | 1.091 | 174.55 | 8.81 |
| 8 | Lado izquierdo | 169.58 | 1.091 | 185.00 | 9.31 |
| 9 | Lado derecho | 164.67 | 1.091 | 179.64 | 9.05 |
| 10 | Lado izquierdo | 155.00 | 1.091 | 169.09 | 8.56 |
| TOTAL | | | | IRI promedio | 8.70 |
| | | | | Desv. Estándar | 1.01 |
| | | | | IRI característico | 10.36 |

Nota: El Rango "D" es mayor que 40, por lo tanto, se utiliza la siguiente fórmula, para el cálculo del IRI promedio

$$IRI = 0,593 + 0,0471 \times D_{\text{corregido}}$$

Para el cálculo del IRI característico, tenemos la siguiente fórmula:

$$IRI_c = IRI_p + 1.645 \sigma$$

8.3. ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO.

8.3.1. Daños y/o fallas en el pavimento del Jr. Jorge Chávez.

Figura 82. Cuadra 1 – Baches (Huecos) y Parcheo.



Figura 83. Cuadra 1 – Baches (Huecos) y Parcheo.



Figura 84. Cuadra 2 – Parcheo y acometidas de servicio.



Figura 85. Cuadra 2 – Desprendimiento de agregados.



Figura 86. Cuadra 3 – Baches (Huecos).



Figura 87. Cuadra 4 – Grieta longitudinal.



Figura 88. Cuadra 5 – Meteorización y/o desprendimiento de agregados.



Figura 89. Cuadra 6 – Meteorización y/o desprendimiento de agregados.

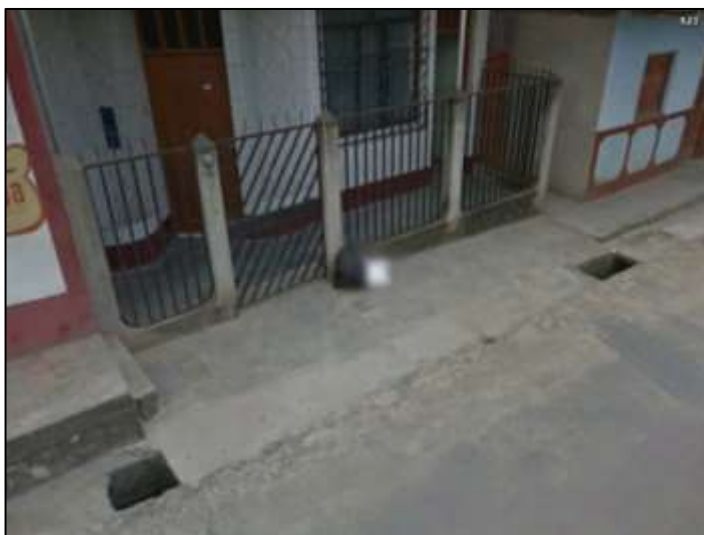


Figura 90. Cuadra 7 – Meteorización y Parcheo.



Figura 91. Cuadra 7 – Meteorización y/o desprendimiento de agregados.



Figura 92. Cuadra 8 – Grietas longitudinales.



Figura 93. Cuadra 9 – Parcheo.



Figura 94. Cuadra 10 – Baches (Huecos) y Grietas longitudinales y transversales.



Figura 95. Cuadra 11 – Parcheo y acometida de servicios.



Figura 96. Cuadra 11 – Ahuellamiento.



Figura 97. Cuadra 12 – Grieta de borde.



Figura 98. Cuadra 12 – Grieta de borde y Bache (Hueco).



Figura 99. Cuadra 13 – Ahuellamiento y Grieta longitudinal.



Figura 100. Cuadra 14 – Parcheo y Grietas longitudinales.



Figura 101. Cuadra 15 – Parcheo y Pulimento de agregados.



Figura 102. Cuadra 15 – Parcheo, bache (hueco) y pulimento de agregados.



Figura 103. Cuadra 16 – Pulimento de agregados y Meteorización.



Figura 104. Cuadra 16 – Grieta de borde.



8.3.2. Determinación de rugosidad en el Jr. Jorge Chávez.

Figura 105. Ensayo de rugosidad en Cuadra 10.



Figura 106. Ensayo de rugosidad en Cuadra 9.



Figura 107. Ensayo de rugosidad en Cuadra 6.



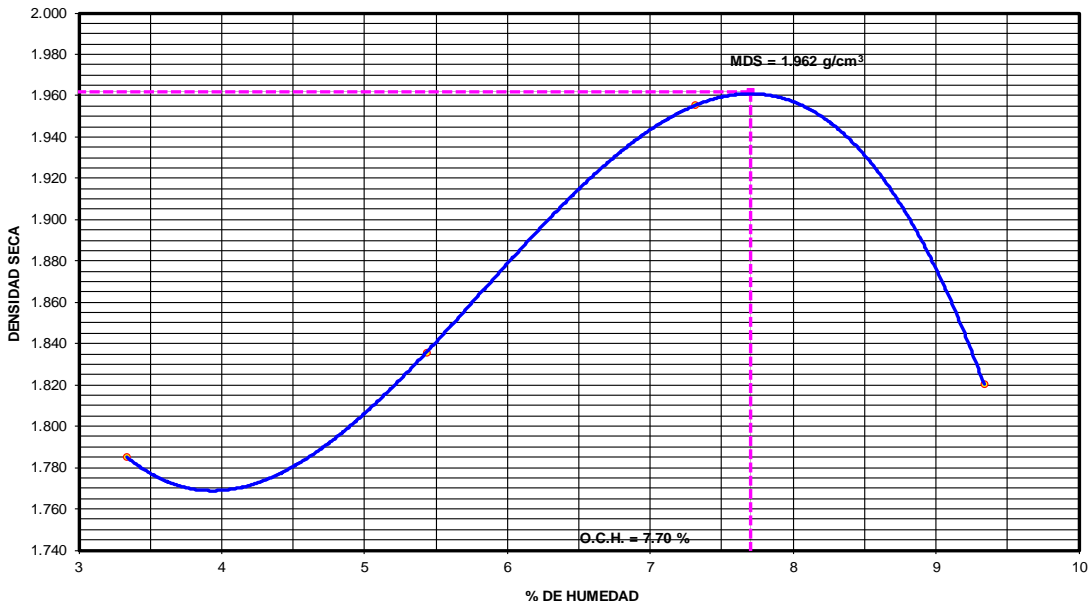


8.4. ANEXO 4: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - TESISISTAS.


8.4.1. CALICATA N° 01.

8.4.1.1. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

• Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)


|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC N° 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU | |  | | |
|---|---|---|---|----------|
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: | <u>Ovalo Jr. J. Chavéz</u> | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: | <u>0.70-1.50 m</u> Calicata: <u>C-01 M IV</u> | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Fecha: | <u>16/07/2016</u> | |
| Nº Golpes / capa: | <u>56</u> | Nº Capas: | <u>5</u> | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: | <u>11.7</u> | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Peso del Martillo: | <u>10 Lbs.</u> | |
| | | Vol. | <u>2123.07</u> | |
| RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 | | | | |
| Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 58.40 | 57.80 | 58.10 | 58.80 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA | 158.67 | 156.98 | 158.10 | 155.36 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 155.43 | 151.87 | 149.56 | 143.00 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 3.24 | 5.11 | 8.54 | 6.16 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 97.0 | 94.1 | 91.5 | 84.2 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 3.34 | 5.43 | 9.34 | 7.32 |
| % PROMEDIO | 3.34 | 5.43 | 9.34 | 7.32 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 3.34 | 5.43 | 9.34 | 7.32 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10361.00 | 10554.00 | 10670.00 | 10900.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6445.00 | 6445.00 | 6445.00 | 6445.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 3916 | 4109 | 4225 | 4455 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 1.84 | 1.94 | 1.99 | 2.10 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 1.785 | 1.836 | 1.820 | 1.96 |
| | | | Densidad Máxima (grs/cm3) | 1.962 |
| | | | Humedad Óptima% | 7.70 |
| COMPACTACION | | | | |
|  | | | | |

• Valor Relativo Soporte - CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Ovalo Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.70-1.50 r Calicata: C-01 MIV
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

Nº Golpes / capa: 56 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molc Diametro: 15.2 Altura: 11.7 Vol. 2123.1
 Sobrecarga: 10 Lbs.

Calib: 9.972631

VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883

Determinación del contenido de Humedad

| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| PESO DEL TARRO (grs) | 58.42 | 58.76 | 58.73 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 145.62 | 156.23 | 152.31 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 139.38 | 149.25 | 145.62 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 6.24 | 6.98 | 6.69 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 80.96 | 90.49 | 86.89 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 7.71 | 7.71 | 7.70 |
| % PROMEDIO | 7.71 | 7.71 | 7.70 |

Determinación de la Densidad

| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 7.71 | 7.71 | 7.70 |
|--|---------|---------|---------|
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 8765.00 | 8600.00 | 8450.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4279.00 | 4276.00 | 4277.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4486.00 | 4324.00 | 4173.00 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³) | 2.11 | 2.04 | 1.97 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm ³) | 1.96 | 1.89 | 1.83 |

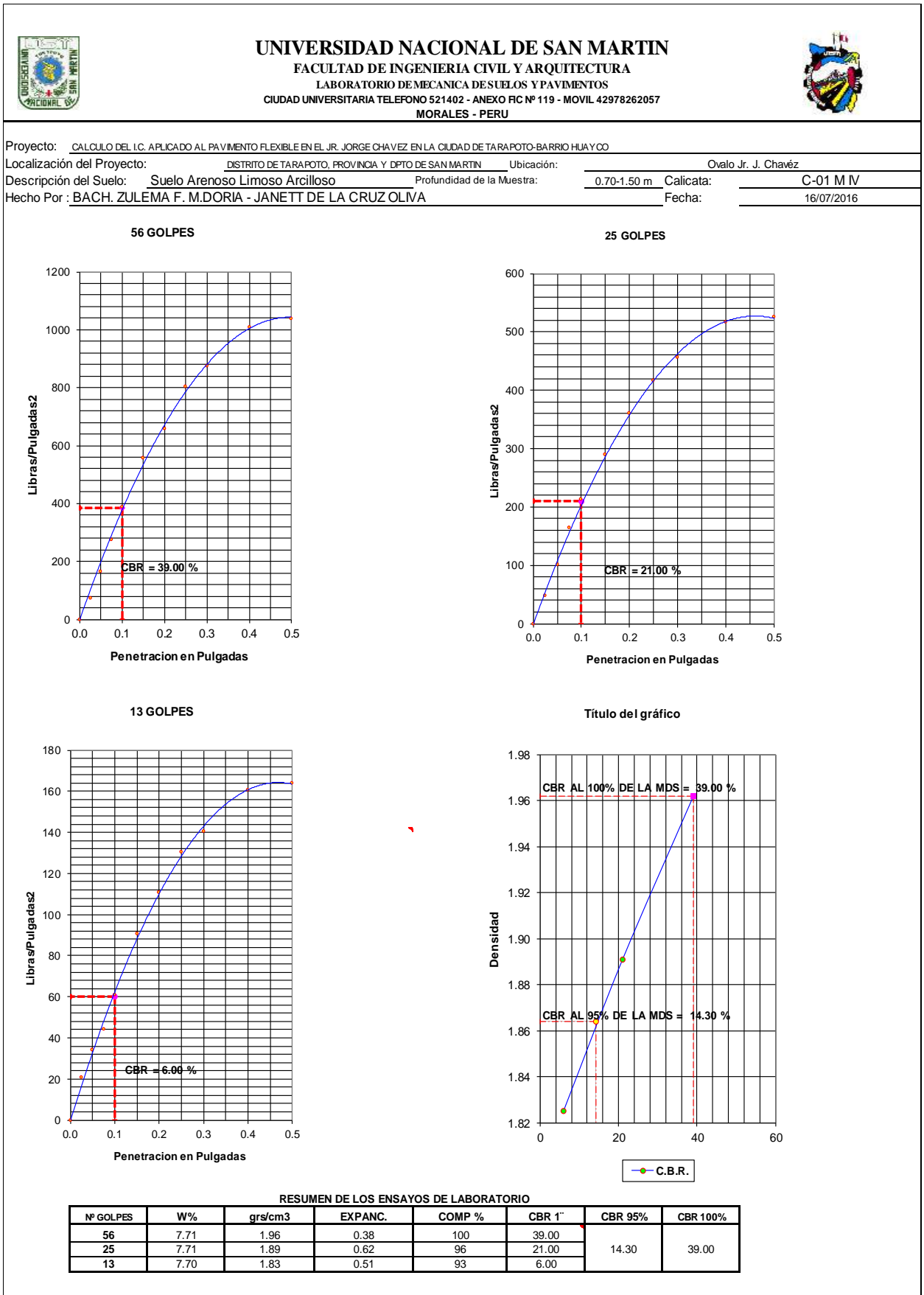
EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO | Nº GOLPES 56 | | | | | | Nº GOLPES 25 | | | Nº GOLPES 13 | | |
|------------|---------|--------|--------------|-----------|------|--------|-----------|------|--------------|-----------|------|--------------|------|-----|
| | | | Lec | EXPANSIÓN | | Lec | EXPANSIÓN | | Lec | EXPANSIÓN | | m.m.M | | |
| | | | | Dial | m.m | | % | Dial | | m.m | % | | Dial | m.m |
| 8/07/2016 | 5:34:00 | 0 | 156.00 | 0.00 | 0.00 | 142.50 | 0.00 | 0.00 | 856.00 | 0.00 | 0.00 | 117 | | |
| 9/07/2016 | 5:34:00 | 24 | 156.40 | 0.40 | 0.34 | 143.00 | 0.50 | 0.43 | 856.50 | 0.50 | 0.43 | 117 | | |
| 10/07/2016 | 5:34:00 | 48 | 156.42 | 0.42 | 0.36 | 143.23 | 0.73 | 0.62 | 856.60 | 0.60 | 0.51 | 117 | | |
| 11/07/2016 | 5:34:00 | 72 | 156.44 | 0.44 | 0.38 | 143.23 | 0.73 | 0.62 | 856.60 | 0.60 | 0.51 | 117 | | |
| 12/07/2016 | 5:34:00 | 96 | 156.45 | 0.45 | 0.38 | 143.23 | 0.73 | 0.62 | 856.60 | 0.60 | 0.51 | 117 | | |

PENETRACIÓN



| Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 Nº de golpes | | | | Molde Nº 25 Nº de golpes | | | | Molde Nº 13 Nº de golpes | | | |
|-------------------------|--------------------------|------------|---------|-----------------------|--------------------------|------------|--------|-----------------------|--------------------------|------------|--------|-----------------------|
| | Lec | CORRECCIÓN | | | Lec | CORRECCIÓN | | | Lec | CORRECCIÓN | | |
| | | Dial | Lbs | Lbs/Pulg ² | | Dial | Lbs | Lbs/Pulg ² | | Dial | Lbs | Lbs/Pulg ² |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 18.00 | 222.21 | 74.07 | | 10.00 | 142.43 | 47.48 | | 2.00 | 62.65 | 20.88 | |
| 0.050 | 45.00 | 491.47 | 163.82 | | 26.00 | 301.99 | 100.66 | | 6.00 | 102.54 | 34.18 | |
| 0.075 | 78.00 | 820.57 | 273.52 | | 45.00 | 491.47 | 163.82 | | 9.00 | 132.46 | 44.15 | |
| 0.100 | 112.00 | 1159.64 | 386.55 | 38.65 | 60.00 | 641.06 | 213.69 | 21.37 | 14.00 | 182.32 | 60.77 | 6.08 |
| 0.150 | 163.00 | 1668.24 | 556.08 | | 83.00 | 870.43 | 290.14 | | 23.00 | 272.07 | 90.69 | |
| 0.200 | 194.00 | 1977.39 | 659.13 | 43.94 | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | 24.00 | 29.00 | 331.91 | 110.64 | 7.38 |
| 0.250 | 237.00 | 2406.22 | 802.07 | | 121.00 | 1249.39 | 416.46 | | 35.00 | 391.74 | 130.58 | |
| 0.300 | 259.00 | 2625.61 | 875.20 | | 133.00 | 1369.06 | 456.35 | | 38.00 | 421.66 | 140.55 | |
| 0.400 | 299.00 | 3024.52 | 1008.17 | | 151.00 | 1548.57 | 516.19 | | 44.00 | 481.50 | 160.50 | |
| 0.500 | 308.00 | 3114.27 | 1038.09 | | 154.00 | 1578.49 | 526.16 | | 45.00 | 491.47 | 163.82 | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte



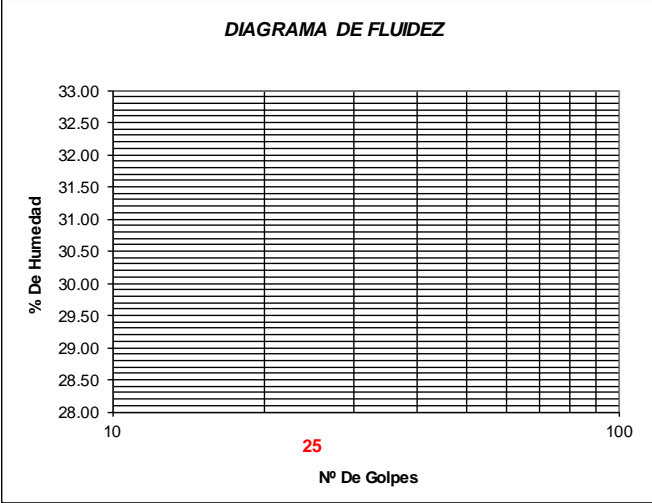


8.4.1.2. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

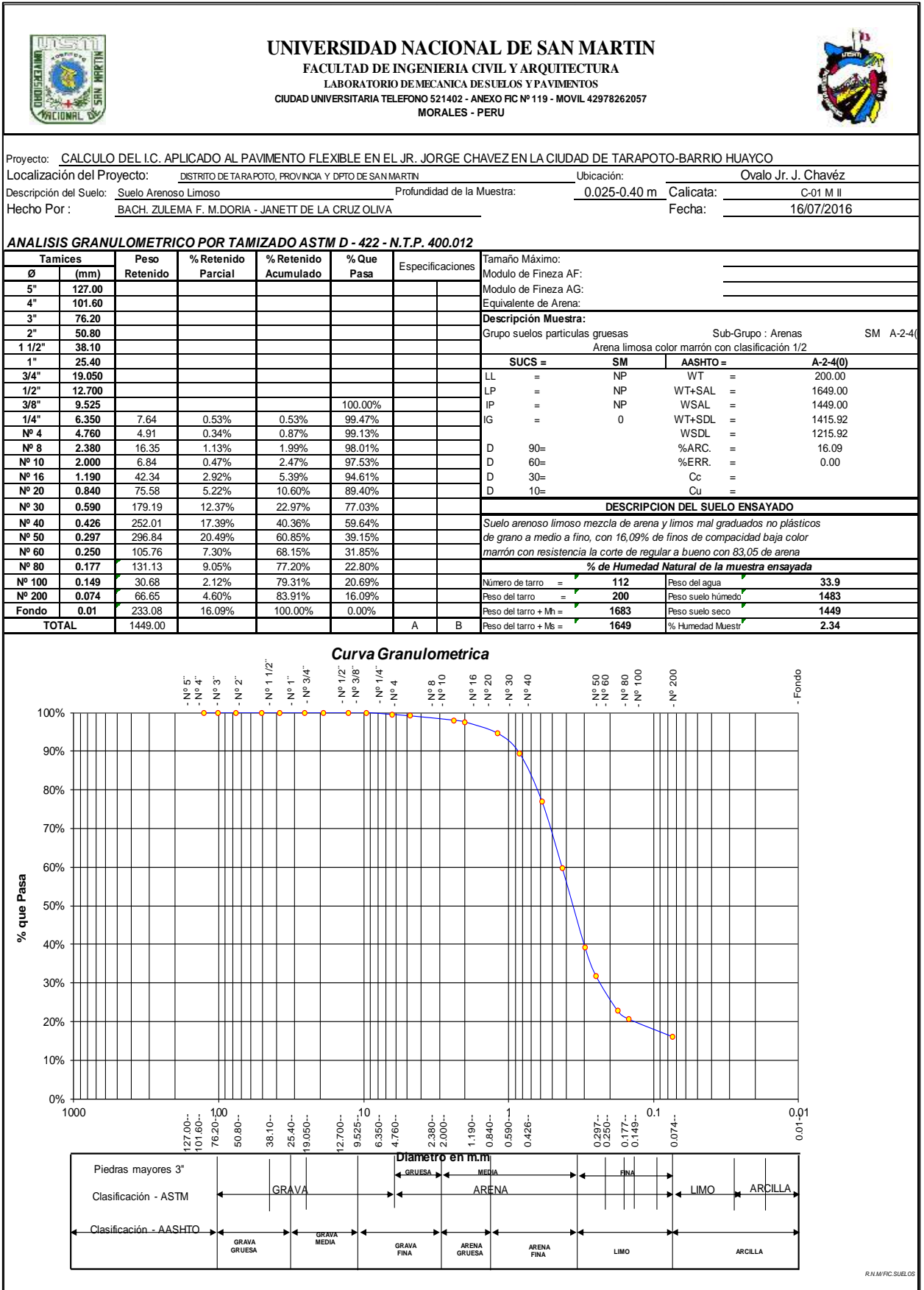
- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Ovalo Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-01 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 608 | 609 | 610 | 611 |
| PESO DE LATA grs | 55.00 | 55.20 | 55.50 | 55.60 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 241.00 | 250.20 | 255.60 | 255.61 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 236.75 | 245.75 | 251.00 | 251.05 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.25 | 4.45 | 4.60 | 4.56 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 181.75 | 190.55 | 195.50 | 195.45 |
| % DE HUMEDAD | 2.34 | 2.34 | 2.35 | 2.33 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 2.34 | | | |
| Determinación del Gravedad Específico de Sólidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | 1 | 2 | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | ✓ | ✓ | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | ✓ | ✓ | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | ✓ | ✓ | | |
| TEMPERATURA, °C | ✓ | ✓ | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | ✓ | ✓ | | |
| PLATO EVAPORADO N° | N.R. | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------|--|---------------------------|----|--------------------|----|---------------------|----|------------------------------|----|--------------------|----|----------------------|----------|---------------------------|--|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Ovalo Jr. J. Chávez</u> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: <u>C-01 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE GOLPES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>DIAGRAMA DE FLUIDEZ</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Indice de Flujo Fi</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite de contracción (%)</td> <td>ND</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Clasificación SUCS</td> <td>SM</td> </tr> <tr> <td>Clasificación AASHTO</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>Indice de consistencia Ic</td> <td></td> </tr> </table> | | | Indice de Flujo Fi | | Límite de contracción (%) | ND | Límite Líquido (%) | NP | Límite Plástico (%) | NP | Indice de Plasticidad Ip (%) | NP | Clasificación SUCS | SM | Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | Indice de consistencia Ic | |
| Indice de Flujo Fi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de contracción (%) | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido (%) | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Plástico (%) | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación SUCS | SM | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de consistencia Ic | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayo N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del agua Gr. | | ND | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humedad % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de Contracción % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relación de Contracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



8.4.1.3. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 0.70 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Kilometraje: <u>Ovalo Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-0.70 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-01 Mill</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 616 | 617 | 618 | 619 |
| PESO DE LATA grs | 54.00 | 55.00 | 52.65 | 55.61 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 192.00 | 256.00 | 257.00 | 255.98 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 182.00 | 241.46 | 242.20 | 241.46 |
| PESO DEL AGUA grs | 10.00 | 14.54 | 14.80 | 14.52 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 128.00 | 186.46 | 189.55 | 185.85 |
| % DE HUMEDAD | 7.81 | 7.80 | 7.81 | 7.81 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.81 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.



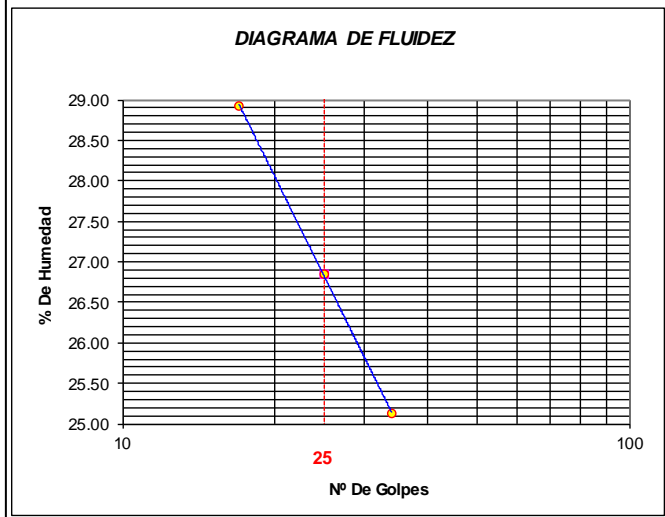
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Kilometraje: Ovalo Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.40-0.70 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-01 Mill Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 42 | 27 | 57 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.10 | 28.20 | 28.31 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 71.20 | 72.24 | 68.40 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 61.53 | 62.92 | 60.35 |
| PESO DEL AGUA grs | 9.67 | 9.32 | 8.05 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 33.43 | 34.72 | 32.04 |
| % DE HUMEDAD | 28.93 | 26.84 | 25.12 |
| NUMERO DE GOLPES | 17 | 25 | 34 |



| | |
|------------------------------|--------|
| Índice de Flujo Fi | -0.51 |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 26.84 |
| Límite Plástico (%) | 14.20 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 12.64 |
| Clasificación SUCS | CL |
| Clasificación AASHTO | A-6(7) |
| Índice de consistencia Ic | 1.51 |


Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 13 | 28 | 16 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.41 | 28.18 | 28.65 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 65.23 | 70.75 | 62.48 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 60.65 | 65.46 | 58.27 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.58 | 5.29 | 4.21 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 32.24 | 37.28 | 29.62 |
| % DE HUMEDAD | 14.21 | 14.19 | 14.21 |
| % PROMEDIO | 14.20 | | |


LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427

| | |
|--|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



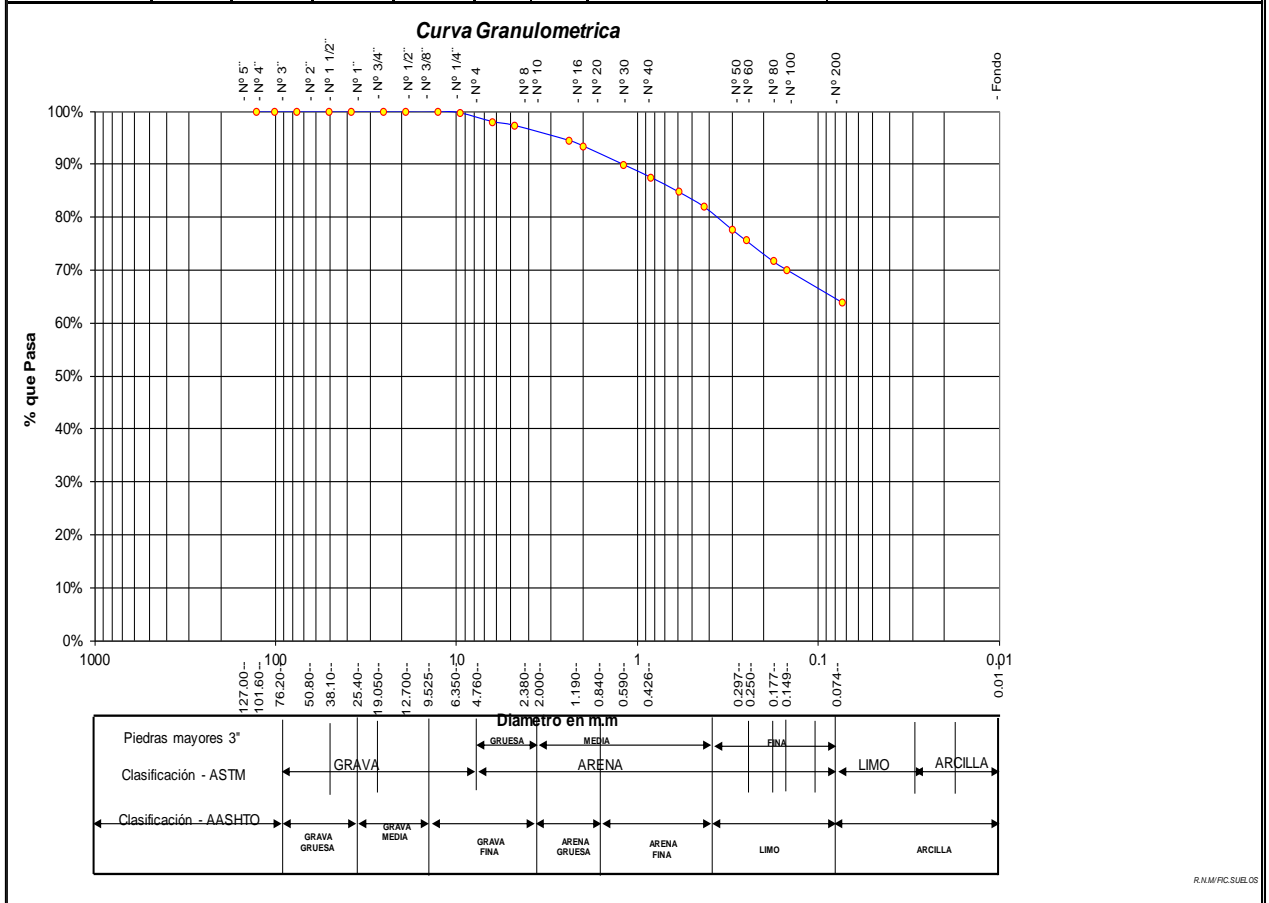
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Kilometraje: Ovalo Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.40-0.70 m Calicata: C-01 MIII
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|--|
| Ø (mm) | | | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AF: | |
| 4" | 101.60 | | | | | Modulo de Fineza AG: | |
| 3" | 76.20 | | | | | Equivalente de Arena: | |
| 2" | 50.80 | | | | | Descripción Muestra: | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | Grupo suelos partículas finas Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(7) | |
| 1" | 25.40 | | | | | Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color marrón rojizo (naranja) con clasificación 4/9 | |
| 3/4" | 19.050 | | | | | SUCS = CL AASHTO = A-6(7) | |
| 1/2" | 12.700 | | | 100.00% | | LL = 26.84 WT = 200.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 1.99 | 0.35% | 0.35% | 99.65% | LP = 14.20 WT+SAL = 772.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 9.27 | 1.62% | 1.97% | 98.03% | IP = 12.64 WSAL = 572.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 4.28 | 0.75% | 2.72% | 97.28% | IG = 7 WT+SDL = 406.17 | |
| Nº 8 | 2.380 | 16.18 | 2.83% | 5.55% | 94.45% | WSDL = 206.17 | |
| Nº 10 | 2.000 | 5.80 | 1.01% | 6.56% | 93.44% | D 90= %ARC. = 63.96 | |
| Nº 16 | 1.190 | 20.27 | 3.54% | 10.10% | 89.90% | D 60= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 20 | 0.840 | 13.81 | 2.41% | 12.52% | 87.48% | D 30= Cc = | |
| Nº 30 | 0.590 | 15.64 | 2.73% | 15.25% | 84.75% | D 10= Cu = | |
| Nº 40 | 0.426 | 16.31 | 2.85% | 18.10% | 81.90% | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 24.93 | 4.36% | 22.46% | 77.54% | El suelo es una arcilla inorgánica de consistencia dura, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL= 26,84%, con presencia de 63,96% de finos, color marrón rojizo (naranja) con una resistencia al corte regular a deficiente, compresibilidad y expansión elevada en condiciones saturadas ,arena en 33,33% | |
| Nº 60 | 0.250 | 11.36 | 1.99% | 24.45% | 75.55% | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 22.48 | 3.93% | 28.38% | 71.62% | Número de tarro = 81 Peso del agua = 45 | |
| Nº 100 | 0.149 | 8.98 | 1.57% | 29.95% | 70.05% | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 617 | |
| Nº 200 | 0.074 | 34.87 | 6.10% | 36.04% | 63.96% | Peso del tarro + Mh = 817 Peso suelo seco = 572 | |
| Fondo | | 365.83 | 63.96% | 100.00% | 0.00% | Peso del tarro + Ms = 772 % Humedad Muestr = 7.81 | |
| TOTAL | | 572.00 | | | | A B | |



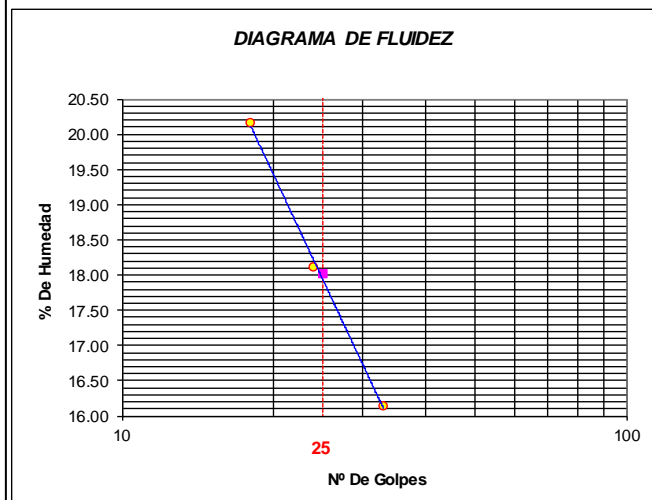
• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  |
|---|---|---|

Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Ovalo Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.70-1.50 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M. DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-01 M IV Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 7 | 8 | 9 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.81 | 27.35 | 27.79 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 70.25 | 65.24 | 69.37 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 63.13 | 59.43 | 63.59 |
| PESO DEL AGUA grs | 7.12 | 5.81 | 5.78 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 35.32 | 32.08 | 35.80 |
| % DE HUMEDAD | 20.16 | 18.12 | 16.15 |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 24 | 33 |




| | |
|------------------------------|----------|
| Indice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 18.03 |
| Límite Plástico (%) | 13.56 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 4.47 |
| Clasificación SUCS | SM-SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Indice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 36 | 37 | 38 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.10 | 28.16 | 28.15 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 59.36 | 60.25 | 63.49 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 55.63 | 56.42 | 59.27 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.74 | 3.83 | 4.22 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 27.53 | 28.26 | 31.12 |
| % DE HUMEDAD | 13.57 | 13.55 | 13.56 |
| % PROMEDIO | 13.56 | | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU

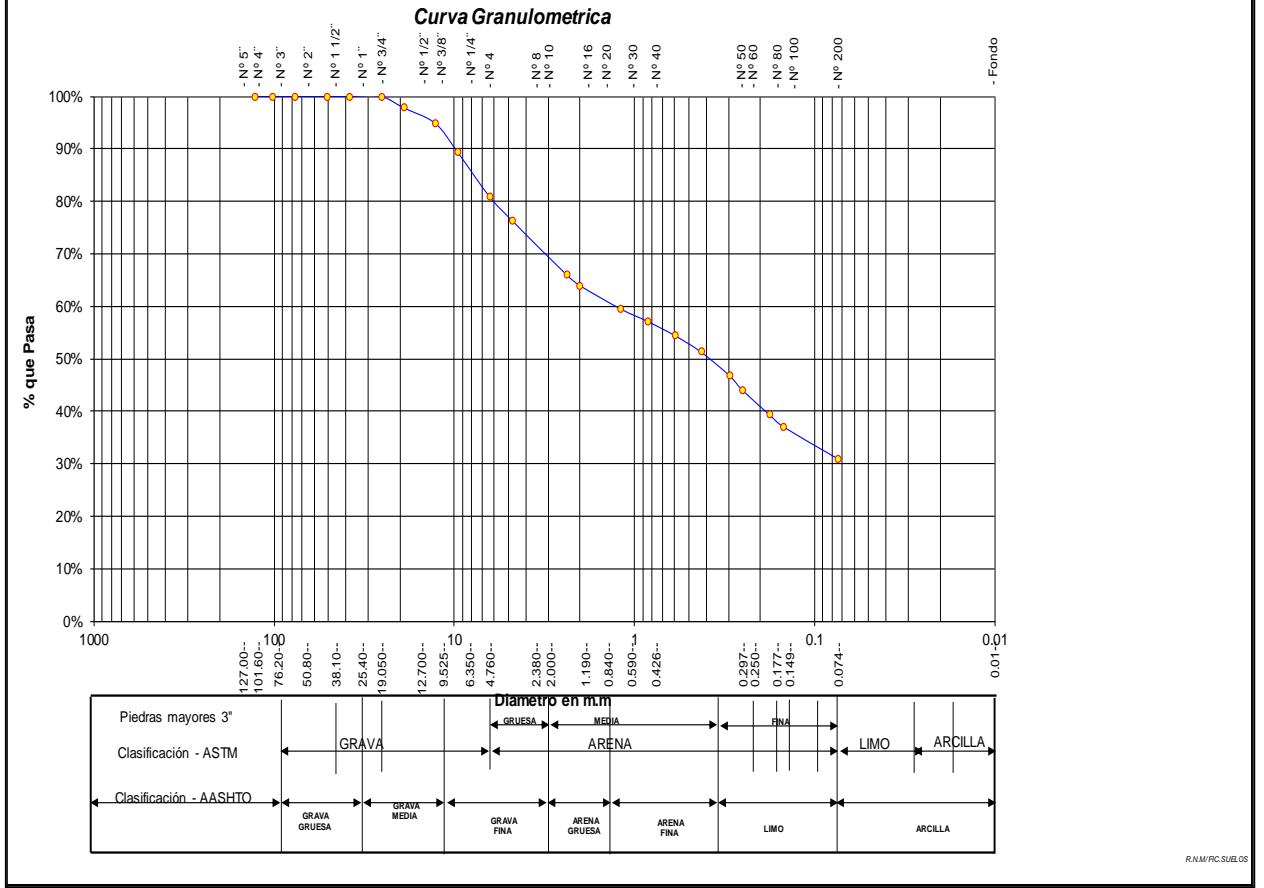


Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Ovalo Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.70-1.50 m Calicata: C-01 M IV
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016




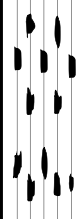

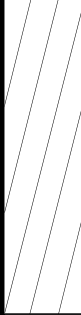



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas SM-SC A-2-4(0) |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | Arena limosa-arcillosa con matriz de arcilla color amarillo claro con clasificación 7/3 |
| 1" | 25.40 | | | 100.00% | | SUCS = SM-SC AASHTO = A-2-4(0) |
| 3/4" | 19.050 | 45.26 | 2.15% | 2.15% | 97.85% | LL = 18.03 WT = 200.00 |
| 1/2" | 12.700 | 62.34 | 2.97% | 5.12% | 94.88% | LP = 13.56 WT+SAL = 2302.00 |
| 3/8" | 9.525 | 116.48 | 5.54% | 10.66% | 89.34% | IP = 4.47 WSAL = 2102.00 |
| 1/4" | 6.350 | 177.18 | 8.43% | 19.09% | 80.91% | IG = 0 WT+SDL = 1651.20 |
| Nº 4 | 4.760 | 95.87 | 4.56% | 23.65% | 76.35% | WSDL = 1451.20 |
| Nº 8 | 2.380 | 215.87 | 10.27% | 33.92% | 66.08% | D 90= %ARC. = 30.96 |
| Nº 10 | 2.000 | 44.36 | 2.11% | 36.03% | 63.97% | D 60= %ERR. = 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 93.34 | 4.44% | 40.47% | 59.53% | D 30= Cc = |
| Nº 20 | 0.840 | 50.48 | 2.40% | 42.87% | 57.13% | D 10= Cu = |
| Nº 30 | 0.590 | 57.75 | 2.75% | 45.62% | 54.38% | |
| Nº 40 | 0.426 | 64.38 | 3.06% | 48.68% | 51.32% | |
| Nº 50 | 0.297 | 93.87 | 4.47% | 53.15% | 46.85% | |
| Nº 60 | 0.250 | 60.22 | 2.86% | 56.01% | 43.99% | |
| Nº 80 | 0.177 | 98.06 | 4.67% | 60.68% | 39.32% | |
| Nº 100 | 0.149 | 46.99 | 2.24% | 62.91% | 37.09% | |
| Nº 200 | 0.074 | 128.75 | 6.13% | 69.04% | 30.96% | |
| Fondo | 0.01 | 650.80 | 30.96% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | | 2102.00 | | | | |

| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | |
|---|------|--------------------------|
| Número de tarro = | 10 | Peso del agua = 99.6 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = 2202 |
| Peso del tarro + Mh = | 2402 | Peso suelo seco = 2102 |
| Peso del tarro + Ms = | 2302 | % Humedad Muestr = 4.74 |



8.4.1.5. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



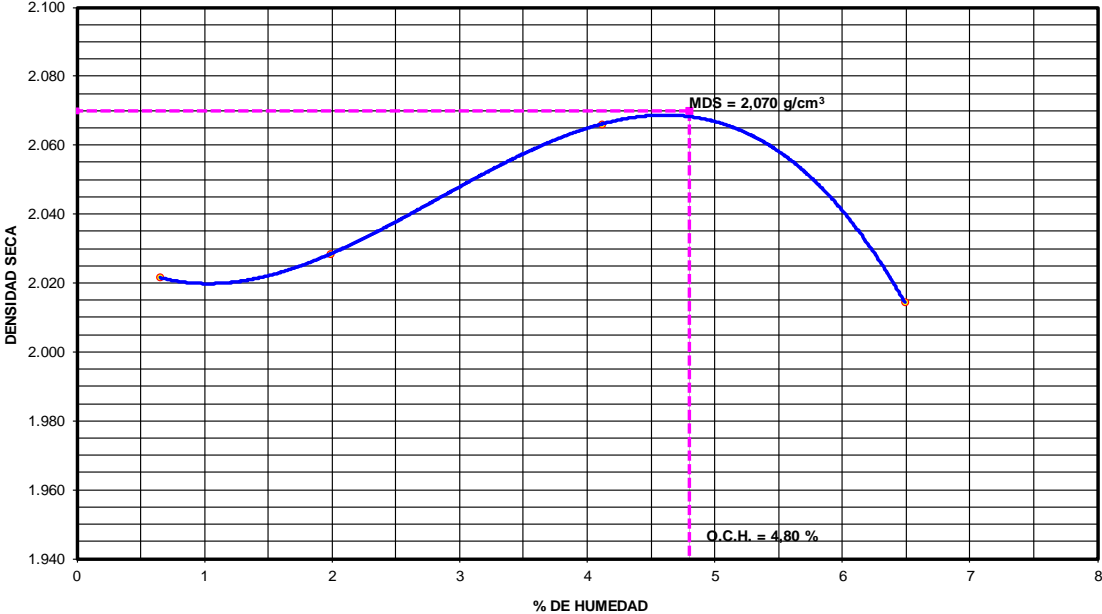
|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | | |
|---|---------|--|---------------|--------------------------------|---|---------------------|----------------|---|--------------|---|---------|------|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | | |
| Calicata N° | | C - 01 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | ESPESOR | HUMEDAD | FOTO |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - | | 0.025 | |  | | | | |
| 314.98 | II | Suelo arenoso limoso de grano medio a fino no plásticos de grano a medio a fino, con 16,09% finos de compactación baja color marrón marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 83,05% de arena | A-2-4(0) | SM |  | 0.38 | 2.34 |  | | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arcilla inorgánica de consistencia dura arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL=26,84%, con presencia de 63,96% de finos, color marrón rojizo (naranja), con una resistencia al corte regular a deficiente compresibilidad y expansión elevada en condiciones saturadas ,arena en 33,33% del total de la muestra. | A-6(7) | CL |  | 0.30 | 7.81 |  | | | | |
| 314.30 | IV | El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena limo y arcilla con 30.96% de finos, color amarillento con una resistencia al corte regular, de compactación media a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 45.39%. | A-2-4(0) | SM-SC |  | 0.80 | 4.74 |  | | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)



8.4.2. CALICATA N° 02.

8.4.2.1. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

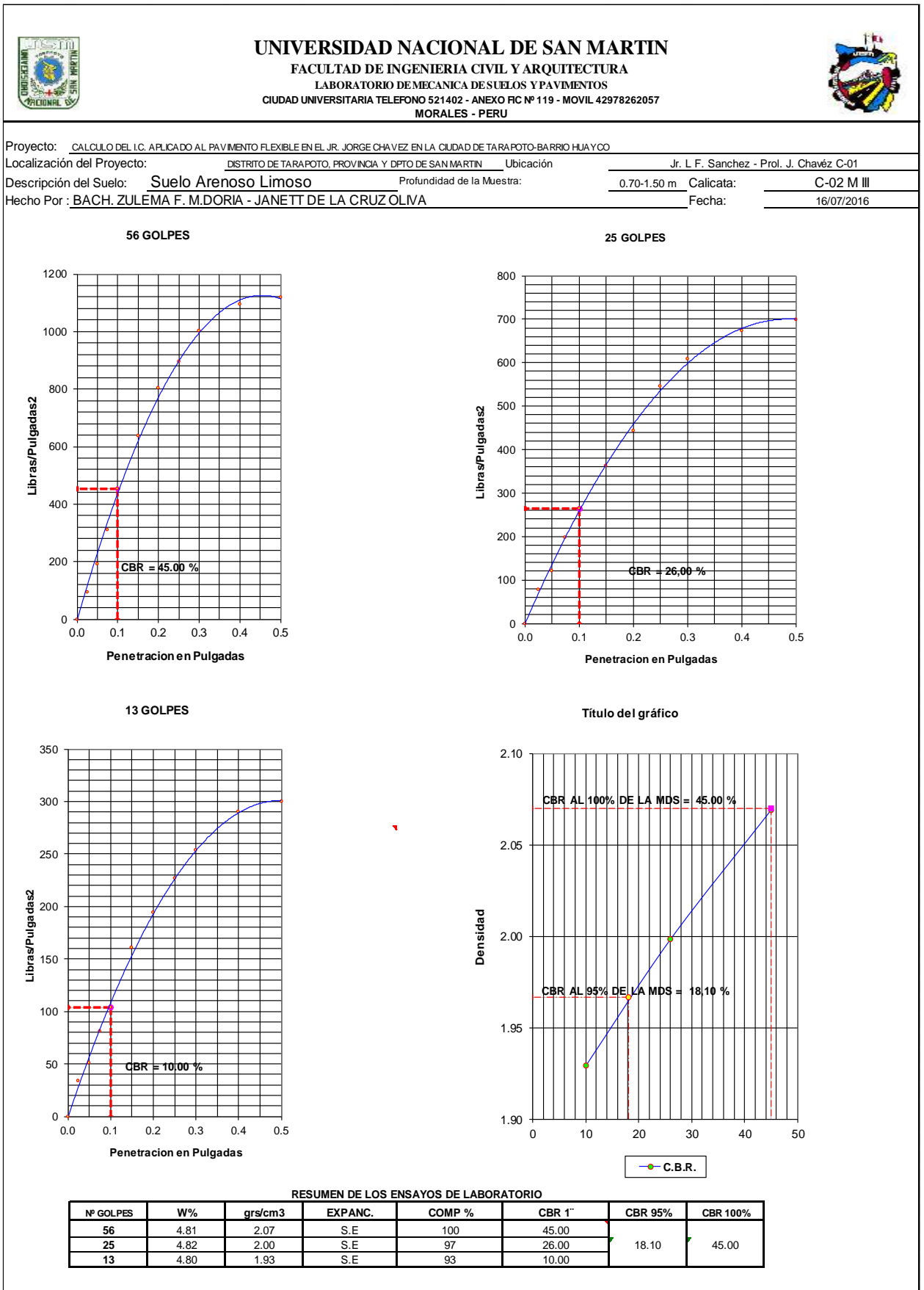
• Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC N° 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU | |  | | |
|---|---|---|---------------------------|----------|
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Jr. L. F. Sanchez - Prol. J. Chávez C-01 | | |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Limoso | Profundidad de la Muestra: 0.70-1.50 m Calicata: C-02 M III | | |
| Hecho Por: | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | |
| | | Fecha: 16/07/2016 | | |
| Nº Golpes / capa: | 56 | Nº Capas: 5 | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: 15.2 | Peso del Martillo: 10 Lbs. | | |
| | Sobrecarga: 10 Lbs. | Altura: 11.7 | | |
| | | Vol. 2123.07 | | |
| RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 54.56 | 54.67 | 55.61 | 54.98 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA | 155.78 | 156.32 | 156.09 | 157.38 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 155.12 | 154.34 | 152.12 | 149.89 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 0.66 | 1.98 | 3.97 | 6.16 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 100.6 | 99.7 | 96.5 | 94.9 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 0.66 | 1.99 | 4.11 | 6.49 |
| % PROMEDIO | 0.66 | 1.99 | 4.11 | 6.49 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 0.66 | 1.99 | 4.11 | 6.49 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10765.00 | 10837.00 | 11012.00 | 10999.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6445.00 | 6445.00 | 6445.00 | 6445.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4320 | 4392 | 4567 | 4554 |
| DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3) | 2.03 | 2.07 | 2.15 | 2.15 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.022 | 2.028 | 2.066 | 2.01 |
| | | | Densidad Máxima (grs/cm3) | 2.070 |
| | | | Humedad Optima% | 4.80 |
| COMPACTACION | | | | |
|  | | | | |



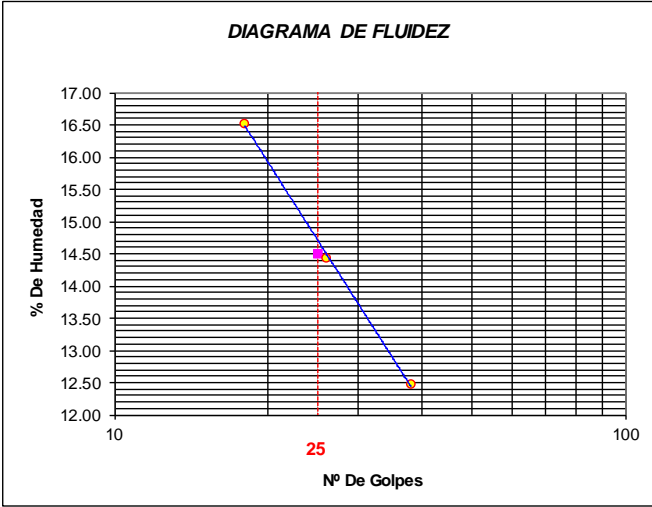
• Valor Relativo Soporte - CBR

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------------|----------------------|--------------|-----------|------------|--------|--------------|-----------|------------|-----------|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PA VIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación: <u>Jr. L.F. Sanchez - Prof. J. Chavéz C-01</u> | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.70-1.50 m</u> Calicata: <u>C-02 M III</u> | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | | |
| Nº Golpes / capa: <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | | | | | | | | | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | | | | | | | | | | | |
| | Sobre carga: <u>10 Lbs.</u> | Vol. <u>2123.1</u> | | | | | | | | | | | |
| Calib: <u>9.972631499</u> | | | | | | | | | | | | | |
| VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883 | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del contenido de Humedad | | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO (grs) | 54.77 | 53.10 | 54.33 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.77 | 156.21 | 157.04 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 152.09 | 151.47 | 152.34 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA (grs) | 4.68 | 4.74 | 4.70 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 97.32 | 98.37 | 98.01 | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 4.81 | 4.82 | 4.80 | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 4.81 | 4.82 | 4.80 | | | | | | | | | | |
| Determinación de la Densidad | | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 4.81 | 4.82 | 4.80 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 8879.00 | 8723.00 | 8567.00 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4276.00 | 4275.00 | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4604.00 | 4447.00 | 4292.00 | | | | | | | | | | |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.17 | 2.09 | 2.02 | | | | | | | | | | |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.07 | 2.00 | 1.93 | | | | | | | | | | |
| EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Nº GOLPES 56 Nº GOLPES 25 Nº GOLPES 13 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | TIEMPO | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | m.m.M | |
| | | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | | |
| 5/03/2010 | | | | | | | | | | | | | |
| 6/03/2010 | | | | | | | | | | | | | |
| 7/03/2010 | | | | SIN EXPANSION | | | | | | | | | |
| 8/03/2010 | | | | | | | | | | | | | |
| 9/03/2010 | | | | | | | | | | | | | |
| PENETRACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 | | | | Molde Nº 25 | | | | Molde Nº 13 | | | | |
| | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | |
| | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 24.00 | 282.05 | 94.02 | 19.00 | 232.18 | 77.39 | 6.00 | 102.54 | 34.18 | | | | |
| 0.050 | 53.00 | 571.25 | 190.42 | 32.00 | 361.83 | 120.61 | 11.00 | 152.40 | 50.80 | | | | |
| 0.075 | 89.00 | 930.27 | 310.09 | 55.00 | 591.20 | 197.07 | 20.00 | 242.15 | 80.72 | | | | |
| 0.100 | 132.00 | 1359.09 | 453.03 | 45.30 | 75.00 | 790.65 | 263.55 | 26.35 | 27.00 | 311.96 | 103.99 | 10.40 | |
| 0.150 | 187.00 | 1907.58 | 635.86 | | 105.00 | 1089.83 | 363.28 | | 44.00 | 481.50 | 160.50 | | |
| 0.200 | 237.00 | 2406.22 | 802.07 | 53.47 | 129.00 | 1329.17 | 443.06 | 29.54 | 54.00 | 581.22 | 193.74 | 12.92 | |
| 0.250 | 265.00 | 2685.45 | 895.15 | | 160.00 | 1638.32 | 546.11 | | 64.00 | 680.95 | 226.98 | | |
| 0.300 | 297.00 | 3004.57 | 1001.52 | | 179.00 | 1827.80 | 609.27 | | 72.00 | 760.73 | 253.58 | | |
| 0.400 | 325.00 | 3283.81 | 1094.60 | | 198.00 | 2017.28 | 672.43 | | 83.00 | 870.43 | 290.14 | | |
| 0.500 | 332.00 | 3353.62 | 1117.87 | | 206.00 | 2097.06 | 699.02 | | 86.00 | 900.35 | 300.12 | | |


• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte




• Límites de Atterberg.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------|--------------------|----|---------------------------|----|--------------------|-------|---------------------|------|------------------------------|------|--------------------|-------|----------------------|---------|---------------------------|--|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>F. Sanchez - Prol. J. Chavéz</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Gravoso Limoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: <u>C-02 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | 26 | 27 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 27.79 | 28.20 | 27.32 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 58.90 | 59.04 | 58.33 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 54.49 | 55.15 | 54.89 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 4.41 | 3.89 | 3.44 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 26.70 | 26.95 | 27.57 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 16.52 | 14.43 | 12.48 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Indice de Flujo Fi</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Límite de contracción (%)</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td style="text-align: center;">14.50</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td style="text-align: center;">9.67</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad Ip (%)</td> <td style="text-align: center;">4.83</td> </tr> <tr> <td>Clasificación SUCS</td> <td style="text-align: center;">GM-GC</td> </tr> <tr> <td>Clasificación AASHTO</td> <td style="text-align: center;">A1-b(0)</td> </tr> <tr> <td>Indice de consistencia Ic</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> | | Indice de Flujo Fi | ND | Límite de contracción (%) | ND | Límite Líquido (%) | 14.50 | Límite Plástico (%) | 9.67 | Indice de Plasticidad Ip (%) | 4.83 | Clasificación SUCS | GM-GC | Clasificación AASHTO | A1-b(0) | Indice de consistencia Ic | |
| Indice de Flujo Fi | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de contracción (%) | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido (%) | 14.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Plástico (%) | 9.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 4.83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación SUCS | GM-GC | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación AASHTO | A1-b(0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de consistencia Ic | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | 44 | 45 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 33.10 | 32.74 | 27.98 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 86.78 | 85.41 | 78.93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 82.04 | 80.77 | 74.44 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 4.74 | 4.64 | 4.49 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 48.94 | 48.03 | 46.46 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 9.69 | 9.66 | 9.66 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 9.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayo Nº | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del agua Gr. | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humedad % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de Contracción % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relación de Contracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. L.F. Sanchez - Prof. J. Chavéz C-01
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-02 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

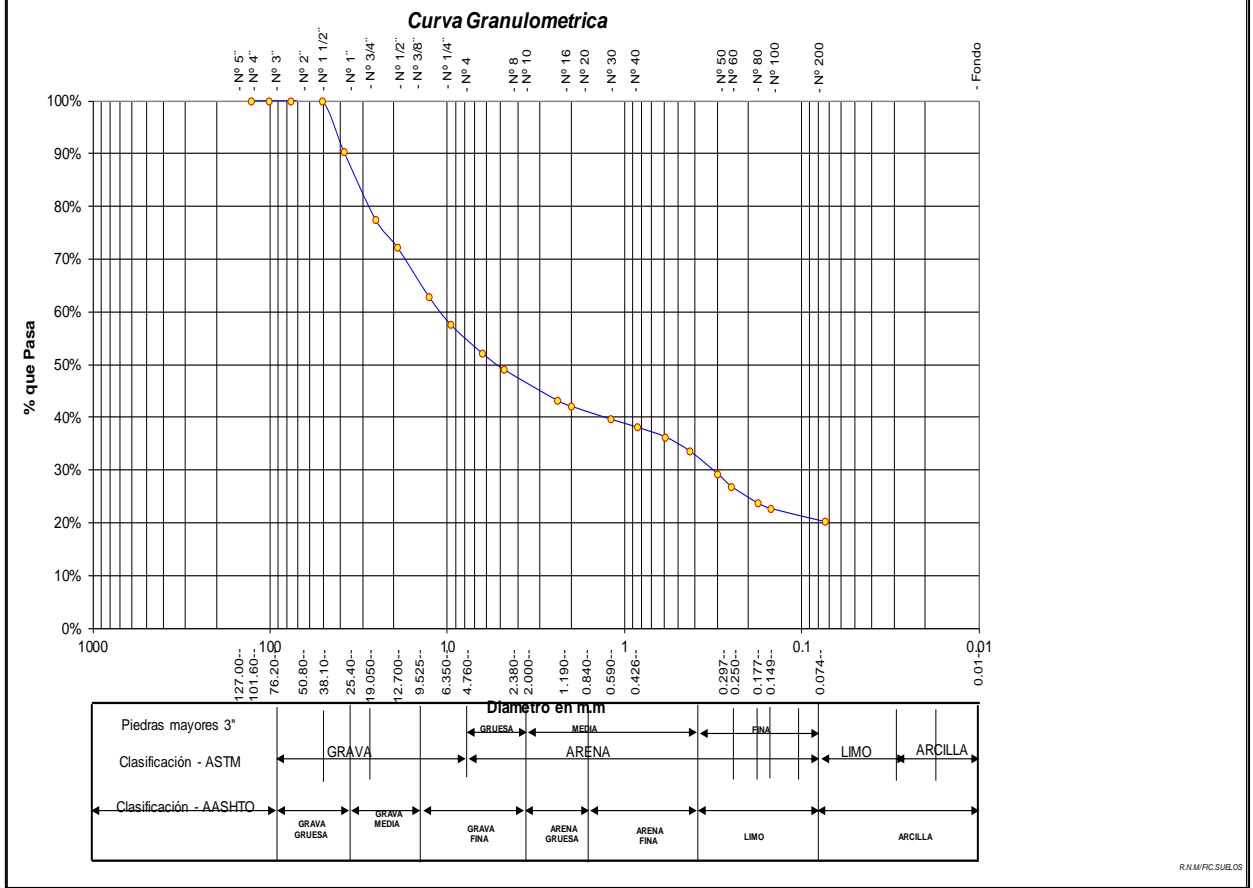
| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | 100.00% | |
| 1 1/2" | 38.10 | 9.74% | 9.74% | 90.26% | |
| 1" | 25.40 | 12.75% | 22.49% | 77.51% | |
| 3/4" | 19.050 | 5.37% | 27.86% | 72.14% | |
| 1/2" | 12.700 | 9.26% | 37.12% | 62.88% | |
| 3/8" | 9.525 | 5.38% | 42.50% | 57.50% | |
| 1/4" | 6.350 | 5.37% | 47.88% | 52.12% | |
| Nº 4 | 4.760 | 3.16% | 51.04% | 48.96% | |
| Nº 8 | 2.380 | 5.88% | 56.92% | 43.08% | |
| Nº 10 | 2.000 | 1.05% | 57.97% | 42.03% | |
| Nº 16 | 1.190 | 2.46% | 60.43% | 39.57% | |
| Nº 20 | 0.840 | 1.56% | 61.99% | 38.01% | |
| Nº 30 | 0.590 | 1.79% | 63.77% | 36.23% | |
| Nº 40 | 0.426 | 2.76% | 66.53% | 33.47% | |
| Nº 50 | 0.297 | 4.32% | 70.86% | 29.14% | |
| Nº 60 | 0.250 | 2.30% | 73.16% | 26.84% | |
| Nº 80 | 0.177 | 3.19% | 76.35% | 23.65% | |
| Nº 100 | 0.149 | 1.03% | 77.38% | 22.62% | |
| Nº 200 | 0.074 | 2.48% | 79.87% | 20.13% | |
| Fondo | 0.01 | 460.68 | 20.13% | 0.00% | |
| TOTAL | | 2288.00 | | | A B |

| SUCS = | GM-GC | AASHTO = | A1-b(0) |
|--------|-------|----------|---------|
| LL = | 14.50 | WT = | 200.00 |
| LP = | 9.67 | WT+SAL = | 2488.00 |
| IP = | 4.83 | WSAL = | 2288.00 |
| IG = | 0 | WT+SDL = | 2027.32 |
| | | WSDL = | 1827.32 |
| D 90= | | %ARC. = | 20.13 |
| D 60= | | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | | Cc = | |
| D 10= | | Cu = | |

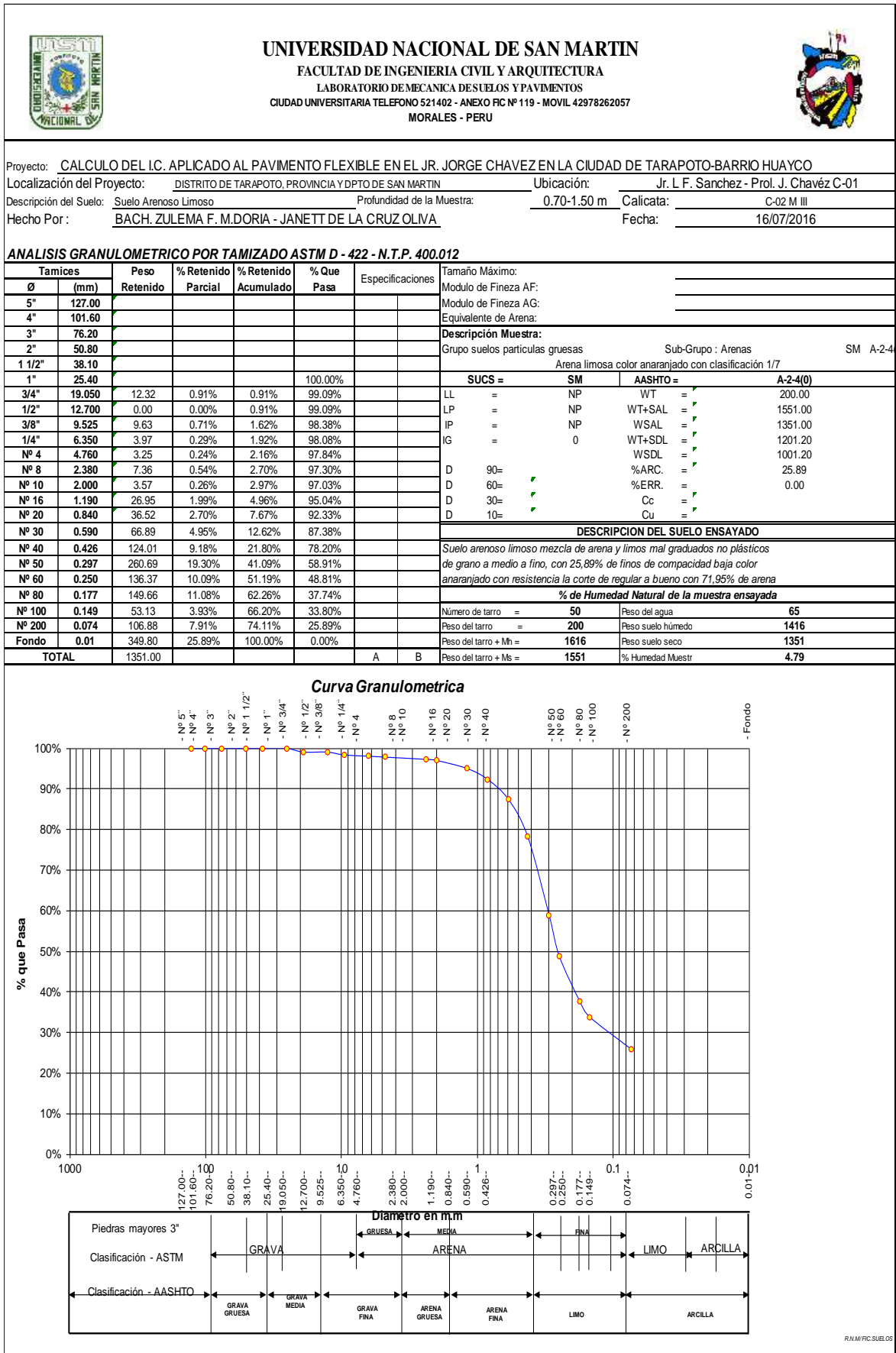
DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO
 Grava limosa-arcillosa color grisáceo con clasificación 4/2

% de Humedad Natural de la muestra ensayada






| | | | |
|-----------------------|------|---------------------|--------|
| Número de tarro = | 520 | Peso del agua = | 114.78 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 2403 |
| Peso del tarro + Mh = | 2603 | Peso suelo seco = | 2288 |
| Peso del tarro + Ms = | 2488 | % Humedad Muestr = | 5.02 |



• Análisis Granulométrico por Tamizado.





8.4.2.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | |
|---|---------|---|---------------|---------------------|---------|------------------------|-------------|---|--------------|---|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° C - 02 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | 18/07/2016 | | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | | | | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava limosa-arcillosa, mezcla de grava, limo y arcilla matriz de compactación media con finos de 20,13%, de baja plasticidad LL = 14,50%, color grisáceo presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". | A+1b(0) | GM-GC | | 0.38 | 4.93 |  | | | |
| 314.60 | III | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 25,89% de finos de compactación baja color amarillo con resistencia la corte de regular a bueno con 71,95% de arena | A-2-4(0) | SM | | 1.10 | 4.79 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |



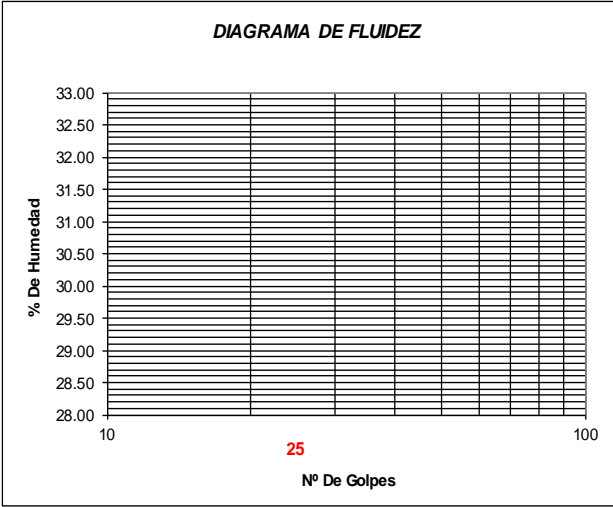
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

8.4.3. CALICATA N° 03.


8.4.3.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

| | | | | |
|---|--|---|--------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-03 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 341 | 342 | 343 | 344 |
| PESO DE LATA grs | 54.06 | 54.00 | 54.10 | 54.02 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 202.00 | 255.02 | 255.18 | 255.52 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 197.00 | 248.25 | 248.39 | 248.70 |
| PESO DEL AGUA grs | 5.00 | 6.77 | 6.79 | 6.82 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 142.94 | 194.25 | 194.29 | 194.68 |
| % DE HUMEDAD | 3.50 | 3.49 | 3.49 | 3.50 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.50 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | N.R. | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |


• Límites de Atterberg.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---------------------------|----|-----------------------------|----|---------------------------|----|---------------------------------|----|-------------------------|----|----------------------|-----------|---------------------------|--|--|--|--|--|-------------------------|--|-------------------------|--|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chavéz</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: <u>C-03 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE GOLPES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Índice de Flujo Fi</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite de contracción (%)</td> <td>ND</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>Clasificación SUCS</td> <td>SM</td> </tr> <tr> <td>Clasificación AASHTO</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>Índice de consistencia Ic</td> <td></td> </tr> </table> | | | Índice de Flujo Fi | | Límite de contracción (%) | ND | Límite Líquido (%) | NP | Límite Plástico (%) | NP | Índice de Plasticidad Ip (%) | NP | Clasificación SUCS | SM | Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | Índice de consistencia Ic | | | | | | | | | |
| Índice de Flujo Fi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de contracción (%) | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido (%) | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Plástico (%) | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación SUCS | SM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de consistencia Ic | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427</td> </tr> <tr> <td>Ensayo Nº</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo húmedo Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de rec. De contracción Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del agua Gr.</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Humedad %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Final (Suelo Seco) cm³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite de Contracción %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Relación de Contracción</td> <td></td> </tr> </table> | | | LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | | Ensayo Nº | | Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | Peso Rec + Suelo seco Gr. | | Peso de rec. De contracción Gr. | | Peso del suelo seco Gr. | | Peso del agua Gr. | ND | Humedad % | | Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | | Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | | Límite de Contracción % | | Relación de Contracción | |
| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayo Nº | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del agua Gr. | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humedad % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de Contracción % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relación de Contracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



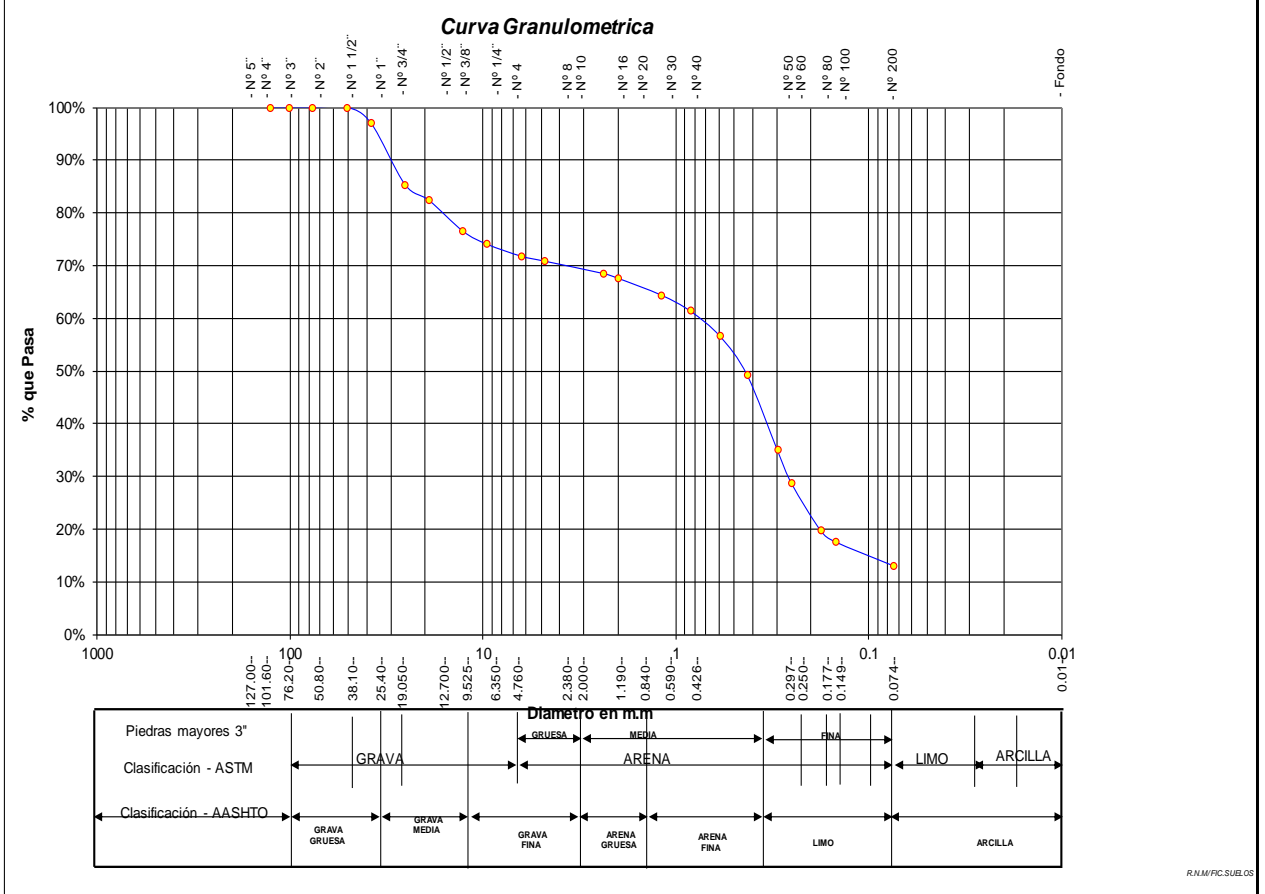
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-03 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLVA Fecha: 16/07/2016



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | 100.00% | | Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas SM A-2- |
| 1 1/2" | 38.10 | 70.30 | 3.04% | 3.04% | | Arena limosa color marrón con clasificación 1/6 |
| 1" | 25.40 | 269.05 | 11.62% | 14.66% | | SUCS = SM AASHTO = A-2-4(0) |
| 3/4" | 19.050 | 69.40 | 3.00% | 17.66% | | LL = NP WT = 200.00 |
| 1/2" | 12.700 | 135.28 | 5.84% | 23.50% | | LP = NP WT+SAL = 2515.00 |
| 3/8" | 9.525 | 56.91 | 2.46% | 25.96% | | IP = NP WSDL = 2315.00 |
| 1/4" | 6.350 | 52.30 | 2.26% | 28.22% | | IG = 0 WT+SDL = 2211.85 |
| Nº 4 | 4.760 | 22.40 | 0.97% | 29.19% | | WSDL = 2011.85 |
| Nº 8 | 2.380 | 53.61 | 2.32% | 31.50% | | D 90= %ARC. = 13.10 |
| Nº 10 | 2.000 | 20.59 | 0.89% | 32.39% | | D 60= %ERR. = 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 74.16 | 3.20% | 35.59% | | D 30= Cc = |
| Nº 20 | 0.840 | 70.39 | 3.04% | 38.63% | | D 10= Cu = |
| Nº 30 | 0.590 | 110.22 | 4.76% | 43.40% | | |
| Nº 40 | 0.426 | 170.89 | 7.38% | 50.78% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO |
| Nº 50 | 0.297 | 329.37 | 14.23% | 65.01% | | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos |
| Nº 60 | 0.250 | 147.59 | 6.38% | 71.38% | | de grano a medio a fino, con 13,10% de finos de compacidad baja color |
| Nº 80 | 0.177 | 204.69 | 8.84% | 80.22% | | marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 57,72% de arena |
| Nº 100 | 0.149 | 48.52 | 2.10% | 82.32% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada |
| Nº 200 | 0.074 | 106.18 | 4.59% | 86.90% | | Número de tarro = 154 Peso del agua = 81 |
| Fondo | 0.01 | 303.15 | 13.10% | 100.00% | 0.00% | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 2396 |
| | | | | | | Peso del tarro + Mh = 2596 Peso suelo seco = 2315 |
| TOTAL | | 2315.00 | | | | Peso del tarro + Ms = 2515 % Humedad Muestr = 3.50 |



8.4.3.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 0.80 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|-------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-0.80 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-02 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td style="text-align: center;">451</td> <td style="text-align: center;">731</td> <td style="text-align: center;">725</td> <td style="text-align: center;">635</td> </tr> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td style="text-align: center;">54.40</td> <td style="text-align: center;">54.10</td> <td style="text-align: center;">53.07</td> <td style="text-align: center;">54.77</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">241.56</td> <td style="text-align: center;">239.48</td> <td style="text-align: center;">224.17</td> <td style="text-align: center;">232.97</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">229.20</td> <td style="text-align: center;">227.20</td> <td style="text-align: center;">212.89</td> <td style="text-align: center;">221.15</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td style="text-align: center;">12.36</td> <td style="text-align: center;">12.28</td> <td style="text-align: center;">11.28</td> <td style="text-align: center;">11.82</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">174.80</td> <td style="text-align: center;">173.10</td> <td style="text-align: center;">159.82</td> <td style="text-align: center;">166.38</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">7.07</td> <td style="text-align: center;">7.09</td> <td style="text-align: center;">7.06</td> <td style="text-align: center;">7.10</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">7.08</td> </tr> </table> | | | LATA | 451 | 731 | 725 | 635 | PESO DE LATA grs | 54.40 | 54.10 | 53.07 | 54.77 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 241.56 | 239.48 | 224.17 | 232.97 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 229.20 | 227.20 | 212.89 | 221.15 | PESO DEL AGUA grs | 12.36 | 12.28 | 11.28 | 11.82 | PESO DEL SUELO SECO grs | 174.80 | 173.10 | 159.82 | 166.38 | % DE HUMEDAD | 7.07 | 7.09 | 7.06 | 7.10 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.08 | | | |
| LATA | 451 | 731 | 725 | 635 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 54.40 | 54.10 | 53.07 | 54.77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 241.56 | 239.48 | 224.17 | 232.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 229.20 | 227.20 | 212.89 | 221.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 12.36 | 12.28 | 11.28 | 11.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 174.80 | 173.10 | 159.82 | 166.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 7.07 | 7.09 | 7.06 | 7.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | N.R. | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

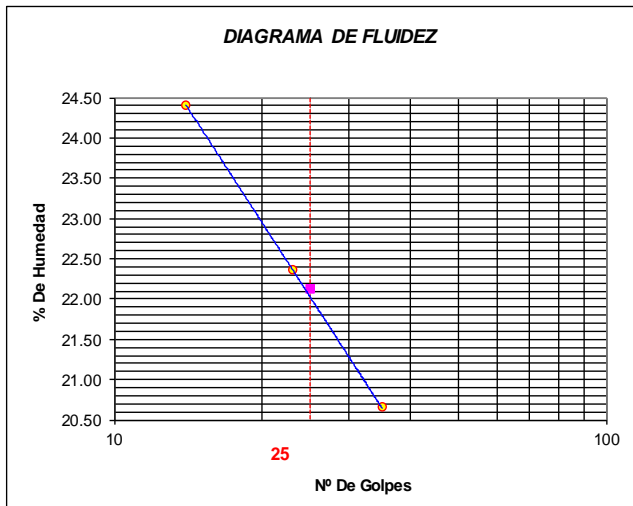
• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  |
|---|---|---|

Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-0.80 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-02 M III Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| LATA | 114 | 118 | 145 |
| PESO DE LATA grs | 28.25 | 28.36 | 28.45 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 66.37 | 78.16 | 67.12 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 58.89 | 69.06 | 60.50 |
| PESO DEL AGUA grs | 7.48 | 9.10 | 6.62 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 30.64 | 40.70 | 32.05 |
| % DE HUMEDAD | 24.41 | 22.36 | 20.66 |
| NUMERO DE GOLPES | 14 | 23 | 35 |




| | |
|------------------------------|--------|
| Indice de Flujo Fi | ND |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 22.13 |
| Límite Plástico (%) | 14.55 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 7.58 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-4(1) |
| Indice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| LATA | 13 | 29 | 37 |
| PESO DE LATA grs | 28.40 | 28.45 | 28.31 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 64.70 | 67.20 | 62.55 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 60.09 | 62.28 | 58.20 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.61 | 4.92 | 4.35 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 31.69 | 33.83 | 29.89 |
| % DE HUMEDAD | 14.55 | 14.54 | 14.55 |
| % PROMEDIO | | 14.55 | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



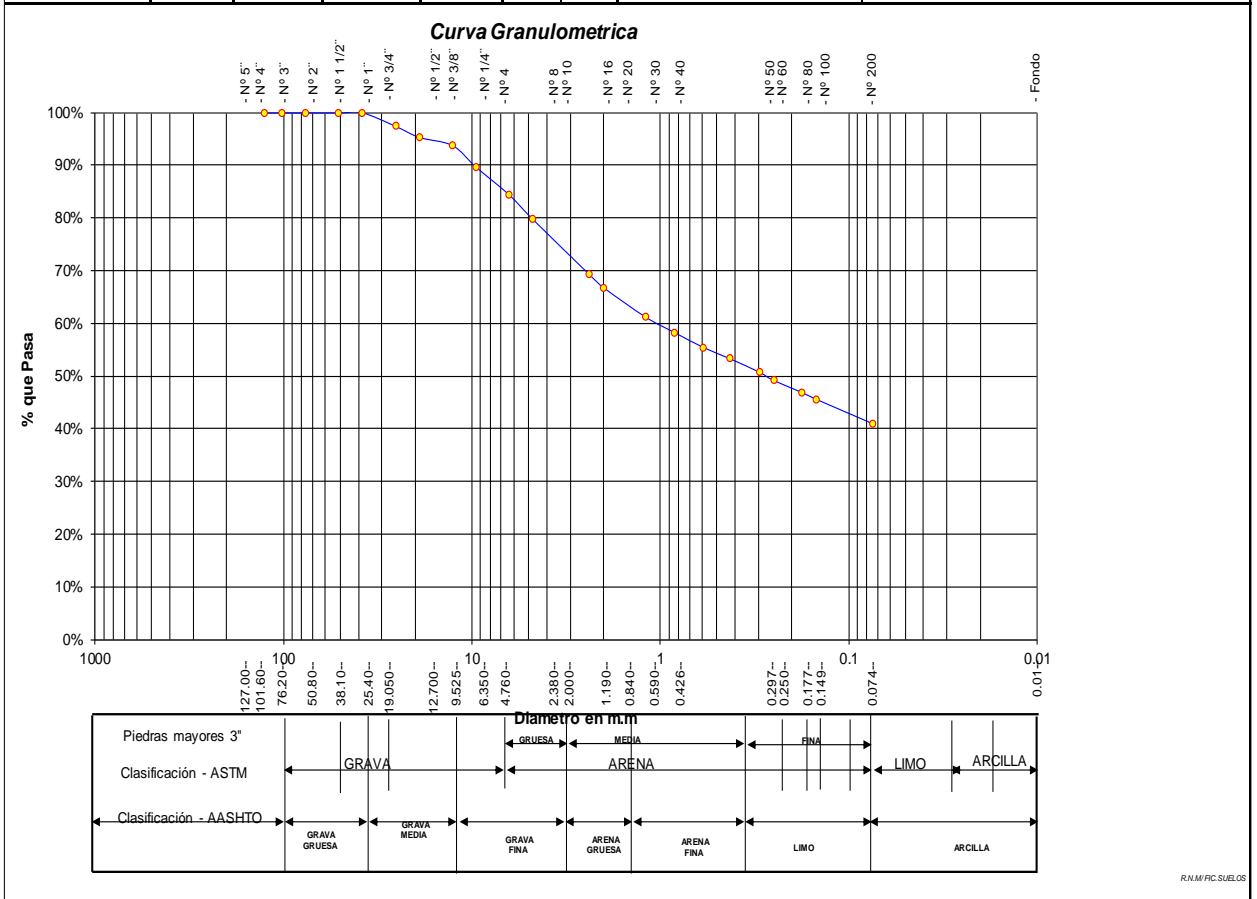
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DFTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-0.80 m Calicata: C-02 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos partículas gruesas Sub-Grupo : Arenas SC A |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Arena arcillosa con matriz de arcilla color anaranjado con clasificación 5/6 |
| 1" | 25.40 | 38.41 | 2.56% | 97.44% | | SUCS = SC AASHTO = A-4(1) |
| 3/4" | 19.050 | 31.25 | 2.09% | 95.35% | | LL = 22.13 WT = 200.00 |
| 1/2" | 12.700 | 23.15 | 1.55% | 93.80% | | LP = 14.55 WT+SAL = 1698.00 |
| 3/8" | 9.525 | 61.28 | 4.09% | 89.71% | | IP = 7.58 WSAL = 1498.00 |
| 1/4" | 6.350 | 78.90 | 5.27% | 84.45% | | IG = 1 WT+SDL = 1084.86 |
| Nº 4 | 4.760 | 69.34 | 4.63% | 79.82% | | WSDL = 884.86 |
| Nº 8 | 2.380 | 157.41 | 10.51% | 69.31% | | D 90= %ARC. = 40.93 |
| Nº 10 | 2.000 | 37.45 | 2.50% | 66.81% | | D 60= %ERR. = 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 84.52 | 5.64% | 61.17% | | D 30= Cc = |
| Nº 20 | 0.840 | 43.21 | 2.88% | 58.28% | | D 10= Cu = |
| Nº 30 | 0.590 | 42.55 | 2.84% | 55.44% | | |
| Nº 40 | 0.426 | 32.19 | 2.15% | 53.29% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO |
| Nº 50 | 0.297 | 38.45 | 2.57% | 50.73% | | <i>El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura dura con finos de 40.93% , de plasticidad baja, LL = 22.13%, color anaranjado, con matriz de arena fina a gruesa con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 38.89</i> |
| Nº 60 | 0.250 | 23.15 | 1.55% | 49.18% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada |
| Nº 80 | 0.177 | 34.15 | 2.28% | 46.90% | | Número de tarro = 143 Peso del agua 106 |
| Nº 100 | 0.149 | 19.20 | 1.28% | 45.62% | | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo 1604 |
| Nº 200 | 0.074 | 70.25 | 4.69% | 40.93% | | Peso del tarro + Mh = 1804 Peso suelo seco 1498 |
| Fondo | 0.01 | 613.14 | 40.93% | 0.00% | | Peso del tarro + Ms = 1698 % Humedad Muestr 7.08 |
| TOTAL | | 1498.00 | | | A B | |




8.4.3.3. MUESTRA N° 04 (0.80 m – 1.50 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|---|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.80-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-03 M IV</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 730 | 731 | 732 | 733 |
| PESO DE LATA grs | 53.99 | 54.10 | 53.85 | 53.90 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 202.00 | 201.56 | 201.25 | 201.20 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 197.85 | 197.52 | 197.20 | 197.00 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.15 | 4.04 | 4.05 | 4.20 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 143.86 | 143.42 | 143.35 | 143.10 |
| % DE HUMEDAD | 2.88 | 2.82 | 2.83 | 2.94 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 2.87 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | ✓ | ✓ | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | ✓ | ✓ | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | ✓ | ✓ | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | N.R. | |
| PLATO EVAPORADO N° | ✓ | ✓ | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



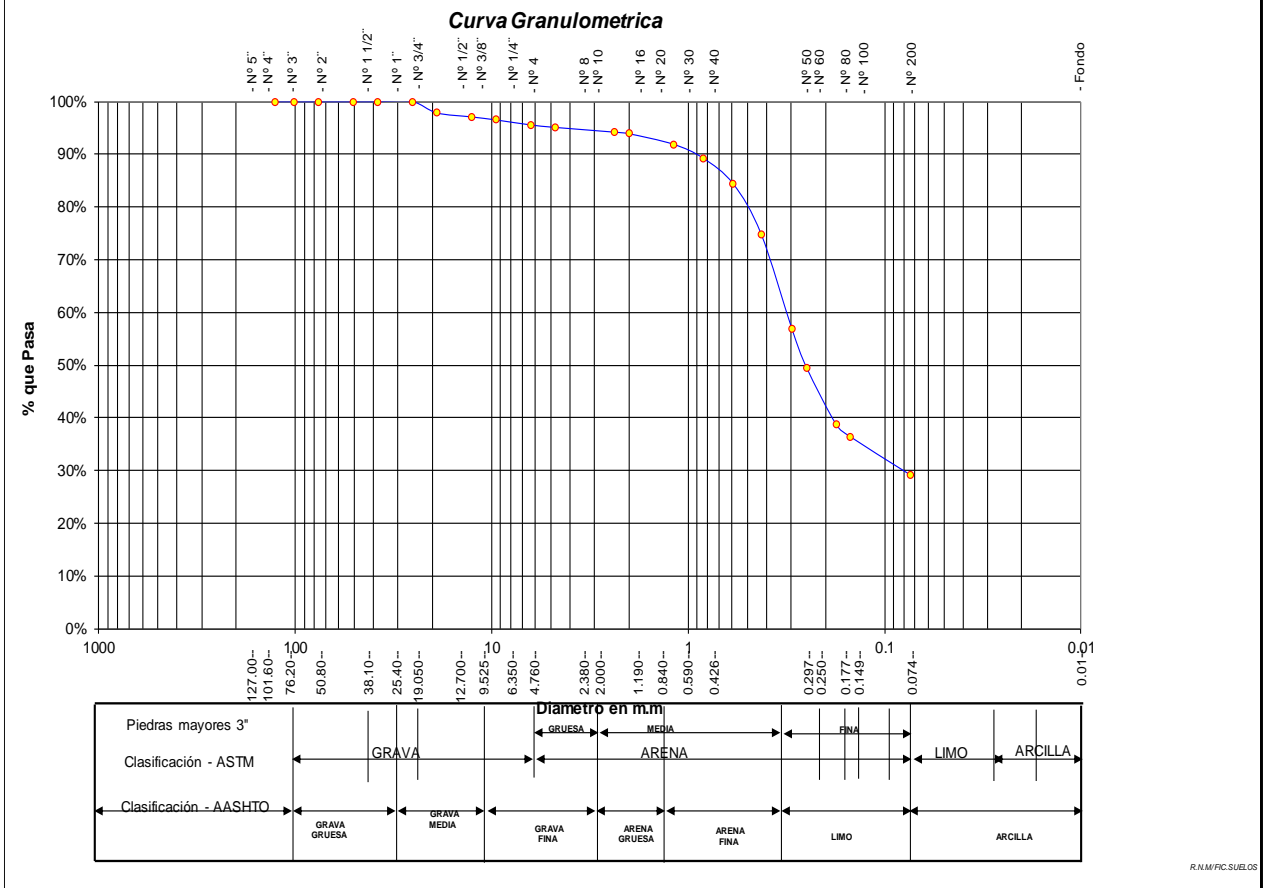
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU









Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Josue Saavedra - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.80-1.50 m Calicata: C-03 M IV
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|--------------------------|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: | |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: | |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: | |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos partículas gruesas Sub-Grupo : Arenas SM A | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | Arena limosa color beige con clasificación 1/7 | |
| 1" | 25.40 | | | 100.00% | | | |
| 3/4" | 19.050 | 40.82 | 2.14% | 2.14% | 97.86% | SUCS = SM AASHTO = A-2-4(0) | |
| 1/2" | 12.700 | 14.54 | 0.76% | 2.90% | 97.10% | LL = NP WT = 200.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 10.90 | 0.57% | 3.48% | 96.52% | LP = NP WT+SAL = 2106.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 18.12 | 0.95% | 4.43% | 95.57% | IP = NP WSAL = 1906.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 8.98 | 0.47% | 4.90% | 95.10% | IG = 0 WT+SDL = 1552.47 | |
| Nº 8 | 2.380 | 17.14 | 0.90% | 5.80% | 94.20% | WSDL = 1352.47 | |
| Nº 10 | 2.000 | 5.88 | 0.31% | 6.11% | 93.89% | D 90= %ARC. = 29.04 | |
| Nº 16 | 1.190 | 38.12 | 2.00% | 8.11% | 91.89% | D 60= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 20 | 0.840 | 50.29 | 2.64% | 10.74% | 89.26% | D 30= Cc = | |
| Nº 30 | 0.590 | 93.40 | 4.90% | 15.64% | 84.36% | D 10= Cu = | |
| Nº 40 | 0.426 | 180.64 | 9.48% | 25.12% | 74.88% | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 343.68 | 18.03% | 43.15% | 56.85% | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 29,04% de finos de compacidad baja color beige con resistencia la corte de regular a bueno con 66,06% de arena | |
| Nº 60 | 0.250 | 140.81 | 7.39% | 50.54% | 49.46% | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 205.28 | 10.77% | 61.31% | 38.69% | Numero de tarro = 118 | Peso del agua = 55 |
| Nº 100 | 0.149 | 46.41 | 2.43% | 63.75% | 36.25% | Peso del tarro = 200 | Peso suelo húmedo = 1961 |
| Nº 200 | 0.074 | 137.46 | 7.21% | 70.96% | 29.04% | Peso del tarro + Mh = 2161 | Peso suelo seco = 1906 |
| Fondo | 0.01 | 553.53 | 29.04% | 100.00% | 0.00% | Peso del tarro + Ms = 2106 | % Humedad Muestr = 2.87 |
| TOTAL | | 1906.00 | | | | A | B |



8.4.3.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | | | | | |
|---|---------|--|---------------|--------------------------------|---------|---------------------|----------------|---|--------------|---|--|---------|--|------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | | | | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | | | | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | | | | | |
| Calicata N° | | C - 03 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | ESPESOR | | HUMEDAD | | FOTO | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | | | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - | | 0.025 | |  | | | | | | | |
| 314.98 | II | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 13,10% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia al corte de bueno con 57.72% de arena | A-2-4(0) | SM | | 0.38 | 3.50 |  | | | | | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 40.93% , de plasticidad baja, LL = 22.13%, color anaranjado, con matriz de arena fina a gruesa con una ,resistencia al corte de regular a buena, con % de arena de 38.89 | A-4(1) | SC | | 0.40 | 7.08 |  | | | | | | | |
| 314.20 | IV | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 29,04% de finos de compacidad baja color beige con resistencia la corte de regular a bueno con 66,06% de arena | A-2-4(0) | SM | | 0.70 | 2.87 |  | | | | | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)


8.4.4. CALICATA N° 04.

8.4.4.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</p> <p>Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Abancay - Jr. J. Chavéz</p> <p>Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m</p> <p>Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-04 M II Fecha: 16/07/2016</p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 686 | 687 | 688 | 689 |
| PESO DE LATA grs | 53.99 | 53.92 | 53.96 | 53.90 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.62 | 255.50 | 255.52 | 255.60 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 251.70 | 251.65 | 251.61 | 251.70 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.92 | 3.85 | 3.91 | 3.90 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 197.71 | 197.73 | 197.65 | 197.80 |
| % DE HUMEDAD | 1.98 | 1.95 | 1.98 | 1.97 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 1.97 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU

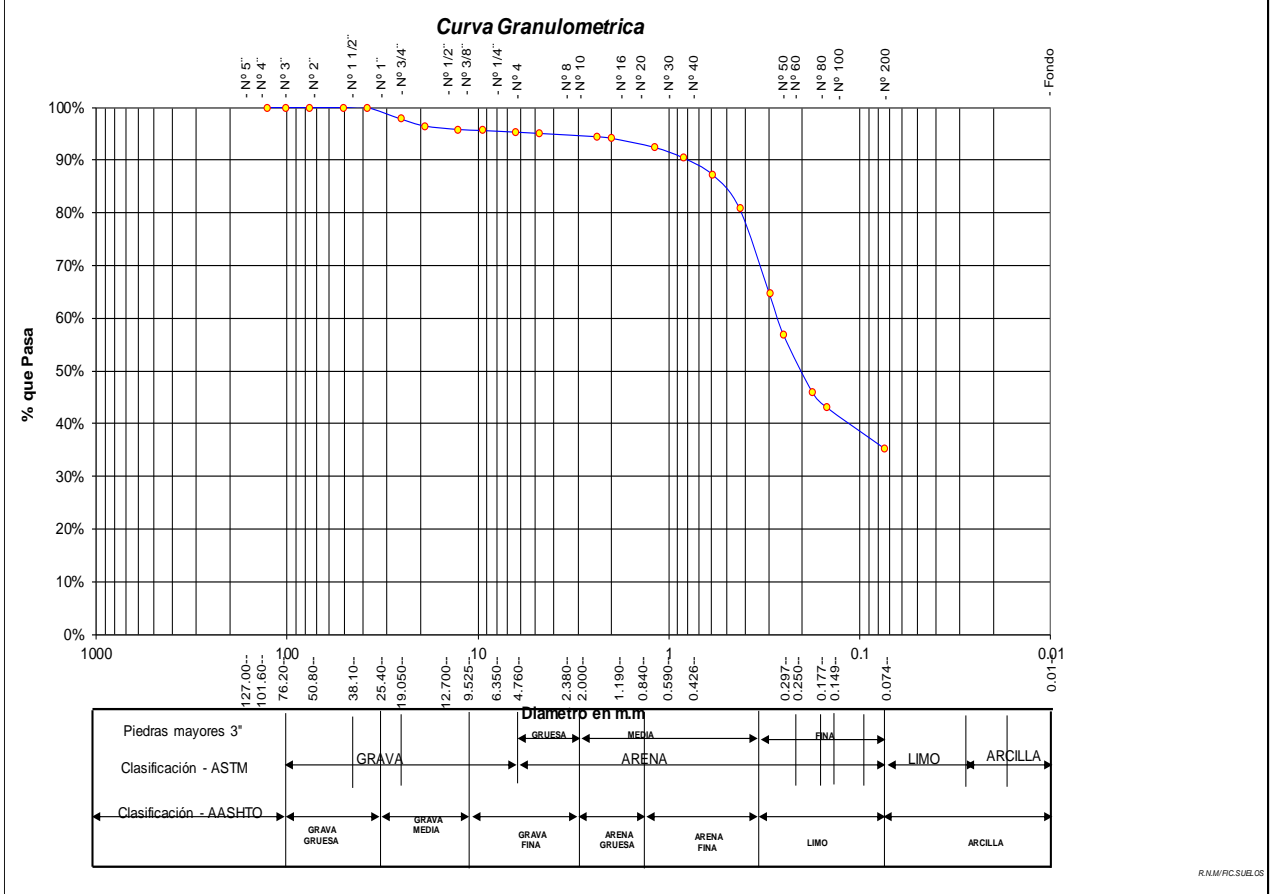


Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Abancay - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-04 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012



| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos partículas gruesas |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas |
| 1" | 25.40 | 39.30 | 2.16% | 2.16% | 97.84% | Arena limosa color marrón con clasificación 1/6 |
| 3/4" | 19.050 | 24.31 | 1.34% | 3.50% | 96.50% | SUCS = SM |
| 1/2" | 12.700 | 12.20 | 0.67% | 4.17% | 95.83% | LL = NP |
| 3/8" | 9.525 | 3.47 | 0.19% | 4.36% | 95.64% | LP = NP |
| 1/4" | 6.350 | 5.73 | 0.32% | 4.68% | 95.32% | IP = NP |
| Nº 4 | 4.760 | 4.45 | 0.24% | 4.92% | 95.08% | IG = 0 |
| Nº 8 | 2.380 | 11.40 | 0.63% | 5.55% | 94.45% | D 90= |
| Nº 10 | 2.000 | 5.38 | 0.30% | 5.84% | 94.16% | D 60= |
| Nº 16 | 1.190 | 31.26 | 1.72% | 7.56% | 92.44% | D 30= |
| Nº 20 | 0.840 | 36.33 | 2.00% | 9.56% | 90.44% | D 10= |
| Nº 30 | 0.590 | 57.91 | 3.19% | 12.75% | 87.25% | |
| Nº 40 | 0.426 | 116.06 | 6.38% | 19.13% | 80.87% | |
| Nº 50 | 0.297 | 294.12 | 16.18% | 35.31% | 64.69% | |
| Nº 60 | 0.250 | 143.33 | 7.88% | 43.19% | 56.81% | |
| Nº 80 | 0.177 | 196.54 | 10.81% | 54.00% | 46.00% | |
| Nº 100 | 0.149 | 53.02 | 2.92% | 56.92% | 43.08% | |
| Nº 200 | 0.074 | 142.39 | 7.83% | 64.75% | 35.25% | |
| Fondo | 0.01 | 640.80 | 35.25% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | | 1818.00 | | | | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|--|------|---------------------|------|
| Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 35,25% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 59,83% de arena | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 104 | Peso del agua = | 36 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 1854 |
| Peso del tarro + Mh = | 2054 | Peso suelo seco = | 1818 |
| Peso del tarro + Ms = | 2018 | % Humedad Muestr = | 1.97 |



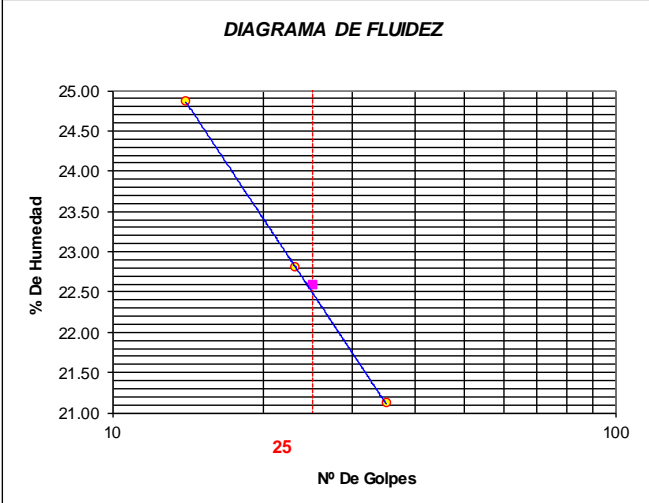


8.4.4.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 0.80 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|-------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Abancay - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-0.80 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-04 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td style="text-align: center;">451</td> <td style="text-align: center;">731</td> <td style="text-align: center;">725</td> <td style="text-align: center;">635</td> </tr> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td style="text-align: center;">54.40</td> <td style="text-align: center;">54.10</td> <td style="text-align: center;">53.07</td> <td style="text-align: center;">54.77</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">241.56</td> <td style="text-align: center;">239.48</td> <td style="text-align: center;">224.17</td> <td style="text-align: center;">232.97</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">230.59</td> <td style="text-align: center;">228.56</td> <td style="text-align: center;">214.10</td> <td style="text-align: center;">222.45</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td style="text-align: center;">10.97</td> <td style="text-align: center;">10.92</td> <td style="text-align: center;">10.07</td> <td style="text-align: center;">10.52</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">176.19</td> <td style="text-align: center;">174.46</td> <td style="text-align: center;">161.03</td> <td style="text-align: center;">167.68</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">6.23</td> <td style="text-align: center;">6.26</td> <td style="text-align: center;">6.25</td> <td style="text-align: center;">6.27</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">6.25</td> </tr> </table> | | | LATA | 451 | 731 | 725 | 635 | PESO DE LATA grs | 54.40 | 54.10 | 53.07 | 54.77 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 241.56 | 239.48 | 224.17 | 232.97 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 230.59 | 228.56 | 214.10 | 222.45 | PESO DEL AGUA grs | 10.97 | 10.92 | 10.07 | 10.52 | PESO DEL SUELO SECO grs | 176.19 | 174.46 | 161.03 | 167.68 | % DE HUMEDAD | 6.23 | 6.26 | 6.25 | 6.27 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.25 | | | |
| LATA | 451 | 731 | 725 | 635 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 54.40 | 54.10 | 53.07 | 54.77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 241.56 | 239.48 | 224.17 | 232.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 230.59 | 228.56 | 214.10 | 222.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 10.97 | 10.92 | 10.07 | 10.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 176.19 | 174.46 | 161.03 | 167.68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 6.23 | 6.26 | 6.25 | 6.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


• Límites de Atterberg.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-------|--------------------|----|-----------------------------|----|---------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------------------|------|--------------------|-----------|----------------------|--------|------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Jr. Abancay - Jr. J. Chavéz</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-0.80 m</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: <u>C-04 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | 18 | 25 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 27.84 | 28.31 | 28.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 65.30 | 79.93 | 66.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 57.84 | 70.34 | 59.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 7.46 | 9.59 | 6.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 30.00 | 42.03 | 31.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 24.87 | 22.82 | 21.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE GOLPES | 14 | 23 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Índice de Flujo Fi</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Límite de contracción (%)</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td style="text-align: center;">22.59</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td style="text-align: center;">14.93</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td style="text-align: center;">7.66</td> </tr> <tr> <td>Clasificación SUCS</td> <td style="text-align: center;">SC</td> </tr> <tr> <td>Clasificación AASHTO</td> <td style="text-align: center;">A-4(1)</td> </tr> <tr> <td>Índice de consistencia Ic</td> <td></td> </tr> </table> | | Índice de Flujo Fi | ND | Límite de contracción (%) | ND | Límite Líquido (%) | 22.59 | Límite Plástico (%) | 14.93 | Índice de Plasticidad Ip (%) | 7.66 | Clasificación SUCS | SC | Clasificación AASHTO | A-4(1) | Índice de consistencia Ic | | | | | | | |
| Índice de Flujo Fi | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de contracción (%) | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido (%) | 22.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Plástico (%) | 14.93 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 7.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación SUCS | SC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación AASHTO | A-4(1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de consistencia Ic | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | 98 | 26 | 68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 28.36 | 27.78 | 28.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 64.35 | 71.42 | 63.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 59.68 | 65.75 | 58.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 4.67 | 5.67 | 4.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 31.32 | 37.97 | 30.43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 14.91 | 14.93 | 14.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 14.93 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Ensayo Nº</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo húmedo Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de rec. De contracción Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del agua Gr.</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Humedad %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Final (Suelo Seco) cm3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite de Contracción %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Relación de Contracción</td> <td></td> </tr> </table> | | | | Ensayo Nº | | Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | Peso Rec + Suelo seco Gr. | | Peso de rec. De contracción Gr. | | Peso del suelo seco Gr. | | Peso del agua Gr. | ND | Humedad % | | Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | | Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | | Límite de Contracción % | | Relación de Contracción | |
| Ensayo Nº | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del agua Gr. | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humedad % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de Contracción % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relación de Contracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



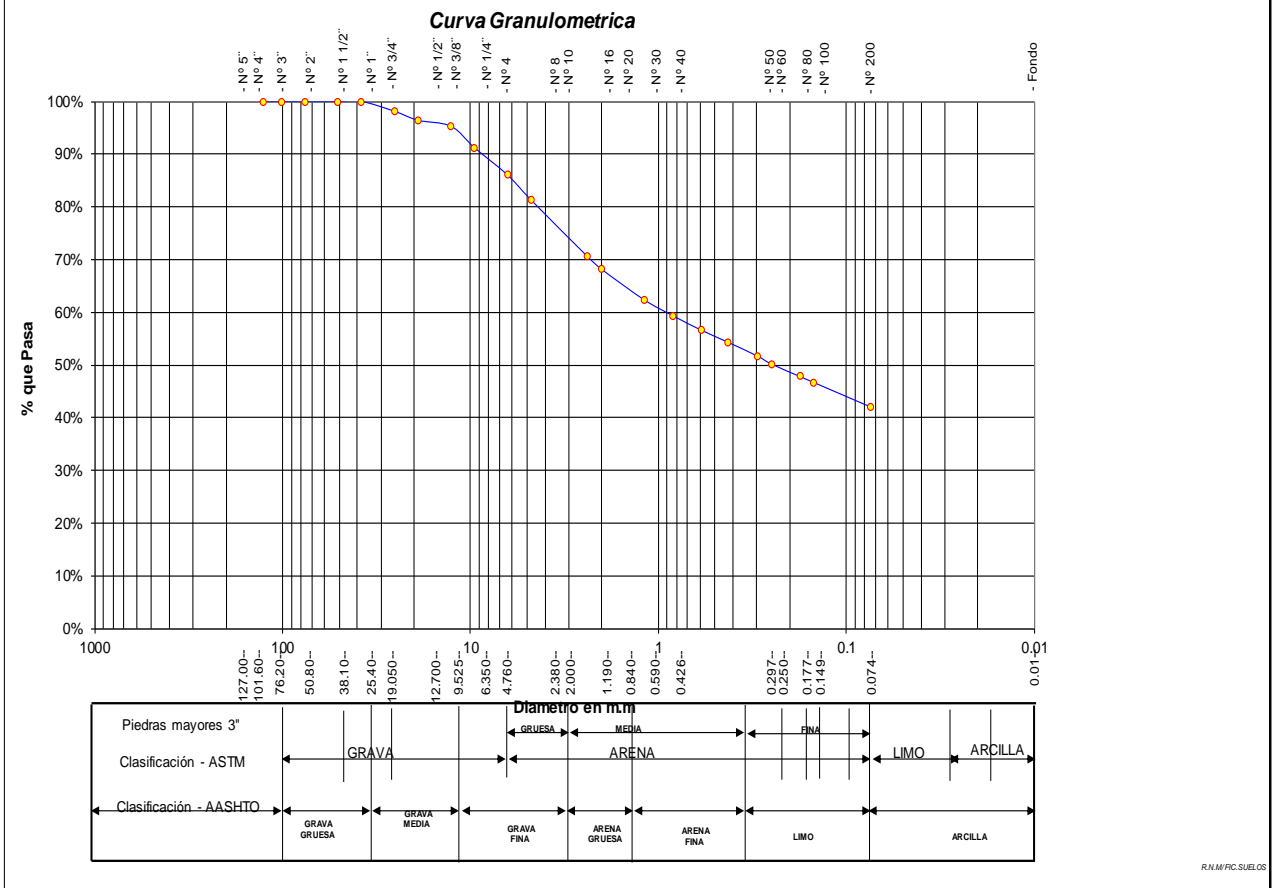
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Abancay - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-0.80 m Calicata: C-04 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012



| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos partículas gruesas |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas |
| 1" | 25.40 | 28.02 | 1.88% | 98.12% | | Arena arcillosa con matriz de arcilla color anaranjado con clasificación 5/6 |
| 3/4" | 19.050 | 25.36 | 1.70% | 96.42% | | SUCS = SC AASHTO = A-4(1) |
| 1/2" | 12.700 | 17.03 | 1.14% | 95.28% | | LL = 22.59 WT = 200.00 |
| 3/8" | 9.525 | 60.49 | 4.06% | 91.22% | | LP = 14.93 WT+SAL = 1691.00 |
| 1/4" | 6.350 | 77.14 | 5.17% | 86.05% | | IP = 7.66 WSAL = 1491.00 |
| Nº 4 | 4.760 | 70.56 | 4.73% | 81.31% | | IG = 1 WT+SDL = 1064.25 |
| Nº 8 | 2.380 | 160.39 | 10.76% | 70.56% | | D 90= %ARC. = 42.04 |
| Nº 10 | 2.000 | 36.05 | 2.42% | 68.14% | | D 60= %ERR. = 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 85.98 | 5.77% | 62.37% | | D 30= Cc = |
| Nº 20 | 0.840 | 44.55 | 2.99% | 59.38% | | D 10= Cu = |
| Nº 30 | 0.590 | 41.61 | 2.79% | 56.59% | | |
| Nº 40 | 0.426 | 33.83 | 2.27% | 54.33% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO |
| Nº 50 | 0.297 | 39.10 | 2.62% | 51.70% | | <i>El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura</i> |
| Nº 60 | 0.250 | 22.56 | 1.51% | 49.81% | | <i>dura con finos de 42,04%, de plasticidad baja, LL = 22,59%, color anaranjado, con matriz de arena fina</i> |
| Nº 80 | 0.177 | 35.09 | 2.35% | 47.84% | | <i>a gruesa con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 39,28</i> |
| Nº 100 | 0.149 | 17.02 | 1.14% | 46.69% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada |
| Nº 200 | 0.074 | 69.47 | 4.66% | 42.04% | | Número de tarro = 32 Peso del agua = 93.26 |
| Fondo | 0.01 | 626.75 | 42.04% | 0.00% | | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 1584.3 |
| TOTAL | | 1491.00 | | | A B | Peso del tarro + Mh = 1784.3 Peso suelo seco = 1491 |
| | | | | | | Peso del tarro + Ms = 1691 % Humedad Muestr = 6.25 |




R.N.M/FIC/SUELOS

8.4.4.3. MUESTRA N° 04 (0.80 m – 1.50 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|---|--|---|--------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Abancay - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.80-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-04 M IV</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural | | ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | |
| LATA | 403 | 404 | 405 | 406 |
| PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.60 | 55.61 | 55.75 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 265.00 | 265.55 | 265.80 | 265.70 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 260.80 | 261.37 | 261.70 | 261.55 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.20 | 4.18 | 4.10 | 4.15 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 205.60 | 205.77 | 206.09 | 205.80 |
| % DE HUMEDAD | 2.04 | 2.03 | 1.99 | 2.02 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 2.02 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos | | ASTM D-854 | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico | | ASTM D-2937 | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU

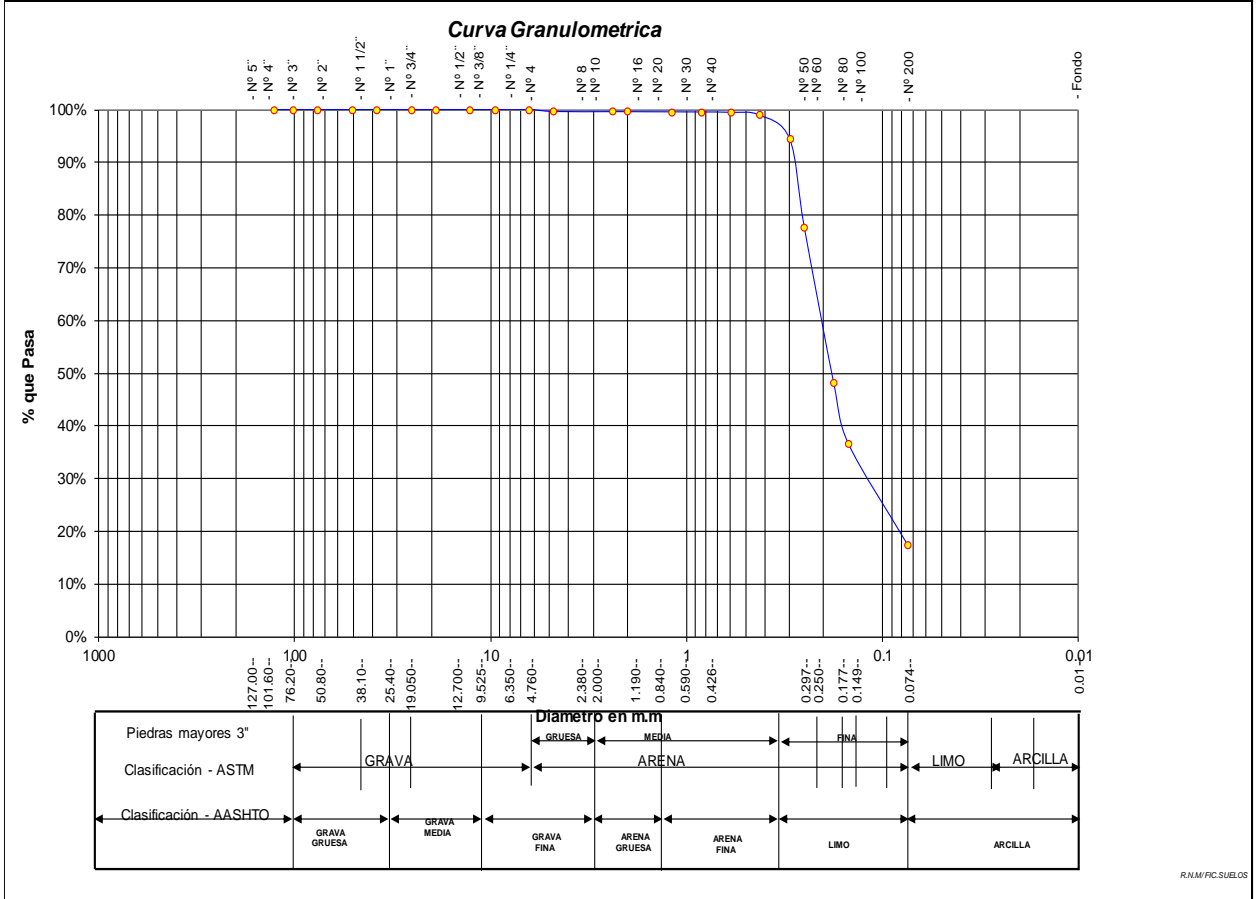


Proyecto: **CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO**
 Localización del Proyecto: **DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN** Ubicación: **Jr. Abancay - Jr. J. Chávez**
 Descripción del Suelo: **Suelo Arenoso Limoso** Profundidad de la Muestra: **0.80-1.50 m** Calicata: **C-04 M IV**
 Hecho Por: **BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA** Fecha: **16/07/2016**





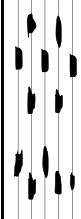



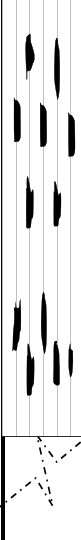

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: Grupo suelos particulares gruesas Sub-Grupo: Arenas SM A-2-4(0) Arena limosa color marrón con clasificación 1/2 SUCS = SM AASHTO = A-2-4(0) LL = NP WT = 200.00 LP = NP WT+SAL = 980.00 IP = NP WSAL = 780.00 IG = 0 WT+SDL = 844.51 WSDL = 644.51 D 90= %ARC. = 17.37 D 60= %ERR. = 0.00 D 30= Cc = D 10= Cu = |
| 2" | 50.80 | | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | |
| 1" | 25.40 | | | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | |
| 3/8" | 9.525 | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | | | 100.00% | | |
| Nº 4 | 4.760 | 3.00 | 0.38% | 0.38% | 99.62% | |
| Nº 8 | 2.380 | 0.19 | 0.02% | 0.41% | 99.59% | |
| Nº 10 | 2.000 | 0.08 | 0.01% | 0.42% | 99.58% | |
| Nº 16 | 1.190 | 0.25 | 0.03% | 0.45% | 99.55% | |
| Nº 20 | 0.840 | 0.23 | 0.03% | 0.48% | 99.52% | |
| Nº 30 | 0.590 | 0.50 | 0.06% | 0.54% | 99.46% | |
| Nº 40 | 0.426 | 3.70 | 0.47% | 1.02% | 98.98% | |
| Nº 50 | 0.297 | 35.46 | 4.55% | 5.57% | 94.43% | |
| Nº 60 | 0.250 | 130.55 | 16.74% | 22.30% | 77.70% | |
| Nº 80 | 0.177 | 230.18 | 29.51% | 51.81% | 48.19% | |
| Nº 100 | 0.149 | 89.90 | 11.53% | 63.34% | 36.66% | |
| Nº 200 | 0.074 | 150.47 | 19.29% | 82.63% | 17.37% | |
| Fondo | 0.01 | 135.49 | 17.37% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | | 780.00 | | | | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|--|-----|-------------------|------|
| Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 17,37% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 82,23% de arena | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 62 | Peso del agua | 16 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 796 |
| Peso del tarro + Mh = | 996 | Peso suelo seco | 780 |
| Peso del tarro + Ms = | 980 | % Humedad Muestr | 2.02 |





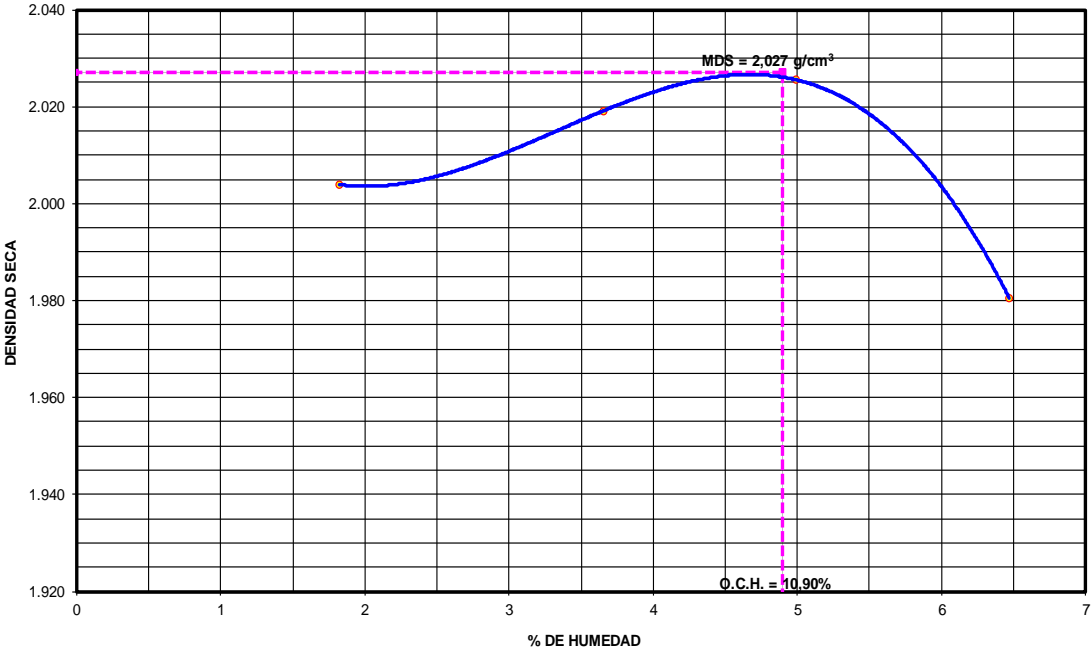
8.4.4.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | |
|---|---------|---|---------------|--------------------------------|---|---------------------|----------------|---|--------------|---|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° | | C - 04 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | 18/07/2016 | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - |  | 0.025 | |  | | | |
| 314.98 | II | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 35,25% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia al cor de arenate buena con 59.83% | A-2-4(0) | SM |  | 0.38 | 197 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 42,04% , de plasticidad baja, LL = 22,59%, color anaranjado, con matriz de arena fina a gruesa con una ,resistencia al corte de regular a buena, con % de arena de 39,28 | A-4(1) | SC |  | 0.40 | 6.25 |  | | | |
| 314.20 | IV | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 17,37% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 82.24% de arena | A-2-4(0) | SM |  | 0.70 | 2.02 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |



OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

8.4.4.5. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

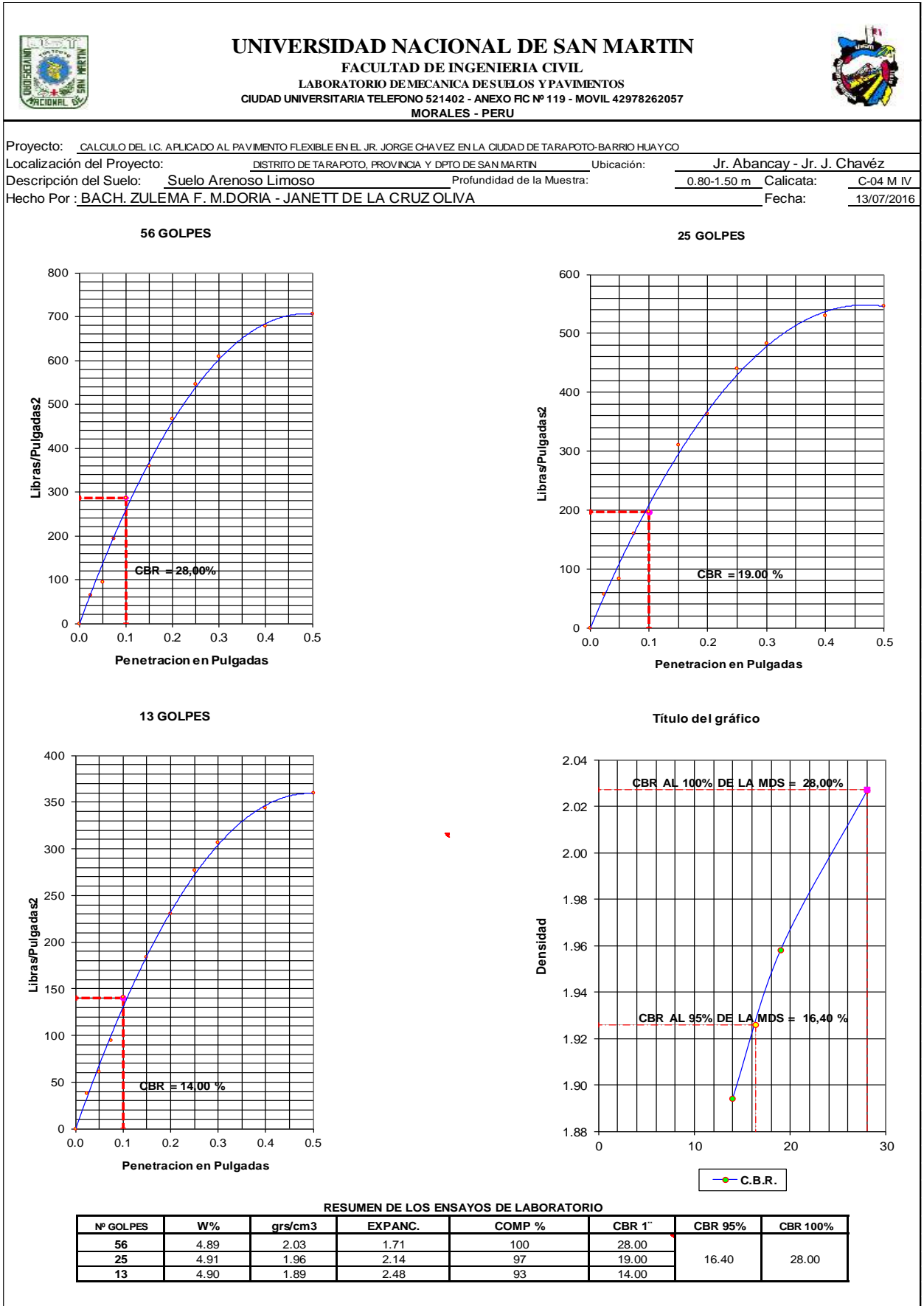
- **Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)**

| | | | | |
|---|--|---|---------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU |  | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Jr. Abancay - Jr. J. Chávez</u> | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.80-1.50 m</u> Calicata: <u>C-04 M IV</u> | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Fecha: <u>13/07/2016</u> | | |
| Nº Golpes / capa: | <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | |
| | | Vol. <u>2123.07</u> | | |
| RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA Nº | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 54.65 | 57.05 | 54.34 | 56.34 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA | 155.78 | 159.04 | 155.32 | 157.39 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 153.97 | 155.45 | 150.52 | 151.25 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 1.81 | 3.59 | 4.80 | 6.14 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 99.3 | 98.4 | 96.2 | 94.9 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 1.82 | 3.65 | 4.99 | 6.47 |
| % PROMEDIO | 1.82 | 3.65 | 4.99 | 6.47 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 1.82 | 3.65 | 4.99 | 6.47 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10780.00 | 10890.00 | 10962.00 | 10924.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6448.00 | 6447.00 | 6447.00 | 6447.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4332 | 4443 | 4515 | 4477 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.04 | 2.09 | 2.13 | 2.11 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.004 | 2.019 | 2.026 | 1.98 |
| | | | Densidad Máxima (grs/cm3) | 2.027 |
| | | | Humedad Óptima% | 4.90 |
| COMPACTACION | | | | |
|  <p>The graph plots Dry Density (DENSIDAD SECA) on the y-axis (ranging from 1.920 to 2.040 g/cm³) against Moisture Content (% DE HUMEDAD) on the x-axis (ranging from 0 to 7%). A blue curve represents the data points, peaking at a dry density of 2.027 g/cm³ and a moisture content of 4.90%. A horizontal dashed pink line indicates the Maximum Dry Density (MDS) at 2.027 g/cm³, and a vertical dashed pink line indicates the Optimum Moisture Content (O.C.H.) at 4.90%.</p> | | | | |

• Valor Relativo Soporte - CBR



|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------|------------|-------------------------------------|--------------|---------|---------|------------------------------------|--------------|---------|------------|---------------------------|--------------|-----------|------------|------------------------------|--------------|-------|------------|------------------------|----------|------|-----------|-------------------|-------------|-------------|-------------|---|----------|------|-----------|--------|-------|------|--------|------|------|-----|------------|----------|----|--------|------|------|--------|-------|-------|--------|-------|------|-------|------------|----------|----|------|--------|-------|-------------|-------|-------|--------|-------|--|-------|------------|----------|----|-------|--------|-------|--|-------|-------|--------|--------|--|-------|------------|----------|----|-------|--------|-------|--|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|--------|--|-------|--------|--------|--|-------|--------|--------|--|-------|--------|---------|--------|-------|--------|---------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|--------|--|--------|---------|--------|--|-------|--------|--------|--|-------|--------|---------|--------|--|--------|---------|--------|--|-------|--------|--------|--|-------|--------|---------|--------|--|--------|---------|--------|--|-------|---------|--------|--|-------|--------|---------|--------|--|--------|---------|--------|--|--------|---------|--------|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: | <u>Jr. Abancay - Jr. J. Chavéz</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso</u> | Profundidad de la Muestra: | <u>0.80-1.50 m</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por: | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: | <u>C-04 M IV</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fecha: | <u>13/07/2016</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº Golpes / capa: | <u>56</u> | Nº Capas: | <u>5</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Peso del Martillo: | <u>10 Lbs.</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Altura: | <u>11.7</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Vol. | <u>2123.1</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calib: | <u>9.972631499</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883</p> <p>Determinación del contenido de Humedad</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">MUESTRA Nº / Nº GOLPES</th> <th style="width: 15%;">1</th> <th style="width: 15%;">2</th> <th style="width: 15%;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL TARRO (grs)</td> <td>55.67</td> <td>55.23</td> <td>54.63</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs)</td> <td>156.98</td> <td>156.54</td> <td>155.49</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)</td> <td>152.26</td> <td>151.80</td> <td>150.78</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA (grs)</td> <td>4.72</td> <td>4.74</td> <td>4.71</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL MATERIAL SECO (grs)</td> <td>96.59</td> <td>96.57</td> <td>96.15</td> </tr> <tr> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD %</td> <td>4.89</td> <td>4.91</td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td>% PROMEDIO</td> <td>4.89</td> <td>4.91</td> <td>4.90</td> </tr> </tbody> </table> | | | | MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 | PESO DEL TARRO (grs) | 55.67 | 55.23 | 54.63 | PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.98 | 156.54 | 155.49 | PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 152.26 | 151.80 | 150.78 | PESO DEL AGUA (grs) | 4.72 | 4.74 | 4.71 | PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 96.59 | 96.57 | 96.15 | CONTENIDO DE HUMEDAD % | 4.89 | 4.91 | 4.90 | % PROMEDIO | 4.89 | 4.91 | 4.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO (grs) | 55.67 | 55.23 | 54.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.98 | 156.54 | 155.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 152.26 | 151.80 | 150.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA (grs) | 4.72 | 4.74 | 4.71 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 96.59 | 96.57 | 96.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 4.89 | 4.91 | 4.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 4.89 | 4.91 | 4.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación de la Densidad</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">CONTENIDO DE HUMEDAD %</th> <th style="width: 15%;">4.89</th> <th style="width: 15%;">4.91</th> <th style="width: 15%;">4.90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)</td> <td>8788.00</td> <td>8636.00</td> <td>8493.00</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL MOLDE (grs)</td> <td>4275.00</td> <td>4275.00</td> <td>4275.00</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO (grs)</td> <td>4513.00</td> <td>4361.00</td> <td>4218.00</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3)</td> <td>2.13</td> <td>2.05</td> <td>1.99</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD SECA (grs/cm3)</td> <td>2.03</td> <td>1.96</td> <td>1.89</td> </tr> </tbody> </table> | | | | CONTENIDO DE HUMEDAD % | 4.89 | 4.91 | 4.90 | PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 8788.00 | 8636.00 | 8493.00 | PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4275.00 | 4275.00 | PESO DEL SUELO (grs) | 4513.00 | 4361.00 | 4218.00 | DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.13 | 2.05 | 1.99 | DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.03 | 1.96 | 1.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 4.89 | 4.91 | 4.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 8788.00 | 8636.00 | 8493.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4275.00 | 4275.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4513.00 | 4361.00 | 4218.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.13 | 2.05 | 1.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.03 | 1.96 | 1.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>EXPANSIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Nº GOLPES 56</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Nº GOLPES 25</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Nº GOLPES 13</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">FECHA</th> <th rowspan="2">HORA</th> <th rowspan="2">TIEMPO</th> <th colspan="2">EXPANSIÓN</th> <th rowspan="2">Lec Dial</th> <th colspan="2">EXPANSIÓN</th> <th rowspan="2">Lec Dial</th> <th colspan="2">EXPANSIÓN</th> <th rowspan="2">m.m.M</th> </tr> <tr> <th>m.m</th> <th>%</th> <th>m.m</th> <th>%</th> <th>m.m</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9/07/2016</td> <td>11:34:00</td> <td>0</td> <td>453.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>876.50</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>984.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>10/07/2016</td> <td>11:34:00</td> <td>24</td> <td>453.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>876.56</td> <td>0.06</td> <td>0.05</td> <td>984.10</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>11/07/2016</td> <td>11:34:00</td> <td>48</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">N.E.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>12/07/2016</td> <td>11:34:00</td> <td>72</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>13/07/2016</td> <td>11:34:00</td> <td>96</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>117</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | Nº GOLPES 56 | | | Nº GOLPES 25 | | | Nº GOLPES 13 | | | FECHA | HORA | TIEMPO | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | m.m.M | m.m | % | m.m | % | m.m | % | 9/07/2016 | 11:34:00 | 0 | 453.00 | 0.00 | 0.00 | 876.50 | 0.00 | 0.00 | 984.00 | 0.00 | 0.00 | 117 | 10/07/2016 | 11:34:00 | 24 | 453.01 | 0.01 | 0.01 | 876.56 | 0.06 | 0.05 | 984.10 | 0.10 | 0.09 | 117 | 11/07/2016 | 11:34:00 | 48 | | | | N.E. | | | | | | 117 | 12/07/2016 | 11:34:00 | 72 | | | | | | | | | | 117 | 13/07/2016 | 11:34:00 | 96 | | | | | | | | | | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Nº GOLPES 56 | | | Nº GOLPES 25 | | | Nº GOLPES 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | TIEMPO | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | m.m.M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9/07/2016 | 11:34:00 | 0 | 453.00 | 0.00 | 0.00 | 876.50 | 0.00 | 0.00 | 984.00 | 0.00 | 0.00 | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10/07/2016 | 11:34:00 | 24 | 453.01 | 0.01 | 0.01 | 876.56 | 0.06 | 0.05 | 984.10 | 0.10 | 0.09 | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11/07/2016 | 11:34:00 | 48 | | | | N.E. | | | | | | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12/07/2016 | 11:34:00 | 72 | | | | | | | | | | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13/07/2016 | 11:34:00 | 96 | | | | | | | | | | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>PENETRACIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Penetración en pulgadas</th> <th colspan="4">Molde Nº 56</th> <th colspan="4">Molde Nº 25</th> <th colspan="4">Molde Nº 13</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Nº de golpes</th> <th colspan="2">CORRECCIÓN</th> <th colspan="2">Nº de golpes</th> <th colspan="2">CORRECCIÓN</th> <th colspan="2">Nº de golpes</th> <th colspan="2">CORRECCIÓN</th> </tr> <tr> <th>Lec Dial</th> <th>Lbs</th> <th>Lbs/Pulg2</th> <th></th> <th>Lec Dial</th> <th>Lbs</th> <th>Lbs/Pulg2</th> <th></th> <th>Lec Dial</th> <th>Lbs</th> <th>Lbs/Pulg2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.025</td> <td>15.00</td> <td>192.29</td> <td>64.10</td> <td></td> <td>13.00</td> <td>172.35</td> <td>57.45</td> <td></td> <td>7.00</td> <td>112.51</td> <td>37.50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.050</td> <td>24.00</td> <td>282.05</td> <td>94.02</td> <td></td> <td>21.00</td> <td>252.13</td> <td>84.04</td> <td></td> <td>14.00</td> <td>182.32</td> <td>60.77</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.075</td> <td>54.00</td> <td>581.22</td> <td>193.74</td> <td></td> <td>44.00</td> <td>481.50</td> <td>160.50</td> <td></td> <td>24.00</td> <td>282.05</td> <td>94.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.100</td> <td>82.00</td> <td>860.46</td> <td>286.82</td> <td>28.68</td> <td>55.00</td> <td>591.20</td> <td>197.07</td> <td>19.71</td> <td>38.00</td> <td>421.66</td> <td>140.55</td> <td>14.06</td> </tr> <tr> <td>0.150</td> <td>104.00</td> <td>1079.86</td> <td>359.95</td> <td></td> <td>89.00</td> <td>930.27</td> <td>310.09</td> <td></td> <td>51.00</td> <td>551.31</td> <td>183.77</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.200</td> <td>136.00</td> <td>1398.98</td> <td>466.33</td> <td>31.09</td> <td>105.00</td> <td>1089.83</td> <td>363.28</td> <td>24.22</td> <td>65.00</td> <td>690.92</td> <td>230.31</td> <td>15.35</td> </tr> <tr> <td>0.250</td> <td>160.00</td> <td>1638.32</td> <td>546.11</td> <td></td> <td>128.00</td> <td>1319.20</td> <td>439.73</td> <td></td> <td>79.00</td> <td>830.54</td> <td>276.85</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.300</td> <td>179.00</td> <td>1827.80</td> <td>609.27</td> <td></td> <td>141.00</td> <td>1448.84</td> <td>482.95</td> <td></td> <td>88.00</td> <td>920.29</td> <td>306.76</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.400</td> <td>200.00</td> <td>2037.23</td> <td>679.08</td> <td></td> <td>155.00</td> <td>1588.46</td> <td>529.49</td> <td></td> <td>99.00</td> <td>1029.99</td> <td>343.33</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.500</td> <td>208.00</td> <td>2117.01</td> <td>705.67</td> <td></td> <td>160.00</td> <td>1638.32</td> <td>546.11</td> <td></td> <td>104.00</td> <td>1079.86</td> <td>359.95</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 | | | | Molde Nº 25 | | | | Molde Nº 13 | | | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | | 0.000 | | | | | | | | | | | | | 0.025 | 15.00 | 192.29 | 64.10 | | 13.00 | 172.35 | 57.45 | | 7.00 | 112.51 | 37.50 | | 0.050 | 24.00 | 282.05 | 94.02 | | 21.00 | 252.13 | 84.04 | | 14.00 | 182.32 | 60.77 | | 0.075 | 54.00 | 581.22 | 193.74 | | 44.00 | 481.50 | 160.50 | | 24.00 | 282.05 | 94.02 | | 0.100 | 82.00 | 860.46 | 286.82 | 28.68 | 55.00 | 591.20 | 197.07 | 19.71 | 38.00 | 421.66 | 140.55 | 14.06 | 0.150 | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | | 89.00 | 930.27 | 310.09 | | 51.00 | 551.31 | 183.77 | | 0.200 | 136.00 | 1398.98 | 466.33 | 31.09 | 105.00 | 1089.83 | 363.28 | 24.22 | 65.00 | 690.92 | 230.31 | 15.35 | 0.250 | 160.00 | 1638.32 | 546.11 | | 128.00 | 1319.20 | 439.73 | | 79.00 | 830.54 | 276.85 | | 0.300 | 179.00 | 1827.80 | 609.27 | | 141.00 | 1448.84 | 482.95 | | 88.00 | 920.29 | 306.76 | | 0.400 | 200.00 | 2037.23 | 679.08 | | 155.00 | 1588.46 | 529.49 | | 99.00 | 1029.99 | 343.33 | | 0.500 | 208.00 | 2117.01 | 705.67 | | 160.00 | 1638.32 | 546.11 | | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | |
| Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 | | | | Molde Nº 25 | | | | Molde Nº 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | Nº de golpes | | CORRECCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | | Lec Dial | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 15.00 | 192.29 | 64.10 | | 13.00 | 172.35 | 57.45 | | 7.00 | 112.51 | 37.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.050 | 24.00 | 282.05 | 94.02 | | 21.00 | 252.13 | 84.04 | | 14.00 | 182.32 | 60.77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.075 | 54.00 | 581.22 | 193.74 | | 44.00 | 481.50 | 160.50 | | 24.00 | 282.05 | 94.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.100 | 82.00 | 860.46 | 286.82 | 28.68 | 55.00 | 591.20 | 197.07 | 19.71 | 38.00 | 421.66 | 140.55 | 14.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.150 | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | | 89.00 | 930.27 | 310.09 | | 51.00 | 551.31 | 183.77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.200 | 136.00 | 1398.98 | 466.33 | 31.09 | 105.00 | 1089.83 | 363.28 | 24.22 | 65.00 | 690.92 | 230.31 | 15.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.250 | 160.00 | 1638.32 | 546.11 | | 128.00 | 1319.20 | 439.73 | | 79.00 | 830.54 | 276.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.300 | 179.00 | 1827.80 | 609.27 | | 141.00 | 1448.84 | 482.95 | | 88.00 | 920.29 | 306.76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.400 | 200.00 | 2037.23 | 679.08 | | 155.00 | 1588.46 | 529.49 | | 99.00 | 1029.99 | 343.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.500 | 208.00 | 2117.01 | 705.67 | | 160.00 | 1638.32 | 546.11 | | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte




8.4.5. CALICATA N° 05.


8.4.5.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

| | | | | |
|---|---|---|-------------|--------|
|  | <h1>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h1> <h2>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h2> <h3>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</h3> <p>CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p>MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. V. de Comainas - Jr. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Grava Mal graduada Ligeramente Limosa</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-05 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> | | | | |
| LATA | 780 | 411 | 658 | 515 |
| PESO DE LATA grs | 55.37 | 54.24 | 54.18 | 54.15 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 249.54 | 235.66 | 227.41 | 214.16 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.15 | 232.55 | 224.37 | 211.30 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.39 | 3.11 | 3.04 | 2.86 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 190.78 | 178.31 | 170.19 | 157.15 |
| % DE HUMEDAD | 1.78 | 1.74 | 1.79 | 1.82 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 1.78 | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. V. de Comainas - Jr. Chavéz
 Descripción del Suelo: Grava Mal graduada Ligeramente Limosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-05 M II
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | 100.00% | |
| 2" | 50.80 | 275.40 | 11.78% | 11.78% | 88.22% |
| 1 1/2" | 38.10 | 259.61 | 11.10% | 22.88% | 77.12% |
| 1" | 25.40 | 247.65 | 10.59% | 33.48% | 66.52% |
| 3/4" | 19.050 | 139.26 | 5.96% | 39.43% | 60.57% |
| 1/2" | 12.700 | 136.90 | 5.86% | 45.29% | 54.71% |
| 3/8" | 9.525 | 73.50 | 3.14% | 48.43% | 51.57% |
| 1/4" | 6.350 | 68.40 | 2.93% | 51.36% | 48.64% |
| Nº 4 | 4.760 | 29.02 | 1.24% | 52.60% | 47.40% |
| Nº 8 | 2.380 | 43.40 | 1.86% | 54.45% | 45.55% |
| Nº 10 | 2.000 | 9.80 | 0.42% | 54.87% | 45.13% |
| Nº 16 | 1.190 | 25.80 | 1.10% | 55.98% | 44.02% |
| Nº 20 | 0.840 | 20.30 | 0.87% | 56.85% | 43.15% |
| Nº 30 | 0.590 | 28.52 | 1.22% | 58.07% | 41.93% |
| Nº 40 | 0.426 | 54.96 | 2.35% | 60.42% | 39.58% |
| Nº 50 | 0.297 | 328.51 | 14.05% | 74.47% | 25.53% |
| Nº 60 | 0.250 | 104.56 | 4.47% | 78.94% | 21.06% |
| Nº 80 | 0.177 | 138.61 | 5.93% | 84.87% | 15.13% |
| Nº 100 | 0.149 | 46.37 | 1.98% | 86.85% | 13.15% |
| Nº 200 | 0.074 | 96.54 | 4.13% | 90.98% | 9.02% |
| Fondo | 0.01 | 210.89 | 9.02% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 2338.00 | | | |

Tamaño Máximo: _____
 Modulo de Fineza AF: _____
 Modulo de Fineza AG: _____
 Equivalente de Arena: _____

Descripción Muestra:
 Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Gravas GP- GM A1
 Grava mal graduada con matriz de limo no plástico color marrón con clasificación 1/7

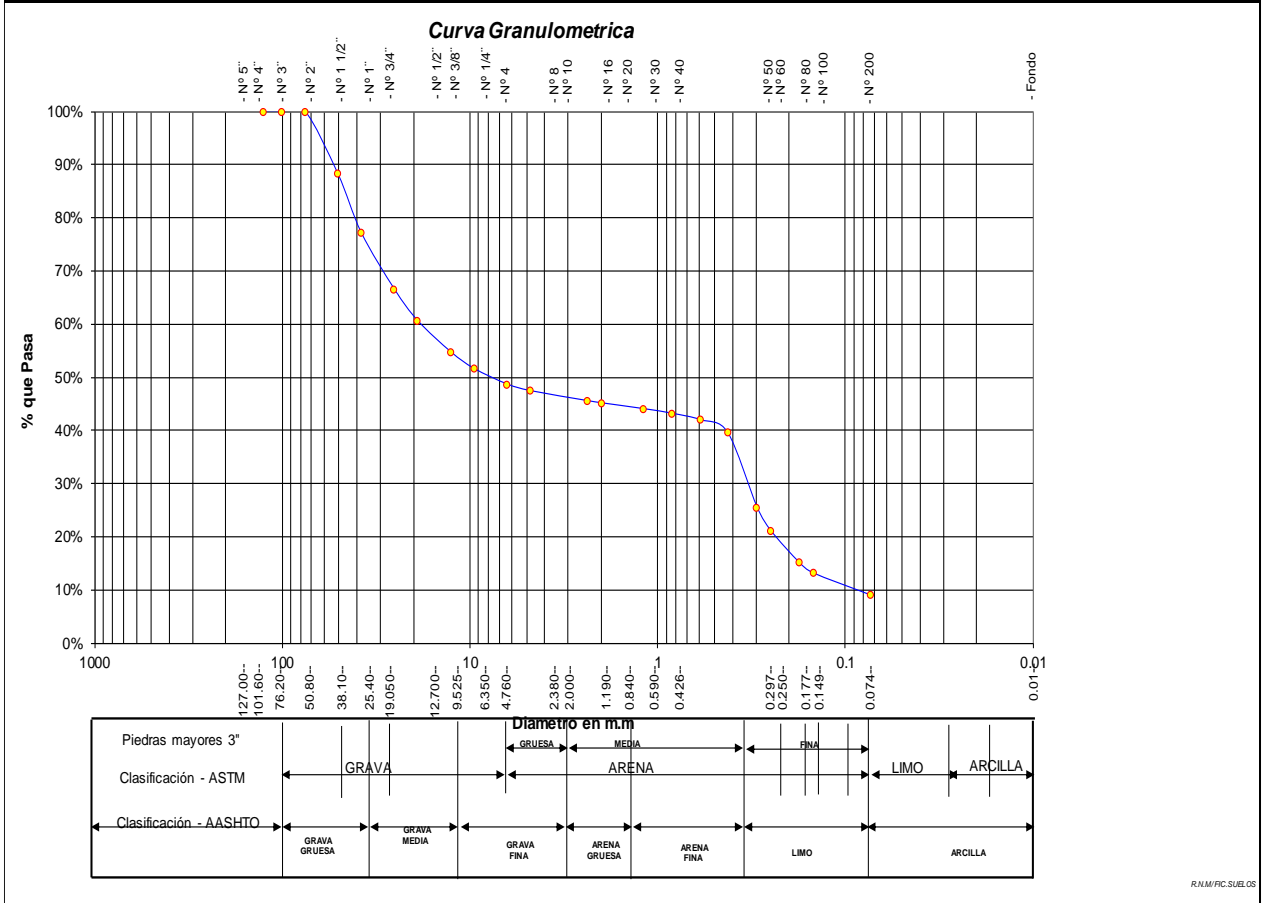
| | | | |
|--------|---------|----------|---------|
| SUCS = | GP-GM | AASHTO = | A1-b(0) |
| LL = | NP | WT = | 200.00 |
| LP = | NP | WT+SAL = | 2538.00 |
| IP = | NP | WSAL = | 2338.00 |
| IG = | 0 | WT+SDL = | 2327.11 |
| | | WSDL = | 2127.11 |
| D 90= | %ARC. = | | 9.02 |
| D 60= | %ERR. = | | 0.00 |
| D 30= | Cc = | | |
| D 10= | Cu = | | |

DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO

Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compacidad media con finos de 9.02% no plasticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños maximos de 2".



% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|-------------------|------|
| Número de tarro = | 28 | Peso del agua | 42 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 2380 |
| Peso del tarro + Mh = | 2580 | Peso suelo seco | 2338 |
| Peso del tarro + Ms = | 2538 | % Humedad Muestr | 1.78 |




8.4.5.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.00 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|---|--------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|--------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. V. de Comainas - Jr. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.00 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-05 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 15%;">745</th> <th style="width: 15%;">2</th> <th style="width: 15%;">3</th> <th style="width: 15%;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>53.96</td> <td>53.85</td> <td>53.89</td> <td>53.91</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>255.80</td> <td>255.52</td> <td>255.20</td> <td>255.61</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>242.65</td> <td>242.50</td> <td>242.28</td> <td>242.35</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>13.15</td> <td>13.02</td> <td>12.92</td> <td>13.26</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>188.69</td> <td>188.65</td> <td>188.39</td> <td>188.44</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>6.97</td> <td>6.90</td> <td>6.86</td> <td>7.04</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">6.94</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 745 | 2 | 3 | 4 | PESO DE LATA grs | 53.96 | 53.85 | 53.89 | 53.91 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.80 | 255.52 | 255.20 | 255.61 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 242.65 | 242.50 | 242.28 | 242.35 | PESO DEL AGUA grs | 13.15 | 13.02 | 12.92 | 13.26 | PESO DEL SUELO SECO grs | 188.69 | 188.65 | 188.39 | 188.44 | % DE HUMEDAD | 6.97 | 6.90 | 6.86 | 7.04 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.94 | | | |
| LATA | 745 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 53.96 | 53.85 | 53.89 | 53.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.80 | 255.52 | 255.20 | 255.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 242.65 | 242.50 | 242.28 | 242.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 13.15 | 13.02 | 12.92 | 13.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 188.69 | 188.65 | 188.39 | 188.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 6.97 | 6.90 | 6.86 | 7.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>LATA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TEMPERATURA, °C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td><td style="text-align: center;">N.R.</td><td></td></tr> <tr><td>PLATO EVAPORADO N°</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO SECO grs</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROMEDIO grs/cm3</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>LATA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DE MOLDE Kgrs</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td><td></td><td style="text-align: center;">N.R.</td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROMEDIO Kgrs/m3</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. V. de Cominas - Jr. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.00 m Calicata: C-05 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|----------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | |
| 1" | 25.40 | | | 100.00% | |
| 3/4" | 19.050 | 15.84 | 1.46% | 98.54% | |
| 1/2" | 12.700 | 20.08 | 1.85% | 96.70% | |
| 3/8" | 9.525 | 12.27 | 1.13% | 95.57% | |
| 1/4" | 6.350 | 16.11 | 1.48% | 94.09% | |
| Nº 4 | 4.760 | 4.25 | 0.39% | 93.70% | |
| Nº 8 | 2.380 | 11.02 | 1.01% | 92.69% | |
| Nº 10 | 2.000 | 3.77 | 0.35% | 92.34% | |
| Nº 16 | 1.190 | 23.37 | 2.15% | 90.19% | |
| Nº 20 | 0.840 | 23.61 | 2.17% | 88.02% | |
| Nº 30 | 0.590 | 36.34 | 3.34% | 84.68% | |
| Nº 40 | 0.426 | 65.45 | 6.02% | 78.67% | |
| Nº 50 | 0.297 | 159.52 | 14.66% | 64.00% | |
| Nº 60 | 0.250 | 90.24 | 8.29% | 55.71% | |
| Nº 80 | 0.177 | 171.78 | 15.79% | 39.92% | |
| Nº 100 | 0.149 | 41.37 | 3.80% | 36.12% | |
| Nº 200 | 0.074 | 116.69 | 10.73% | 25.39% | |
| Fondo | 0.01 | 276.29 | 25.39% | 0.00% | |
| TOTAL | 1088.00 | | | | A B |

Tamaño Máximo: _____
 Modulo de Fineza AF: _____
 Modulo de Fineza AG: _____
 Equivalente de Arena: _____

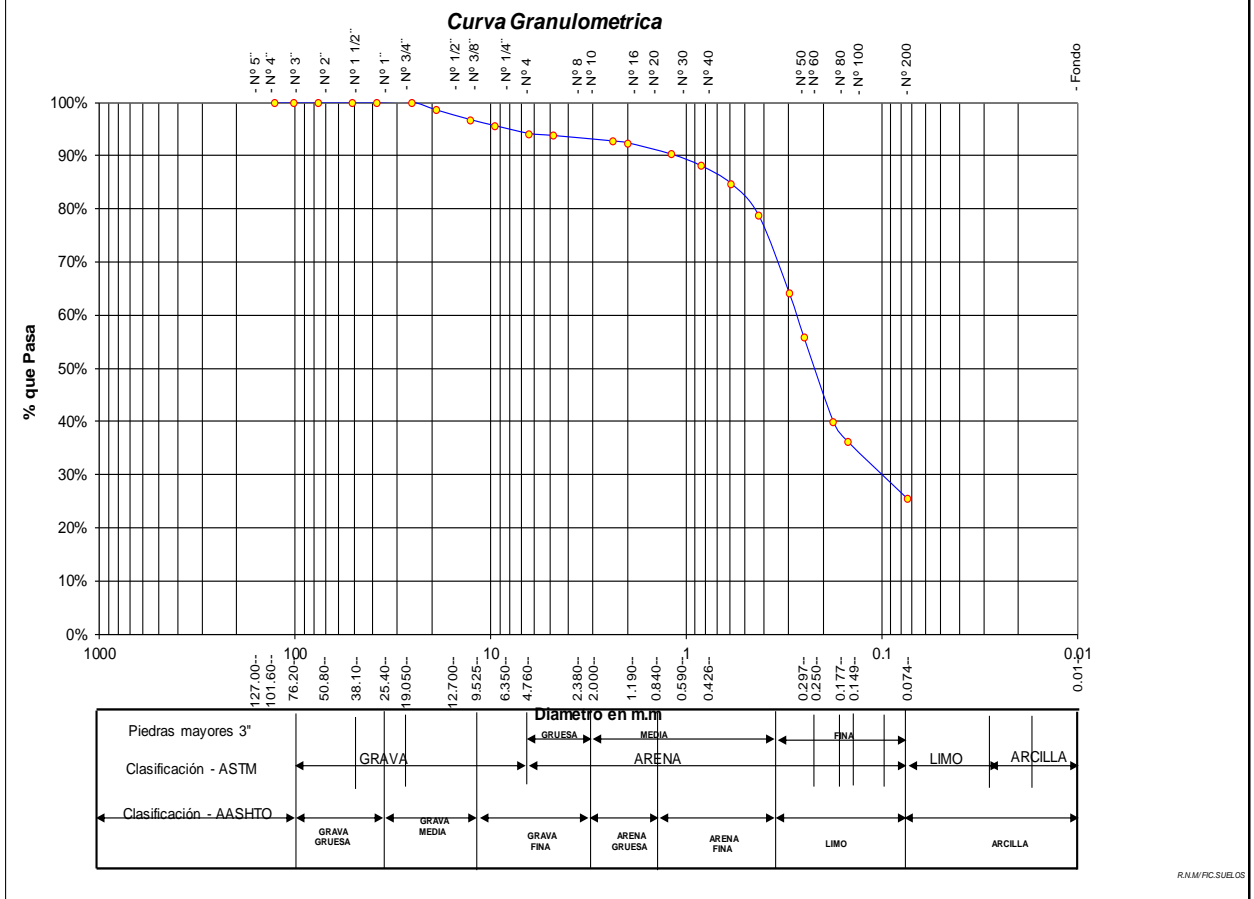
Descripción Muestra:
 Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas SM
 Arena limosa color marrón con clasificación 1/7

| SUCS = | SM | AASHTO = | A-2-4(0) |
|--------|----|----------|----------|
| LL = | NP | WT = | 200.00 |
| LP = | NP | WT+SAL = | 1288.00 |
| IP = | NP | WSAL = | 1088.00 |
| IG = | 0 | WT+SDL = | 1011.71 |
| | | WSDL = | 811.71 |
| D 90= | | %ARC. = | 25.39 |
| D 60= | | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | | Cc = | |
| D 10= | | Cu = | |

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO
 Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 25,39% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 68,31% de arena



% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|---------------------|------|
| Número de tarro = | 166 | Peso del agua = | 76 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 1164 |
| Peso del tarro + Mh = | 1364 | Peso suelo seco = | 1088 |
| Peso del tarro + Ms = | 1288 | % Humedad Muestr = | 6.94 |




8.4.5.3. MUESTRA N° 04 (1.00 m – 1.50 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|---|--|---|--------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. V. de Comainas - Jr. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>1.00-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-05 M IV</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 455 | 456 | 457 | 458 |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.28 | 55.61 | 55.72 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.52 | 256.80 | 256.79 | 256.81 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 239.80 | 240.00 | 240.02 | 240.02 |
| PESO DEL AGUA grs | 16.72 | 16.80 | 16.77 | 16.79 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 184.15 | 184.72 | 184.41 | 184.30 |
| % DE HUMEDAD | 9.08 | 9.09 | 9.09 | 9.11 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 9.09 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | N.R. | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.



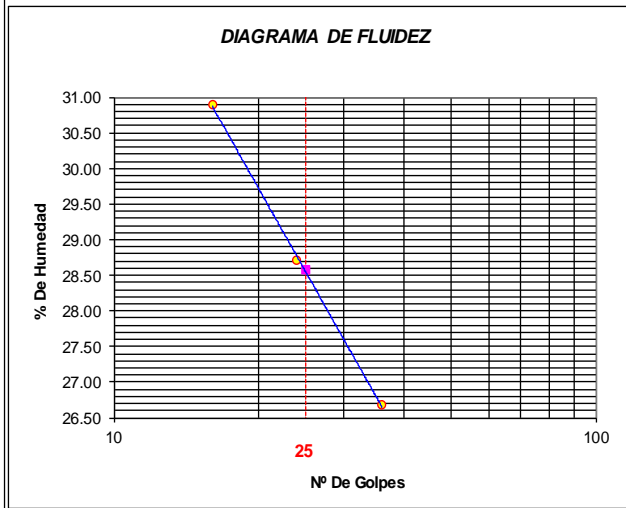
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. V. de Comainas - Jr. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 1.00-1.50 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-05 M IV Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 45 | 48 | 53 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.30 | 28.26 | 28.16 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 82.70 | 72.10 | 73.56 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 69.86 | 62.32 | 64.00 |
| PESO DEL AGUA grs | 12.84 | 9.78 | 9.56 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 41.56 | 34.06 | 35.84 |
| % DE HUMEDAD | 30.90 | 28.71 | 26.67 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 | 24 | 36 |



| | |
|------------------------------|----------|
| Indice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 28.57 |
| Límite Plástico (%) | 21.71 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 6.86 |
| Clasificación SUCS | SM-SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Indice de consistencia Ic | |


Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 84 | 88 | 92 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.88 | 27.63 | 28.09 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 62.30 | 60.25 | 61.40 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 56.16 | 54.43 | 55.46 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.14 | 5.82 | 5.94 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 28.28 | 26.80 | 27.37 |
| % DE HUMEDAD | 21.71 | 21.72 | 21.70 |
| % PROMEDIO | | 21.71 | |


LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427

| | |
|--|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



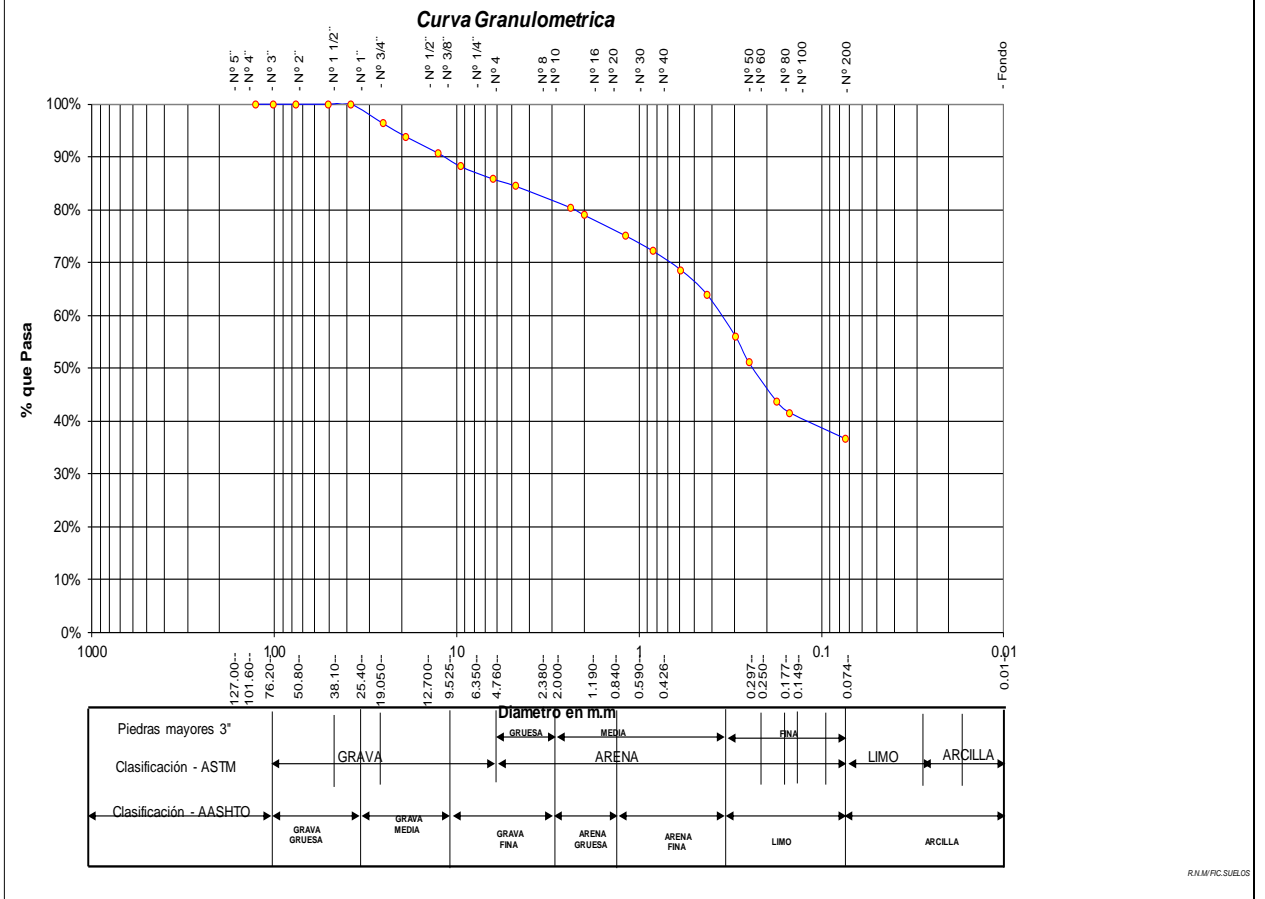
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU













Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. V. de Comainas - Jr. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 1.00-1.50 m Calicata: C-05 M IV
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|--|--------------------------|
| Ø | (mm) | | | | | Modulo de Fineza AF: | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: | |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: | |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: | |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos particulas gruesas | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas | |
| 1" | 25.40 | 67.40 | 3.65% | 3.65% | | SM-SC A-2-4(0) | |
| 3/4" | 19.050 | 46.28 | 2.51% | 6.16% | | Arena limosa-arcillosa con matriz de arena color marrón con clasificación 4/6 | |
| 1/2" | 12.700 | 57.20 | 3.10% | 9.26% | | SUCS = SM-SC AASHTO = A-2-4(0) | |
| 3/8" | 9.525 | 47.30 | 2.56% | 11.83% | | LL = 28.57 WT = 200.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 43.38 | 2.35% | 14.18% | | LP = 21.71 WT+SAL = 2045.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 25.40 | 1.38% | 15.55% | | IP = 6.86 WSAL = 1845.00 | |
| Nº 8 | 2.380 | 75.24 | 4.08% | 19.63% | | IG = 0 WT+SDL = 1370.44 | |
| Nº 10 | 2.000 | 26.20 | 1.42% | 21.05% | | D 90= 80.37% WSDL = 1170.44 | |
| Nº 16 | 1.190 | 71.69 | 3.89% | 24.94% | | D 60= %ARC. = 36.56 | |
| Nº 20 | 0.840 | 53.94 | 2.92% | 27.86% | | D 30= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 30 | 0.590 | 66.39 | 3.60% | 31.46% | | D 10= Cc = | |
| Nº 40 | 0.426 | 84.71 | 4.59% | 36.05% | | DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 146.39 | 7.93% | 43.98% | | El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena, limo y arcilla con 36,56% de finos, color marrón con una resistencia al corte regular, de compacidad media a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 47,89%, con presencia de gravas hasta de 2". | |
| Nº 60 | 0.250 | 92.66 | 5.02% | 49.01% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 134.12 | 7.27% | 56.28% | | Número de tarro = 208 | Peso del agua = 168 |
| Nº 100 | 0.149 | 41.26 | 2.24% | 58.51% | | Peso del tarro = 200 | Peso suelo húmedo = 2013 |
| Nº 200 | 0.074 | 90.88 | 4.93% | 63.44% | | Peso del tarro + Mh = 2213 | Peso suelo seco = 1845 |
| Fondo | 0.01 | 674.56 | 36.56% | 100.00% | | Peso del tarro + Ms = 2045 | % Humedad Muestr = 9.09 |
| TOTAL | | 1845.00 | | | A B | | |



8.4.5.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|--------------------------------|---|---------------------|-------------|---|--------------|---------|---------|------|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | | |
| Calicata N° | | C - 05 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | ESPESOR | HUMEDAD | FOTO |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - |  | 0.025 | |  | | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compactación media con finos de 9.02% no plásticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". | A 1+b(0) | GP-GM |  | 0.38 | 178 |  | | | | |
| 314.60 | III | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 25,39% de finos de compactación baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 68,31% de arena | A-2-4(0) | SM |  | 0.60 | 6.94 |  | | | | |
| 314.00 | IV | El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena limo y arcilla con 30.96% de finos, color marrón con una resistencia al corte regular, de compactación media a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 45.39%. | A-2-4(0) | SM-SC |  | 0.50 | 9.09 |  | | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

8.4.6. CALICATA N° 06.

8.4.6.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|-----------------------------------|---|--------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU | |  | |
| | | | | |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cuzco - Jr. Chavéz Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-06 M II Fecha: 16/07/2016 | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural | | ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | |
| N° LATA | 3 | 6 | 4 | 9 |
| PESO DE LATA grs | 55.67 | 55.43 | 55.76 | 55.34 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 156.04 | 156.34 | 157.31 | 156.73 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 149.65 | 149.90 | 150.80 | 150.25 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.39 | 6.44 | 6.51 | 6.48 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 93.98 | 94.47 | 95.04 | 94.91 |
| % DE HUMEDAD | 6.80 | 6.82 | 6.85 | 6.83 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.82 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos | | ASTM D-854 | | |
| ENSAYO | 1 | 2 | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | 500.00 | 500.00 | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | Vacio | Vacio | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | 777.51 | 777.46 | | |
| TEMPERATURA, °C | 23.00 | 23.00 | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | 715.87 | 715.71 | | |
| PLATO EVAPORADO N° | 21 | 17 | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | 300.00 | 300.00 | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 100.00 | 100.00 | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | 38.36 | 38.25 | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | 2.61 | 2.61 | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | 2.61 | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico | | ASTM D-2937 | | |
| ENSAYO | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DE MOLDE Kgrs | 146.00 | 146.00 | 146.00 | 146.00 |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | 290.00 | 291.00 | 292.00 | 291.00 |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | 144.00 | 145.00 | 146.00 | 145.00 |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | 72.00 | 72.00 | 72.00 | 72.00 |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | 2.00 | 2.01 | 2.03 | 2.01 |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | 2.01 | | | |

• Límites de Atterberg.



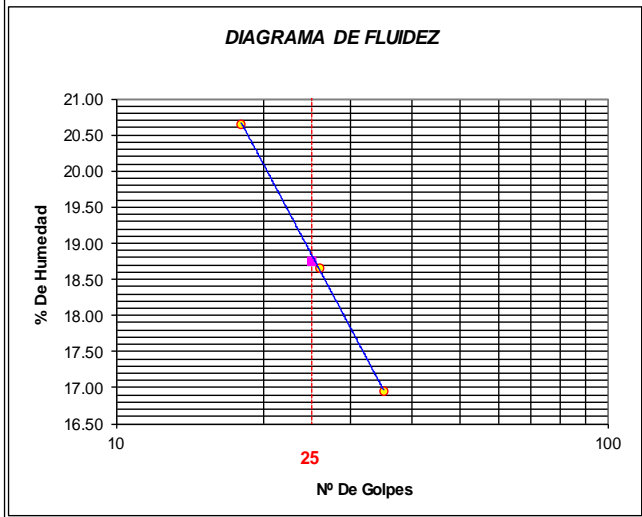
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cuzco - Jr. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-06 M II Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 13 | 42 | 34 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 54.10 | 54.41 | 54.37 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 92.20 | 90.40 | 96.33 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 85.68 | 84.74 | 90.25 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.52 | 5.66 | 6.08 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 31.58 | 30.33 | 35.88 |
| % DE HUMEDAD | 20.65 | 18.66 | 16.95 |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 35 |




| | |
|------------------------------|---------|
| Indice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 18.75 |
| Límite Plástico (%) | 13.84 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 4.91 |
| Clasificación SUCS | GM-GC |
| Clasificación AASHTO | A1-a(0) |
| Indice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 21 | 9 | 3 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.53 | 27.28 | 27.36 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 58.16 | 60.35 | 64.30 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 54.44 | 56.33 | 59.80 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.72 | 4.02 | 4.50 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 26.91 | 29.05 | 32.44 |
| % DE HUMEDAD | 13.82 | 13.84 | 13.87 |
| % PROMEDIO | | 13.84 | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cuzco - Jr. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Gravo Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-06 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

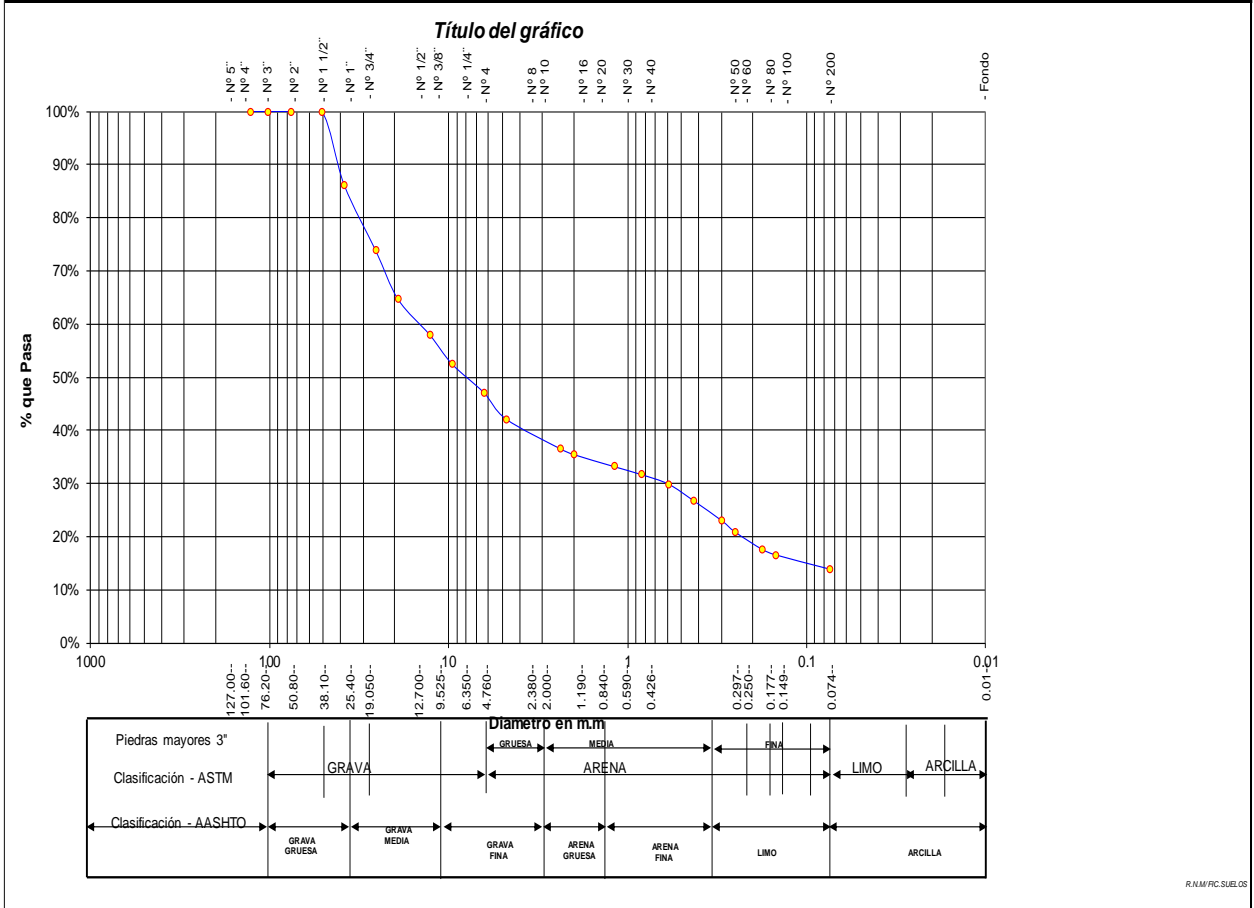
| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | 100.00% | |
| 1 1/2" | 38.10 | 330.68 | 13.84% | 13.84% | 86.16% |
| 1" | 25.40 | 295.29 | 12.36% | 26.19% | 73.81% |
| 3/4" | 19.050 | 219.08 | 9.17% | 35.36% | 64.64% |
| 1/2" | 12.700 | 159.18 | 6.66% | 42.02% | 57.98% |
| 3/8" | 9.525 | 131.58 | 5.51% | 47.52% | 52.48% |
| 1/4" | 6.350 | 127.45 | 5.33% | 52.86% | 47.14% |
| Nº 4 | 4.760 | 119.65 | 5.01% | 57.86% | 42.14% |
| Nº 8 | 2.380 | 133.10 | 5.57% | 63.43% | 36.57% |
| Nº 10 | 2.000 | 26.40 | 1.10% | 64.54% | 35.46% |
| Nº 16 | 1.190 | 54.28 | 2.27% | 66.81% | 33.19% |
| Nº 20 | 0.840 | 35.69 | 1.49% | 68.30% | 31.70% |
| Nº 30 | 0.590 | 43.17 | 1.81% | 70.11% | 29.89% |
| Nº 40 | 0.426 | 75.28 | 3.15% | 73.26% | 26.74% |
| Nº 50 | 0.297 | 89.37 | 3.74% | 77.00% | 23.00% |
| Nº 60 | 0.250 | 51.19 | 2.14% | 79.14% | 20.86% |
| Nº 80 | 0.177 | 77.49 | 3.24% | 82.38% | 17.62% |
| Nº 100 | 0.149 | 24.69 | 1.03% | 83.41% | 16.59% |
| Nº 200 | 0.074 | 64.58 | 2.70% | 86.12% | 13.88% |
| Fondo | 0.01 | 331.85 | 13.88% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 2390.00 | | | |

| SUCS = | GM-GC | AASHTO = | A1-a(0) |
|--------|-------|----------|---------|
| LL = | 18.75 | WT = | 200.00 |
| LP = | 13.84 | WT+SAL = | 2590.00 |
| IP = | 4.91 | WSAL = | 2390.00 |
| IG = | 0 | WT+SDL = | 2258.15 |
| | | WSDL = | 2058.15 |
| D 90= | | %ARC. = | 13.88 |
| D 60= | | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | | Cc = | |
| D 10= | | Cu = | |

DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO
 Grava limosa-arcillosa, mezcla de grava, limo y arcilla matriz de compacidad media con finos de 13,88%, de baja plasticidad LL = 18,75%, color grisáceo presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2".



% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|---------------------|------|
| Número de tarro = | 49 | Peso del agua = | 163 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 2553 |
| Peso del tarro + Mh = | 2753 | Peso suelo seco = | 2390 |
| Peso del tarro + Ms = | 2590 | % Humedad Muestr = | 6.82 |



8.4.6.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|--------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Cuzco - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-06 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 611 | 612 | 613 | 614 |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.28 | 55.70 | 55.91 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.62 | 256.75 | 256.81 | 256.61 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 243.25 | 243.55 | 243.50 | 243.30 |
| PESO DEL AGUA grs | 13.37 | 13.20 | 13.31 | 13.31 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 187.60 | 188.27 | 187.80 | 187.39 |
| % DE HUMEDAD | 7.13 | 7.01 | 7.09 | 7.10 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.08 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | |

• Límites de Atterberg.



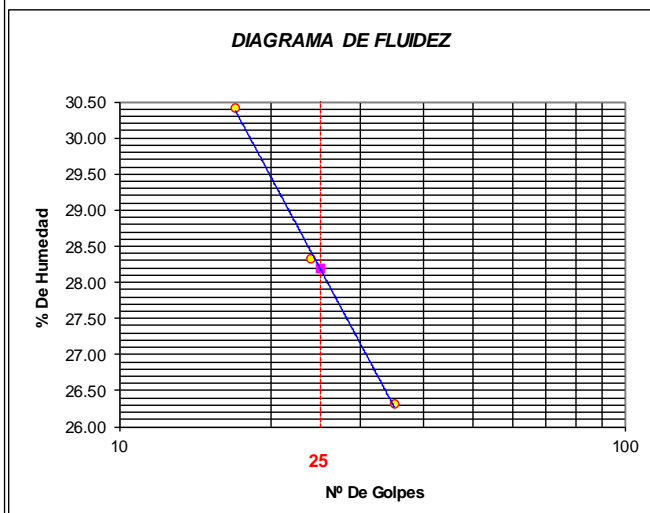
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cuzco - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-06 M III Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 23 | 45 | 33 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.86 | 27.73 | 27.81 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 80.43 | 76.78 | 82.34 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 68.17 | 65.95 | 70.98 |
| PESO DEL AGUA grs | 12.26 | 10.83 | 11.36 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 40.31 | 38.22 | 43.17 |
| % DE HUMEDAD | 30.41 | 28.33 | 26.31 |
| NUMERO DE GOLPES | 17 | 24 | 35 |




| | |
|------------------------------|----------|
| Índice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 28.20 |
| Límite Plástico (%) | 21.87 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 6.33 |
| Clasificación SUCS | SM-SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Índice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 34 | 23 | 33 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.89 | 27.65 | 27.77 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 58.05 | 60.76 | 59.54 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 52.64 | 54.82 | 53.83 |
| PESO DEL AGUA grs | 5.41 | 5.94 | 5.71 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 24.75 | 27.17 | 26.06 |
| % DE HUMEDAD | 21.86 | 21.85 | 21.91 |
| % PROMEDIO | 21.87 | | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU

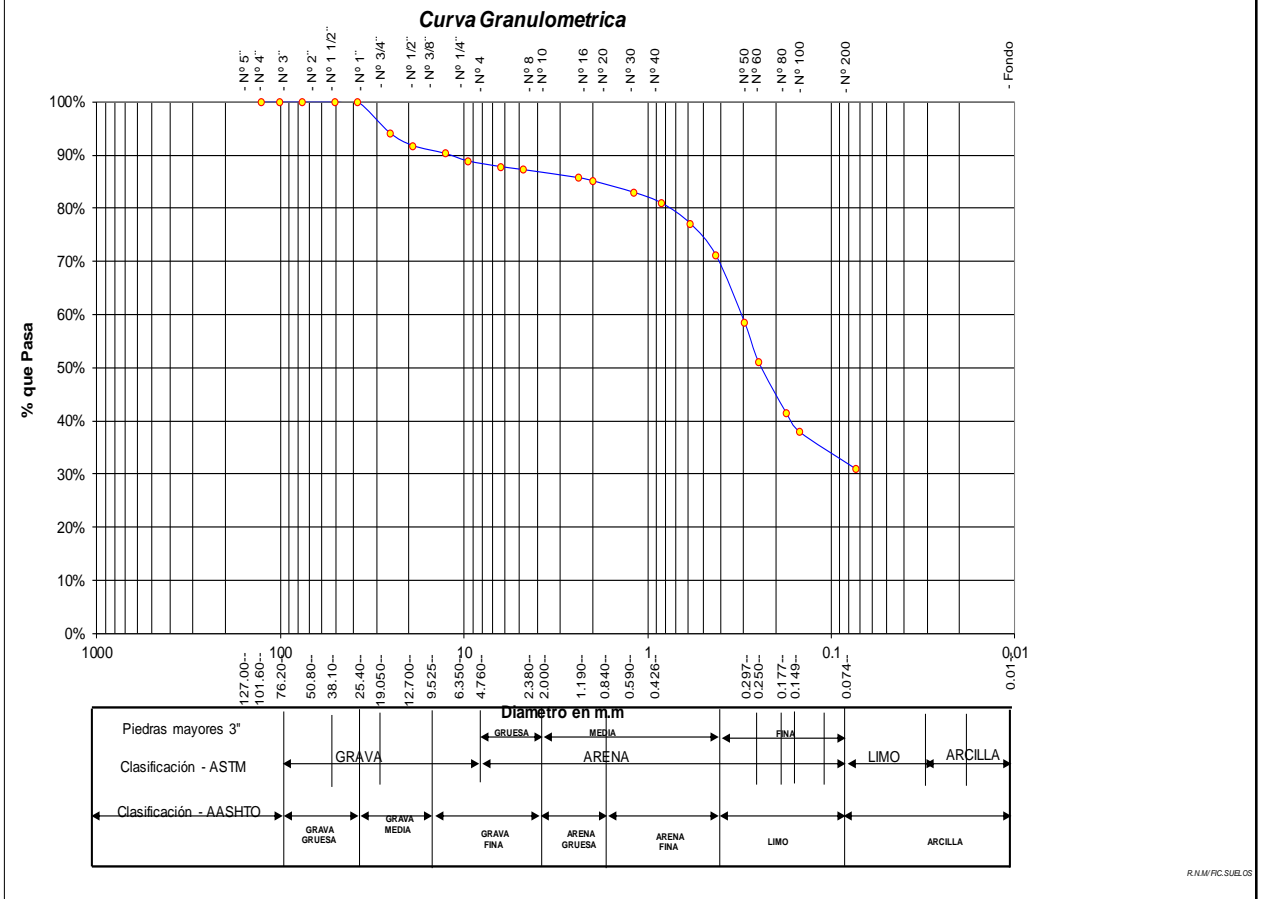


Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cuzco - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-06 M III
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016






ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|--------|----------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø | (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 122.05 | 5.84% | 5.84% | 94.16% | |
| 3/4" | 19.050 | 50.21 | 2.40% | 8.25% | 91.75% | |
| 1/2" | 12.700 | 30.98 | 1.48% | 9.73% | 90.27% | |
| 3/8" | 9.525 | 29.65 | 1.42% | 11.15% | 88.85% | |
| 1/4" | 6.350 | 22.13 | 1.06% | 12.21% | 87.79% | |
| Nº 4 | 4.760 | 12.03 | 0.58% | 12.78% | 87.22% | |
| Nº 8 | 2.380 | 31.54 | 1.51% | 14.29% | 85.71% | |
| Nº 10 | 2.000 | 12.21 | 0.58% | 14.88% | 85.12% | |
| Nº 16 | 1.190 | 45.57 | 2.18% | 17.06% | 82.94% | |
| Nº 20 | 0.840 | 42.41 | 2.03% | 19.09% | 80.91% | |
| Nº 30 | 0.590 | 78.95 | 3.78% | 22.87% | 77.13% | |
| Nº 40 | 0.426 | 126.52 | 6.06% | 28.93% | 71.07% | |
| Nº 50 | 0.297 | 265.38 | 12.70% | 41.63% | 58.37% | |
| Nº 60 | 0.250 | 152.45 | 7.30% | 48.93% | 51.07% | |
| Nº 80 | 0.177 | 199.45 | 9.55% | 58.47% | 41.53% | |
| Nº 100 | 0.149 | 75.62 | 3.62% | 62.09% | 37.91% | |
| Nº 200 | 0.074 | 144.56 | 6.92% | 69.01% | 30.99% | |
| Fondo | 0.01 | 647.29 | 30.99% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | | 2089.00 | | | | A B |

| DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|---|------|-------------------|------|
| El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena, limo y arcilla con 30,99% de finos, color marrón con una resistencia al corte regular, de compacidad media a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 56,23%. | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 37 | Peso del agua | 148 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 2237 |
| Peso del tarro + Mh = | 2437 | Peso suelo seco | 2089 |
| Peso del tarro + Ms = | 2289 | % Humedad Muestr | 7.08 |



8.4.6.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | |
|--|---------|---|---------------|---------------------|---------|------------------------|-------------|---|--------------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | |
| Calicata N° | | C - 06 | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | 18/07/2016 | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | |
| 314.98 | II | Grava limosa-arcillosa, mezcla de grava, limo y arcilla matriz de compacidad media con finos de 13.88%, de baja plasticidad LL = 18,75%, color grisaceo presenta humedad baja, se aprecia boloneria cuyas gravas se encuentran con tamaños maximos de 2". | A 1-a(0) | GM-GC | | 0.38 | 6.82 |  | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena limo y arcilla con 30.99% de finos, color marrón con una resistencia al corte regular, de compacidad media a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 56.23%. | A-2-4(0) | SM-SC | | 1.10 | 7.08 |  | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)



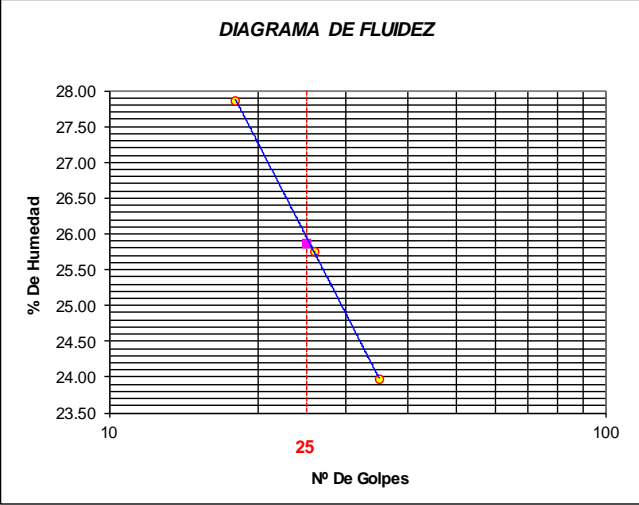
8.4.7. CALICATA N° 07.

8.4.7.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------|--------|-----|--------------------------|-----|--------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|-----------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Ucayali - Jr. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-07 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td style="text-align: center;">626</td> <td style="text-align: center;">627</td> <td style="text-align: center;">628</td> <td style="text-align: center;">629</td> </tr> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td style="text-align: center;">55.20</td> <td style="text-align: center;">55.60</td> <td style="text-align: center;">55.29</td> <td style="text-align: center;">55.21</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">256.62</td> <td style="text-align: center;">256.82</td> <td style="text-align: center;">256.70</td> <td style="text-align: center;">256.91</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">245.82</td> <td style="text-align: center;">245.95</td> <td style="text-align: center;">245.90</td> <td style="text-align: center;">246.12</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td style="text-align: center;">10.80</td> <td style="text-align: center;">10.87</td> <td style="text-align: center;">10.80</td> <td style="text-align: center;">10.79</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">190.62</td> <td style="text-align: center;">190.35</td> <td style="text-align: center;">190.61</td> <td style="text-align: center;">190.91</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">5.67</td> <td style="text-align: center;">5.71</td> <td style="text-align: center;">5.67</td> <td style="text-align: center;">5.65</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">5.67</td> </tr> </table> | | | LATA | 626 | 627 | 628 | 629 | PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.60 | 55.29 | 55.21 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.62 | 256.82 | 256.70 | 256.91 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 245.82 | 245.95 | 245.90 | 246.12 | PESO DEL AGUA grs | 10.80 | 10.87 | 10.80 | 10.79 | PESO DEL SUELO SECO grs | 190.62 | 190.35 | 190.61 | 190.91 | % DE HUMEDAD | 5.67 | 5.71 | 5.67 | 5.65 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.67 | | | |
| LATA | 626 | 627 | 628 | 629 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.60 | 55.29 | 55.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.62 | 256.82 | 256.70 | 256.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 245.82 | 245.95 | 245.90 | 246.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 10.80 | 10.87 | 10.80 | 10.79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 190.62 | 190.35 | 190.61 | 190.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 5.67 | 5.71 | 5.67 | 5.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">N.R.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | N.R. | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


• Límites de Atterberg.

|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------|----------------------------------|-------|---------------------------|----|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------------------------|----|----------------------|-----------|---------------------------|------|------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Jr. Ucayali - Jr. Chavéz</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: <u>C-07 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | 12 | 13 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 28.27 | 28.23 | 28.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 88.67 | 89.45 | 87.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 75.51 | 76.91 | 75.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 13.16 | 12.54 | 11.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 47.24 | 48.68 | 47.36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 27.86 | 25.75 | 23.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Indice de Flujo Fi</td> <td style="text-align: center;">-1.15</td> </tr> <tr> <td>Límite de contracción (%)</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td style="text-align: center;">25.87</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td style="text-align: center;">15.64</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad Ip (%)</td> <td style="text-align: center;">10.23</td> </tr> <tr> <td>Clasificación SUCS</td> <td style="text-align: center;">SC</td> </tr> <tr> <td>Clasificación AASHTO</td> <td style="text-align: center;">A-2-6(0)</td> </tr> <tr> <td>Indice de consistencia Ic</td> <td style="text-align: center;">2.15</td> </tr> </table> | | Indice de Flujo Fi | -1.15 | Límite de contracción (%) | ND | Límite Líquido (%) | 25.87 | Límite Plástico (%) | 15.64 | Indice de Plasticidad Ip (%) | 10.23 | Clasificación SUCS | SC | Clasificación AASHTO | A-2-6(0) | Indice de consistencia Ic | 2.15 | | | | | | | | |
| Indice de Flujo Fi | -1.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de contracción (%) | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido (%) | 25.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Plástico (%) | 15.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 10.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación SUCS | SC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación AASHTO | A-2-6(0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de consistencia Ic | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | 45 | 46 | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 28.22 | 28.31 | 28.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 59.98 | 59.32 | 59.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 55.69 | 55.12 | 55.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 4.29 | 4.20 | 4.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 27.47 | 26.81 | 27.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 15.62 | 15.67 | 15.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 15.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427</th> </tr> <tr> <td>Ensayo Nº</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo húmedo Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de rec. De contracción Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del agua Gr.</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Humedad %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Final (Suelo Seco) cm3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite de Contracción %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Relación de Contracción</td> <td></td> </tr> </table> | | | | LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427 | | Ensayo Nº | | Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | Peso Rec + Suelo seco Gr. | | Peso de rec. De contracción Gr. | | Peso del suelo seco Gr. | | Peso del agua Gr. | ND | Humedad % | | Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | | Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | | Límite de Contracción % | | Relación de Contracción | |
| LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayo Nº | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del agua Gr. | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humedad % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de Contracción % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relación de Contracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



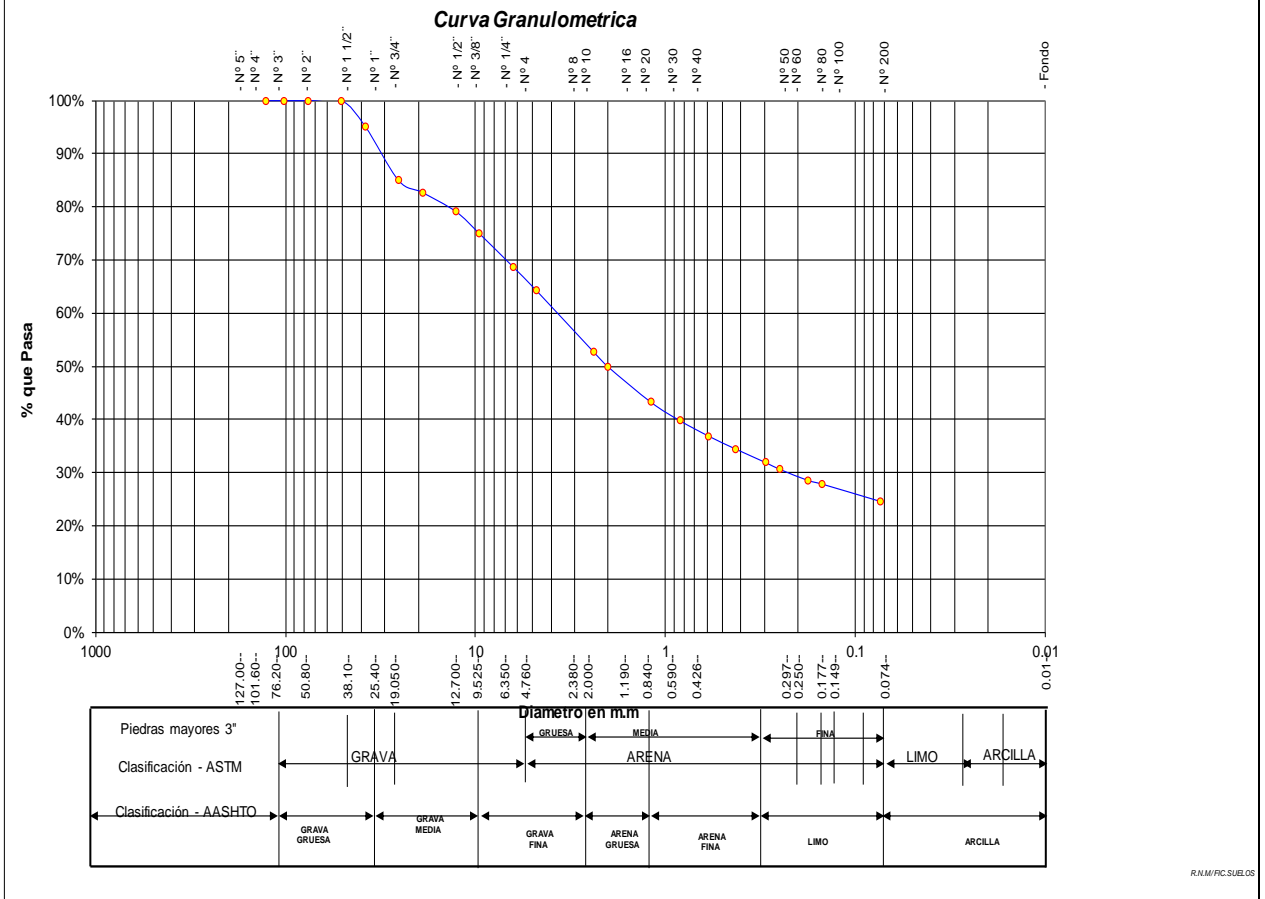
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Ucayali - Jr. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-07 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|--|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | 100.00% | | Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas SC A- |
| 1 1/2" | 38.10 | 102.98 | 4.83% | 4.83% | | Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/2 |
| 1" | 25.40 | 217.14 | 10.19% | 15.03% | | SUCS = SC AASHTO = A-2-6(0) |
| 3/4" | 19.050 | 47.82 | 2.25% | 17.27% | | LL = 25.87 WT = 200.00 |
| 1/2" | 12.700 | 76.45 | 3.59% | 20.86% | | LP = 15.64 WT+SAL = 2330.00 |
| 3/8" | 9.525 | 88.98 | 4.18% | 25.04% | | IP = 10.23 WSAL = 2130.00 |
| 1/4" | 6.350 | 132.45 | 6.22% | 31.26% | | IG = 0 WT+SDL = 1805.79 |
| Nº 4 | 4.760 | 96.78 | 4.54% | 35.80% | | WSDL = 1605.79 |
| Nº 8 | 2.380 | 245.93 | 11.55% | 47.35% | | D 90= %ARC. = 24.61 |
| Nº 10 | 2.000 | 59.04 | 2.77% | 50.12% | | D 60= %ERR. = 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 141.59 | 6.65% | 56.77% | | D 30= Cc = |
| Nº 20 | 0.840 | 73.29 | 3.44% | 60.21% | | D 10= Cu = |
| Nº 30 | 0.590 | 62.68 | 2.94% | 63.15% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO |
| Nº 40 | 0.426 | 51.32 | 2.41% | 65.56% | | <i>El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 24,61%, de plasticidad mediana, LL =25,87%, color marrón, con matriz de arcilla color con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 39,59</i> |
| Nº 50 | 0.297 | 53.80 | 2.53% | 68.09% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada |
| Nº 60 | 0.250 | 27.28 | 1.28% | 69.37% | | Número de tarro = 111 Peso del agua = 121 |
| Nº 80 | 0.177 | 44.89 | 2.11% | 71.48% | | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 2251 |
| Nº 100 | 0.149 | 14.58 | 0.68% | 72.16% | | Peso del tarro + Mh = 2451 Peso suelo seco = 2130 |
| Nº 200 | 0.074 | 68.79 | 3.23% | 75.39% | | Peso del tarro + Ms = 2330 % Humedad Muestr = 5.67 |
| Fondo | 0.01 | 524.21 | 24.61% | 100.00% | | |
| TOTAL | | 2130.00 | | | A B | |




8.4.7.2. MUESTRA N° 03.


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|-----|--------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|-----------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------------|--------|----------------------|-----------------------------------|------|------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Ucayali - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-07 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LATA</th> <th>341</th> <th>342</th> <th>343</th> <th>344</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>53.56</td> <td>55.20</td> <td>54.20</td> <td>54.02</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>255.65</td> <td>255.62</td> <td>255.67</td> <td>255.61</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>248.83</td> <td>248.86</td> <td>248.85</td> <td>248.80</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>6.82</td> <td>6.76</td> <td>6.82</td> <td>6.81</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>195.27</td> <td>193.66</td> <td>194.65</td> <td>194.78</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>3.49</td> <td>3.49</td> <td>3.50</td> <td>3.50</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">3.50</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 341 | 342 | 343 | 344 | PESO DE LATA grs | 53.56 | 55.20 | 54.20 | 54.02 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.65 | 255.62 | 255.67 | 255.61 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 248.83 | 248.86 | 248.85 | 248.80 | PESO DEL AGUA grs | 6.82 | 6.76 | 6.82 | 6.81 | PESO DEL SUELO SECO grs | 195.27 | 193.66 | 194.65 | 194.78 | % DE HUMEDAD | 3.49 | 3.49 | 3.50 | 3.50 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.50 | | | |
| LATA | 341 | 342 | 343 | 344 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 53.56 | 55.20 | 54.20 | 54.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.65 | 255.62 | 255.67 | 255.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 248.83 | 248.86 | 248.85 | 248.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 6.82 | 6.76 | 6.82 | 6.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 195.27 | 193.66 | 194.65 | 194.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 3.49 | 3.49 | 3.50 | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | N.R. | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



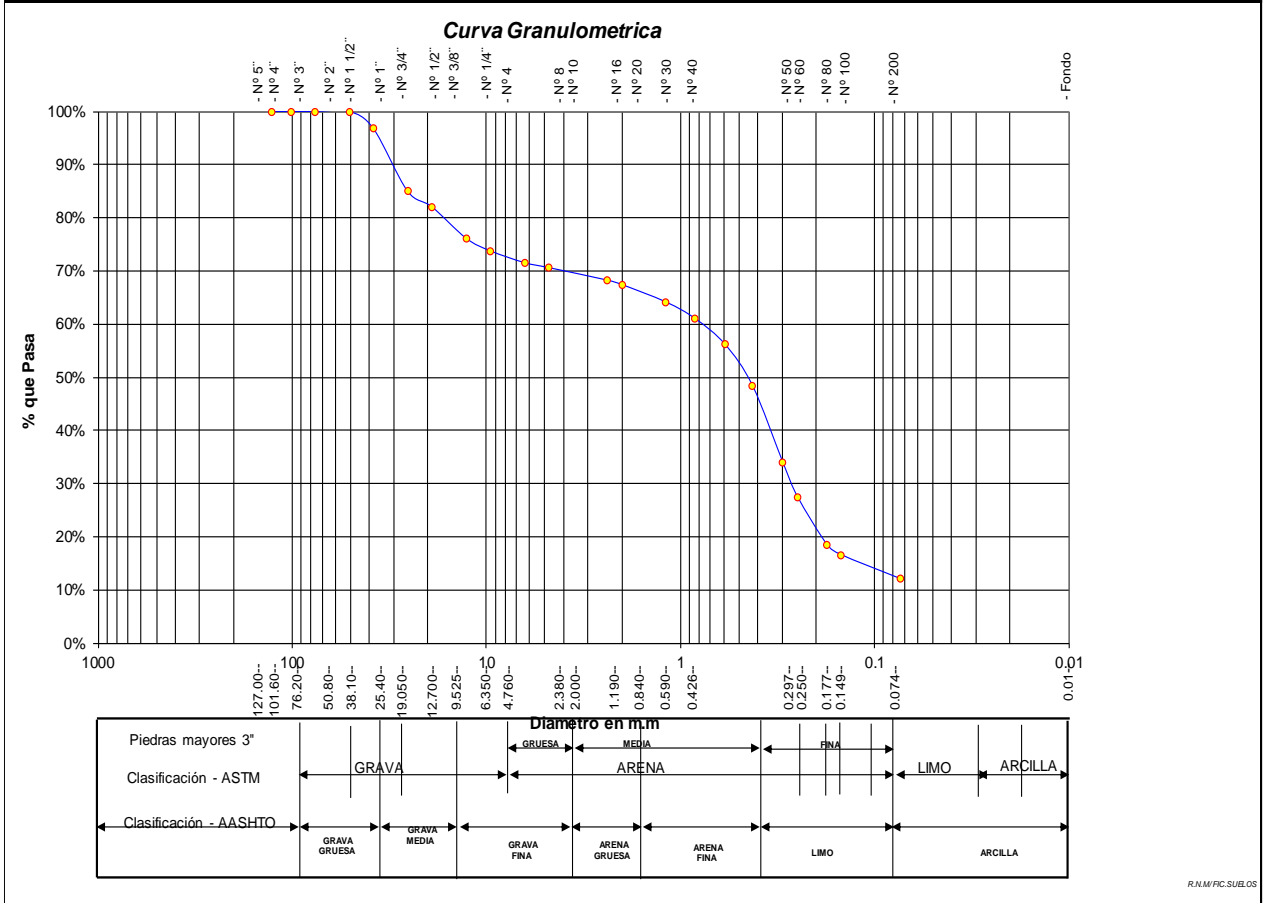
Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Ucayali - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-07 M III
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012







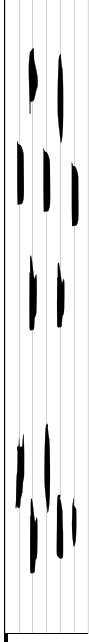

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | 100.00% | |
| 1 1/2" | 38.10 | 74.47 | 3.21% | 3.21% | 96.79% |
| 1" | 25.40 | 274.09 | 11.81% | 15.02% | 84.98% |
| 3/4" | 19.050 | 68.08 | 2.93% | 17.95% | 82.05% |
| 1/2" | 12.700 | 137.27 | 5.91% | 23.87% | 76.13% |
| 3/8" | 9.525 | 55.30 | 2.38% | 26.25% | 73.75% |
| 1/4" | 6.350 | 51.64 | 2.22% | 28.47% | 71.53% |
| Nº 4 | 4.760 | 21.82 | 0.94% | 29.41% | 70.59% |
| Nº 8 | 2.380 | 54.58 | 2.35% | 31.76% | 68.24% |
| Nº 10 | 2.000 | 19.63 | 0.85% | 32.61% | 67.39% |
| Nº 16 | 1.190 | 75.69 | 3.26% | 35.87% | 64.13% |
| Nº 20 | 0.840 | 72.95 | 3.14% | 39.01% | 60.99% |
| Nº 30 | 0.590 | 112.49 | 4.85% | 43.86% | 56.14% |
| Nº 40 | 0.426 | 180.63 | 7.78% | 51.64% | 48.36% |
| Nº 50 | 0.297 | 336.56 | 14.50% | 66.14% | 33.86% |
| Nº 60 | 0.250 | 148.72 | 6.41% | 72.55% | 27.45% |
| Nº 80 | 0.177 | 206.36 | 8.89% | 81.44% | 18.56% |
| Nº 100 | 0.149 | 46.41 | 2.00% | 83.44% | 16.56% |
| Nº 200 | 0.074 | 104.44 | 4.50% | 87.94% | 12.06% |
| Fondo | 0.01 | 279.87 | 12.06% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 2321.00 | | | |

| | |
|---|--------------------|
| Tamaño Máximo: | |
| Modulo de Fineza AF: | |
| Modulo de Fineza AG: | |
| Equivalente de Arena: | |
| Descripción Muestra: | |
| Grupo suelos particulas gruesas | Sub-Grupo : Arenas |
| | SM A1 |
| Arenas limosas color marrón con clasificación 1/6 | |
| SUCS = | SM |
| AASHTO = | A1-b(0) |
| LL = | NP |
| LP = | NP |
| IP = | NP |
| IG = | 0 |
| WT = | 200.00 |
| WT+SAL = | 2521.00 |
| WSAL = | 2321.00 |
| WT+SDL = | 2241.13 |
| WSDL = | 2041.13 |
| %ARC = | 12.06 |
| %ERR = | 0.00 |
| Cc = | |
| Cu = | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|--|------|-------------------|------|
| Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 12,06% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 58,53% de arena | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 116 | Peso del agua | 81 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 2402 |
| Peso del tarro + Mh = | 2602 | Peso suelo seco | 2321 |
| Peso del tarro + Ms = | 2521 | % Humedad Muestr | 3.50 |



8.4.7.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|---------------------|---|------------------------|-------------|---|--------------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUA Y CO | | | | | Reviso : | | - | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | |
| Calicata N° C - 07 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 312.00 (msnm) | | 18/07/2016 | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | | |  | 0.025 | - |  | | |
| 314.98 | II | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal dracuada de arena y arcillas, de consistencia dura, con finos de 24,61% , de plasticidad baja, LL =25.87% color marrón con una resistencia al corte de regular a buena % de arena de 39.59% | A-2-6(0) | SM-SC |  | 0.375 | 5.67 |  | | |
| 314.60 | III | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 12,06% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia al corte de regular a bueno con 58,53% de arena Con presencia de material granular hasta 2" de diámetro | A1-b(0) | SM |  | 1.10 | 3.50 |  | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)


8.4.8. CALICATA N° 08.

8.4.8.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</p> <p>Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Psje 6 de Set.- Jr. J. Chavéz</p> <p>Descripción del Suelo: Grava Mal Draduada Ligeramente Limosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m</p> <p>Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-08 M II Fecha: 16/07/2016</p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 780 | 411 | 658 | 515 |
| PESO DE LATA grs | 55.37 | 54.24 | 54.18 | 54.15 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 249.54 | 235.66 | 227.41 | 214.16 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 247.52 | 233.78 | 225.65 | 212.55 |
| PESO DEL AGUA grs | 2.02 | 1.88 | 1.76 | 1.61 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 192.15 | 179.54 | 171.47 | 158.40 |
| % DE HUMEDAD | 1.05 | 1.05 | 1.03 | 1.02 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 1.04 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | N.R. | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EV/AP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Pseje 6 de Set.- Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Grava Mal Druada Ligeramente Limosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-08 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

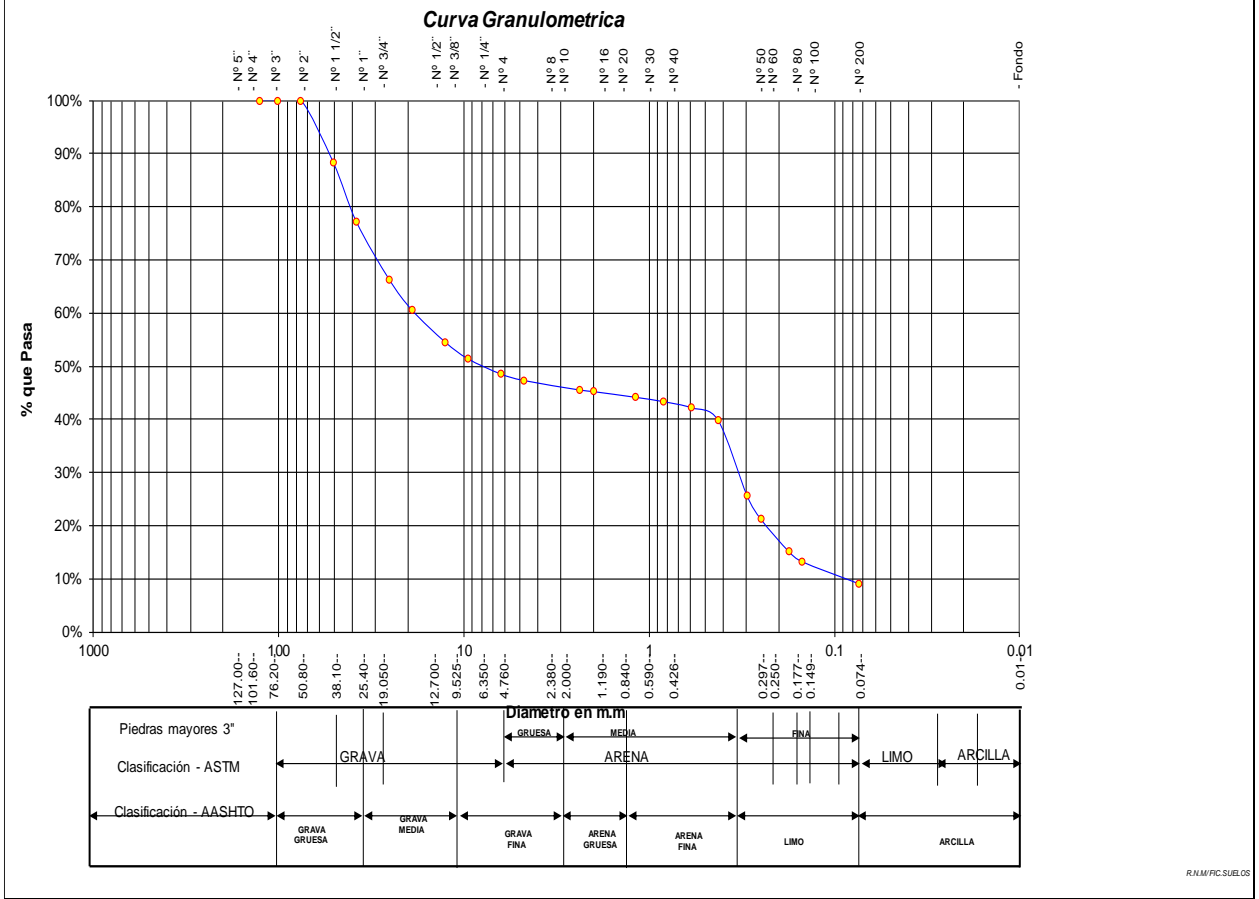
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø | (mm) | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | 100.00% | |
| 2" | 50.80 | 274.00 | 11.74% | 11.74% | 88.26% |
| 1 1/2" | 38.10 | 260.78 | 11.18% | 22.92% | 77.08% |
| 1" | 25.40 | 250.90 | 10.75% | 33.68% | 66.32% |
| 3/4" | 19.050 | 136.24 | 5.84% | 39.52% | 60.48% |
| 1/2" | 12.700 | 137.64 | 5.90% | 45.42% | 54.58% |
| 3/8" | 9.525 | 74.59 | 3.20% | 48.61% | 51.39% |
| 1/4" | 6.350 | 66.19 | 2.84% | 51.45% | 48.55% |
| Nº 4 | 4.760 | 28.76 | 1.23% | 52.68% | 47.32% |
| Nº 8 | 2.380 | 41.66 | 1.79% | 54.47% | 45.53% |
| Nº 10 | 2.000 | 7.13 | 0.31% | 54.77% | 45.23% |
| Nº 16 | 1.190 | 24.76 | 1.06% | 55.84% | 44.16% |
| Nº 20 | 0.840 | 19.11 | 0.82% | 56.65% | 43.35% |
| Nº 30 | 0.590 | 27.03 | 1.16% | 57.81% | 42.19% |
| Nº 40 | 0.426 | 53.93 | 2.31% | 60.13% | 39.87% |
| Nº 50 | 0.297 | 330.70 | 14.17% | 74.30% | 25.70% |
| Nº 60 | 0.250 | 103.25 | 4.43% | 78.73% | 21.27% |
| Nº 80 | 0.177 | 140.88 | 6.04% | 84.76% | 15.24% |
| Nº 100 | 0.149 | 45.99 | 1.97% | 86.74% | 13.26% |
| Nº 200 | 0.074 | 95.57 | 4.10% | 90.83% | 9.17% |
| Fondo | 0.01 | 213.89 | 9.17% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 2333.00 | | | |

| Tamaño Máximo: | Modulo de Fineza AF: | Modulo de Fineza AG: | Equivalente de Arena: |
|----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | |



| DESCRIPCIÓN MUESTRA: | Sub-Grupo : | GP- GM | A1-b(0) |
|--|-------------|----------|---------|
| Grupo suelos particulas gruesas | Gravas | | |
| Grava mal graduada con matriz de limo no plastico color amarillo con clasificación 1/7 | | | |
| SUCS = | GP-GM | AASHTO = | A1-b(0) |
| LL = | NP | WT = | 200.00 |
| LP = | NP | WT+SAL = | 2533.00 |
| IP = | NP | WSAL = | 2333.00 |
| IG = | 0 | WT+SDL = | 2319.11 |
| | | WSDL = | 2119.11 |
| D 90= | | %ARC. = | 9.17 |
| D 60= | 0.15 | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | 0.06 | Cc = | 1.24 |
| D 10= | 0.02 | Cu = | 7.94 |

| DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|--|------|-------------------|------|
| Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compacidad media con finos de 9,17% no plasticos, matriz limosa color marillo presenta humedad baja, se aprecia boloneria cuyas gravas se encuentran con tamaños maximos de 17". | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 24 | Peso del agua | 24.2 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 2357 |
| Peso del tarro + Mh = | 2557 | Peso suelo seco | 2333 |
| Peso del tarro + Ms = | 2533 | % Humedad Muestr | 1.04 |




8.4.8.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 0.90 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|-----|--------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|-----------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|-------------|--------------------|--------|----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Psje 6 de Set.- Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Mal Graduado</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-0.90 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-08 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td style="text-align: center;">662</td> <td style="text-align: center;">663</td> <td style="text-align: center;">664</td> <td style="text-align: center;">665</td> </tr> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td style="text-align: center;">53.20</td> <td style="text-align: center;">53.25</td> <td style="text-align: center;">53.29</td> <td style="text-align: center;">53.50</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">255.60</td> <td style="text-align: center;">255.70</td> <td style="text-align: center;">255.61</td> <td style="text-align: center;">255.68</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">242.80</td> <td style="text-align: center;">242.79</td> <td style="text-align: center;">242.75</td> <td style="text-align: center;">242.85</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td style="text-align: center;">12.80</td> <td style="text-align: center;">12.91</td> <td style="text-align: center;">12.86</td> <td style="text-align: center;">12.83</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">189.60</td> <td style="text-align: center;">189.54</td> <td style="text-align: center;">189.46</td> <td style="text-align: center;">189.35</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">6.75</td> <td style="text-align: center;">6.81</td> <td style="text-align: center;">6.79</td> <td style="text-align: center;">6.78</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">6.78</td> </tr> </table> | | | LATA | 662 | 663 | 664 | 665 | PESO DE LATA grs | 53.20 | 53.25 | 53.29 | 53.50 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.60 | 255.70 | 255.61 | 255.68 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 242.80 | 242.79 | 242.75 | 242.85 | PESO DEL AGUA grs | 12.80 | 12.91 | 12.86 | 12.83 | PESO DEL SUELO SECO grs | 189.60 | 189.54 | 189.46 | 189.35 | % DE HUMEDAD | 6.75 | 6.81 | 6.79 | 6.78 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.78 | | | |
| LATA | 662 | 663 | 664 | 665 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 53.20 | 53.25 | 53.29 | 53.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.60 | 255.70 | 255.61 | 255.68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 242.80 | 242.79 | 242.75 | 242.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 12.80 | 12.91 | 12.86 | 12.83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 189.60 | 189.54 | 189.46 | 189.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 6.75 | 6.81 | 6.79 | 6.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | ✓ | ✓ | METODO DE REMOCION DEL AIREa | ✓ | ✓ | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | ✓ | ✓ | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | PESO DEL SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | N.R. | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



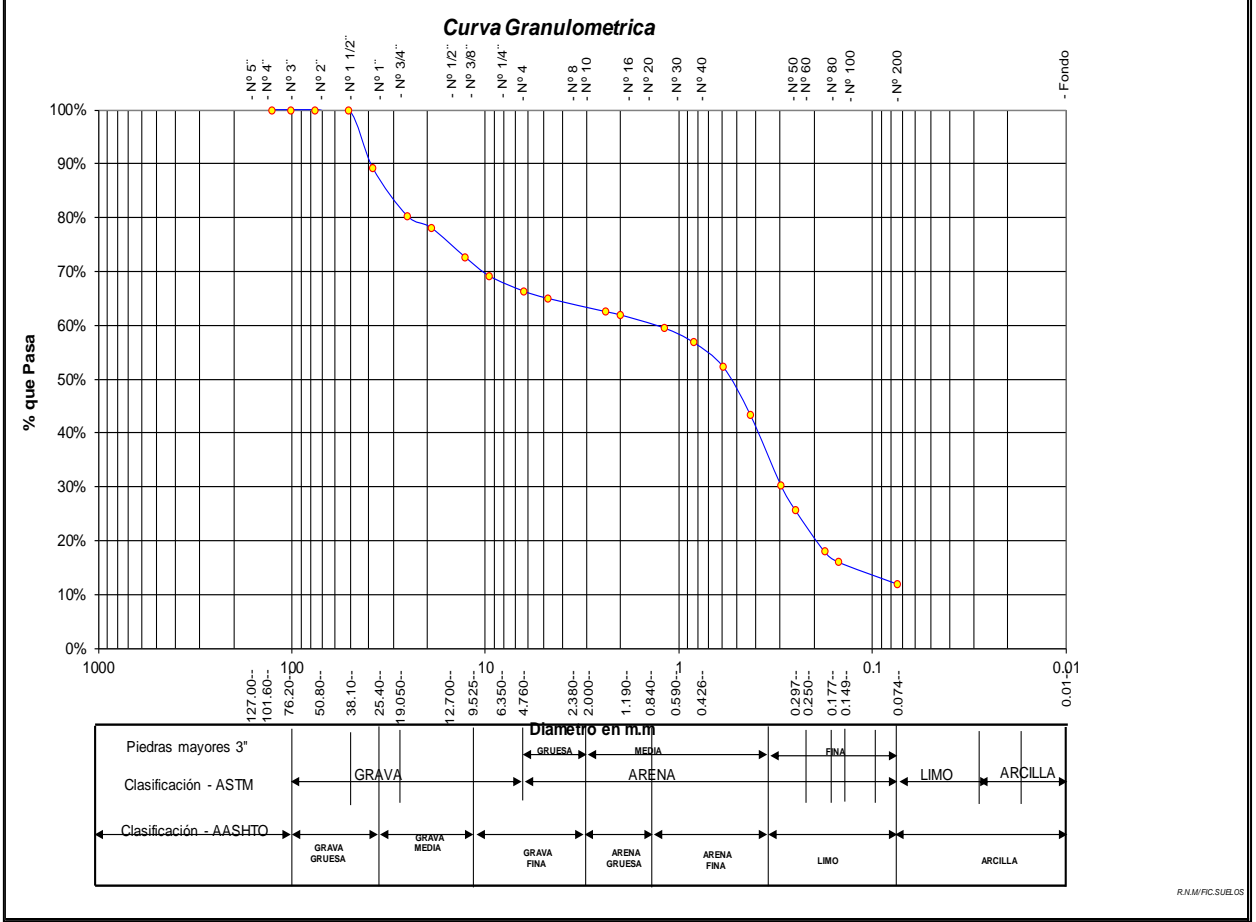
Proyecto: **CÁLCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO**
 Localización del Proyecto: **DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN** Ubicación: **Psje 6 de Set.- Jr. J. Chávez**
 Descripción del Suelo: **Suelo Arenoso Limoso Mal Graduado** Profundidad de la Muestra: **0.40-0.90 m** Calicata: **C-08 M III**
 Hecho Por: **BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA** Fecha: **16/07/2016**

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | 100.00% | |
| 1 1/2" | 38.10 | 246.58 | 10.90% | 10.90% | |
| 1" | 25.40 | 198.56 | 8.78% | 19.68% | |
| 3/4" | 19.050 | 50.78 | 2.24% | 21.92% | |
| 1/2" | 12.700 | 123.56 | 5.46% | 27.39% | |
| 3/8" | 9.525 | 79.31 | 3.51% | 30.89% | |
| 1/4" | 6.350 | 63.12 | 2.79% | 33.68% | |
| Nº 4 | 4.760 | 30.76 | 1.36% | 35.04% | |
| Nº 8 | 2.380 | 55.98 | 2.47% | 37.52% | |
| Nº 10 | 2.000 | 13.66 | 0.60% | 38.12% | |
| Nº 16 | 1.190 | 54.78 | 2.42% | 40.54% | |
| Nº 20 | 0.840 | 60.25 | 2.66% | 43.21% | |
| Nº 30 | 0.590 | 102.48 | 4.53% | 47.74% | |
| Nº 40 | 0.426 | 202.56 | 8.95% | 56.69% | |
| Nº 50 | 0.297 | 293.33 | 12.97% | 69.66% | |
| Nº 60 | 0.250 | 105.74 | 4.67% | 74.33% | |
| Nº 80 | 0.177 | 173.22 | 7.66% | 81.99% | |
| Nº 100 | 0.149 | 46.50 | 2.06% | 84.05% | |
| Nº 200 | 0.074 | 92.30 | 4.08% | 88.13% | |
| Fondo | 0.01 | 268.53 | 11.87% | 100.00% | |
| TOTAL | | 2262.00 | | | A B |



| | |
|--|--|
| Tamaño Máximo: | |
| Modulo de Fineza AF: | |
| Modulo de Fineza AG: | |
| Equivalente de Arena: | |
| Descripción Muestra: | |
| Grupo suelos particulas gruesas | Sub-Grupo : Arenas SM A |
| Arenas limosas mal graduado color marrón con clasificación 1/6 | |
| SUCS = | SP-SM |
| AASHTO = | A1-b(0) |
| LL = | NP |
| LP = | NP |
| IP = | NP |
| IG = | 0 |
| D 90= | |
| D 60= | 0.15 |
| D 30= | 0.06 |
| D 10= | 0.02 |
| WT = | WT |
| WT+SAL = | WT+SAL |
| WSAL = | WSAL |
| WT+SDL = | WT+SDL |
| WSDL = | WSDL |
| %ARC. = | %ARC. |
| %ERR. = | %ERR. |
| Cc = | Cc |
| Cu = | Cu |

| | | |
|---|------|--------------------------|
| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | |
| Suelo arenoso limoso mal graduado mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 11,87% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 53,09% de arena | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | |
| Número de tarro = | 128 | Peso del agua = 153 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = 2415 |
| Peso del tarro + Mh = | 2615 | Peso suelo seco = 2262 |
| Peso del tarro + Ms = | 2462 | % Humedad Muestr = 6.78 |





8.4.8.3. MUESTRA N° 04 (0.90 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|------------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|----------------------------------|--------|--------------------|--------|--------|------------------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|-------------------|------------------------|-------|-------|-----------------------------|-------------------------|--------|------------------|--------|--------|--------------|------|------|------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Psje 6 de Set. - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.90-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-08 M IV</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 12.5%;">611</th> <th style="width: 12.5%;">612</th> <th style="width: 12.5%;">613</th> <th style="width: 12.5%;">614</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>52.65</td> <td>55.95</td> <td>54.09</td> <td>55.60</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>256.68</td> <td>256.70</td> <td>256.72</td> <td>256.67</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>241.98</td> <td>242.00</td> <td>241.92</td> <td>242.25</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>14.70</td> <td>14.70</td> <td>14.80</td> <td>14.42</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>189.33</td> <td>186.05</td> <td>187.83</td> <td>186.65</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>7.76</td> <td>7.90</td> <td>7.88</td> <td>7.73</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">7.82</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 611 | 612 | 613 | 614 | PESO DE LATA grs | 52.65 | 55.95 | 54.09 | 55.60 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.68 | 256.70 | 256.72 | 256.67 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 241.98 | 242.00 | 241.92 | 242.25 | PESO DEL AGUA grs | 14.70 | 14.70 | 14.80 | 14.42 | PESO DEL SUELO SECO grs | 189.33 | 186.05 | 187.83 | 186.65 | % DE HUMEDAD | 7.76 | 7.90 | 7.88 | 7.73 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.82 | | | |
| LATA | 611 | 612 | 613 | 614 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 52.65 | 55.95 | 54.09 | 55.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.68 | 256.70 | 256.72 | 256.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 241.98 | 242.00 | 241.92 | 242.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 14.70 | 14.70 | 14.80 | 14.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 189.33 | 186.05 | 187.83 | 186.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 7.76 | 7.90 | 7.88 | 7.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 35%;">VOL. DEL FRASCO A 20° C.</th> <th style="width: 35%;">METODO DE REMOCION DEL AIREa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | METODO DE REMOCION DEL AIREa | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | |
| LATA | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 35%;">PESO DE MOLDE Kgrs</th> <th style="width: 35%;">PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | PESO DE MOLDE Kgrs | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | PESO DE MOLDE Kgrs | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Psje 6 de Set.- Jr. J. Chavéz |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Limoso Arcilloso | Profundidad de la Muestra: 0.90-1.50 m |
| Hecho Por : | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: C-08 M IV Fecha: 16/07/2016 |

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------|-------|
| Determinación del Límite Líquido | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | |
| LATA | 148 | 133 | 109 |
| PESO DE LATA grs | 28.12 | 28.29 | 28.63 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 85.23 | 73.20 | 78.94 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 76.22 | 66.80 | 72.45 |
| PESO DEL AGUA grs | 9.01 | 6.40 | 6.49 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 48.10 | 38.51 | 43.82 |
| % DE HUMEDAD | 18.73 | 16.62 | 14.81 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 | 24 | 33 |

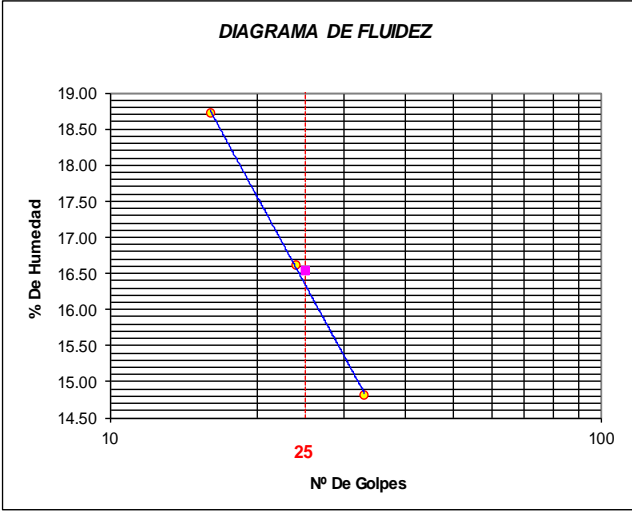



DIAGRAMA DE FLUIDEZ

| | |
|------------------------------|----------|
| Indice de Flujo Fi | ND |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 16.54 |
| Límite Plástico (%) | 12.08 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 4.46 |
| Clasificación SUCS | SM-SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Indice de consistencia Ic | |


| | | | |
|--|-------------------------------------|-------|-------|
| Determinación del Límite Plástico | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | |
| LATA | 123 | 187 | 156 |
| PESO DE LATA grs | 28.53 | 33.11 | 28.86 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 65.23 | 62.35 | 62.34 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 61.27 | 59.20 | 58.73 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.96 | 3.15 | 3.61 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 32.74 | 26.09 | 29.87 |
| % DE HUMEDAD | 12.10 | 12.07 | 12.09 |
| % PROMEDIO | | 12.08 | |

| | |
|---|-----------|
| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Psje 6 de Set.- Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.90-1.50 m Calicata: C-08 M IV
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 154.90 | 7.24% | 92.76% | |
| 3/4" | 19.050 | 56.89 | 2.66% | 90.10% | |
| 1/2" | 12.700 | 40.75 | 1.90% | 88.20% | |
| 3/8" | 9.525 | 35.12 | 1.64% | 86.56% | |
| 1/4" | 6.350 | 29.64 | 1.39% | 85.17% | |
| Nº 4 | 4.760 | 19.46 | 0.91% | 84.26% | |
| Nº 8 | 2.380 | 39.55 | 1.85% | 82.42% | |
| Nº 10 | 2.000 | 19.66 | 0.92% | 81.50% | |
| Nº 16 | 1.190 | 55.23 | 2.58% | 78.92% | |
| Nº 20 | 0.840 | 55.23 | 2.58% | 76.34% | |
| Nº 30 | 0.590 | 85.77 | 4.01% | 72.33% | |
| Nº 40 | 0.426 | 132.79 | 6.21% | 66.12% | |
| Nº 50 | 0.297 | 275.96 | 12.90% | 53.23% | |
| Nº 60 | 0.250 | 158.76 | 7.42% | 45.81% | |
| Nº 80 | 0.177 | 202.35 | 9.46% | 36.35% | |
| Nº 100 | 0.149 | 78.63 | 3.67% | 32.68% | |
| Nº 200 | 0.074 | 150.69 | 7.04% | 25.64% | |
| Fondo | 0.01 | 548.62 | 25.64% | 0.00% | |
| TOTAL | | 2140.00 | | | A B |

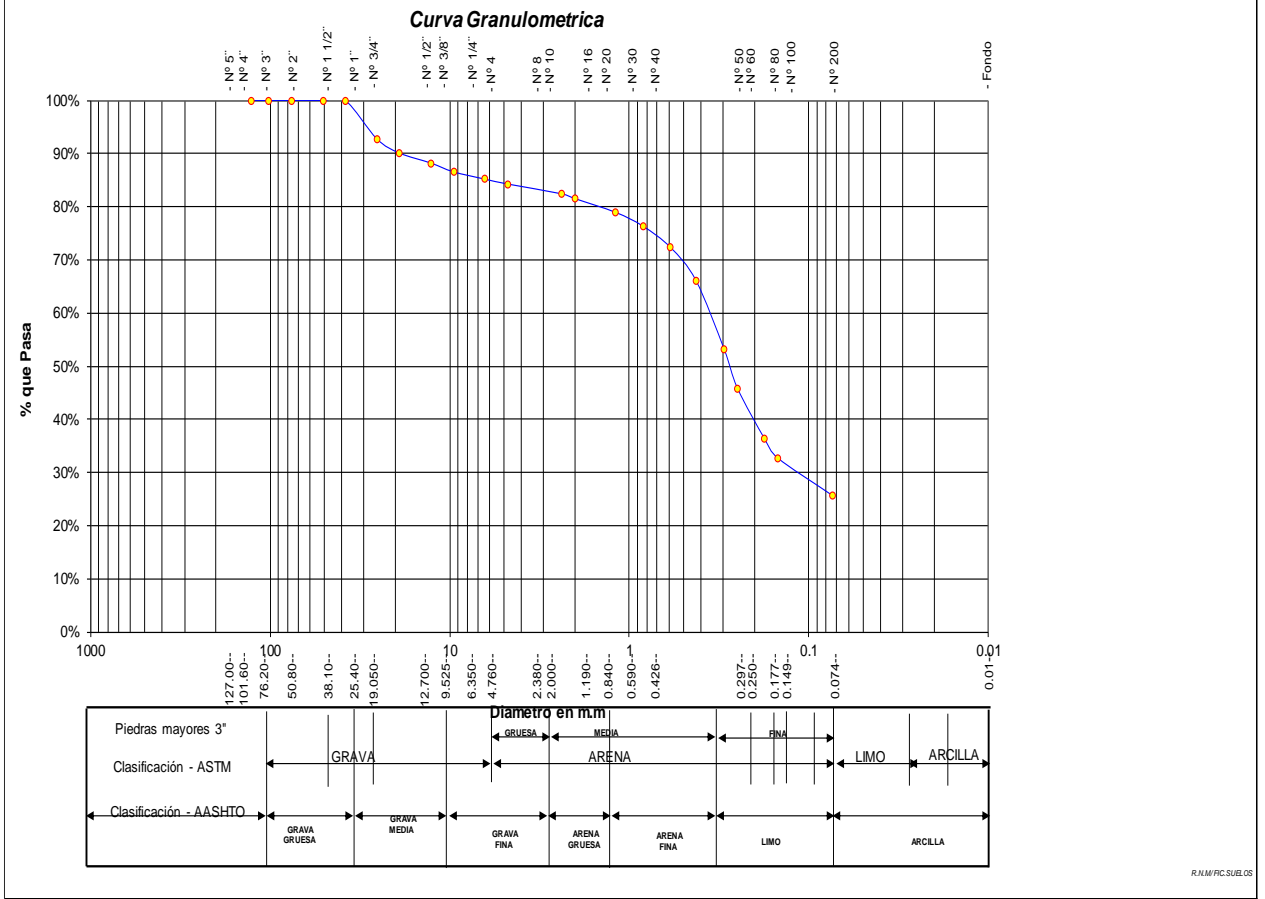
| | |
|--|--------------------|
| Tamaño Máximo: | |
| Modulo de Fineza AF: | |
| Modulo de Fineza AG: | |
| Equivalente de Arena: | |
| Descripción Muestra: | |
| Grupo suelos partículas gruesas | Sub-Grupo : Arenas |
| Arenas limosa-arcillosa con matriz de arena color marrón con clasificación 7/2 | |
| SUCS = | SM-SC |
| AASHTO = | A-2-4(0) |
| LL = 16.54 | WT = 200.00 |
| LP = 12.08 | WT+SAL = 2340.00 |
| IP = 4.46 | WSAL = 2140.00 |
| IG = 0 | WT+SDL = 1791.38 |
| | WSDL = 1591.38 |
| D 90= | %ARC. = 25.64 |
| D 60= | %ERR. = 0.00 |
| D 30= | Cc = |
| D 10= | Cu = |

DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena, limo y arcilla con 25,64% de finos, color marrón con una resistencia al corte regular, de compacidad media a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 58,63%, suelo matriz del conglomerado con gravas de T.M. 2".



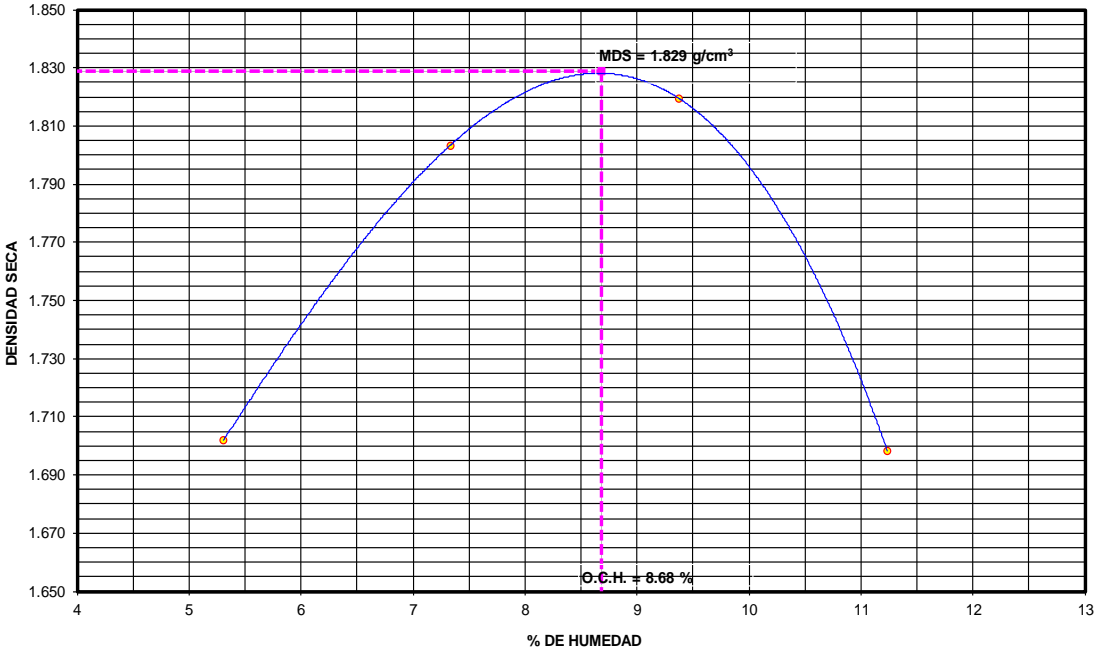
% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|---------------------|------|
| Número de tarro = | 124 | Peso del agua = | 167 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 2307 |
| Peso del tarro + Mh = | 2507 | Peso suelo seco = | 2140 |
| Peso del tarro + Ms = | 2340 | % Humedad Muestr = | 7.82 |





8.4.8.4. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

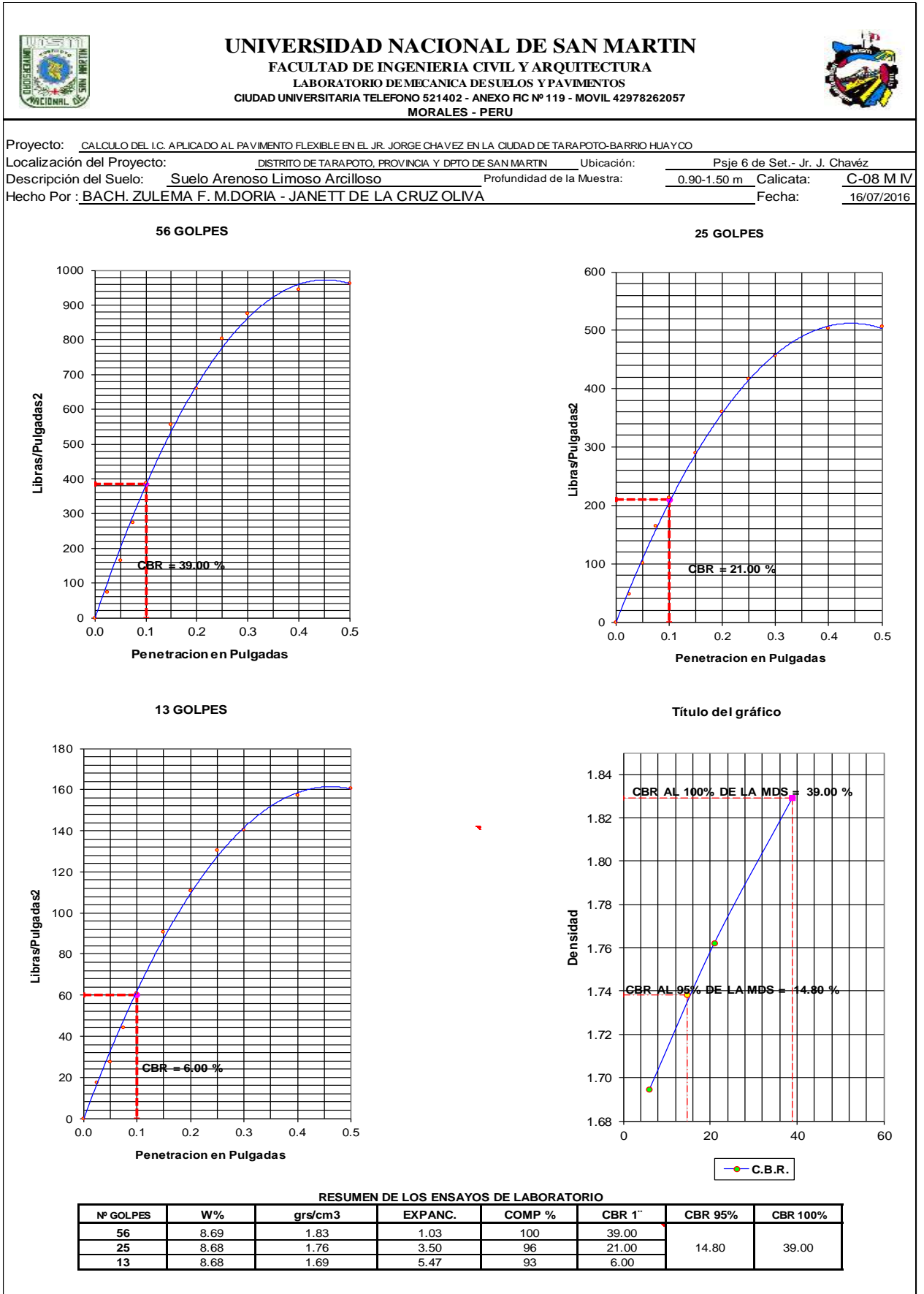
- Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)

| | | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU |  | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Psje 6 de Set.- Jr. J. Chavéz</u> | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.90-1.50 m</u> Calicata: <u>C-08 M IV</u> | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Fecha: <u>16/07/2016</u> | | |
| Nº Golpes / capa: | <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | Vol. <u>2123.07</u> | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | | | |
| RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA Nº | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 56.78 | 56.78 | 55.85 | 56.60 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA | 157.76 | 157.67 | 156.89 | 157.09 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 152.67 | 150.78 | 148.23 | 146.94 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 5.09 | 6.89 | 8.66 | 10.15 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 95.9 | 94.0 | 92.4 | 90.3 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 5.31 | 7.33 | 9.37 | 11.24 |
| % PROMEDIO | 5.31 | 7.33 | 9.37 | 11.24 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 5.31 | 7.33 | 9.37 | 11.24 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10250.00 | 10554.00 | 10670.00 | 10456.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6445.00 | 6445.00 | 6445.00 | 6445.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 3805 | 4109 | 4225 | 4011 |
| DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3) | 1.79 | 1.94 | 1.99 | 1.89 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 1.702 | 1.803 | 1.819 | 1.70 |
| | | | Densidad Máxima (grs/cm3) | 1.829 |
| | | | Humedad Optima% | 8.68 |
| COMPACTACION | | | | |
|  <p>The graph plots Dry Density (DENSIDAD SECA) on the y-axis (ranging from 1.650 to 1.850 g/cm³) against Moisture Content (% DE HUMEDAD) on the x-axis (ranging from 4 to 13%). A blue parabolic curve represents the compaction data. The maximum dry density (MDS) is 1.829 g/cm³, occurring at an optimum moisture content (O.C.H.) of 8.68%. Four data points are plotted on the curve, corresponding to the samples in the table above.</p> | | | | |






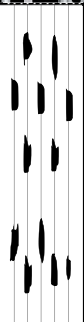



• Valor Relativo Soporte - CBR

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|-----------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|------------|--------|-------|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: | <u>Psje 6 de Set.- Jr. J. Chávez</u> | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: | <u>0.90-1.50 m</u> Calicata: <u>C-08 M V</u> | | | | | | | | | |
| Hecho Por: | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | |
| Nº Golpes / capa: | <u>56</u> | Nº Capas: | <u>5</u> | | | | | | | | | |
| Dimensiones del Molde | Díametro: <u>15.2</u> | Altura: | <u>11.7</u> | | | | | | | | | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Peso del Martillo: | <u>10 Lbs.</u> | | | | | | | | | |
| | | Vol. | <u>2123.0681</u> | | | | | | | | | |
| Calib: | <u>9.972631499</u> | | | | | | | | | | | |
| <p>VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883</p> <p>Determinación del contenido de Humedad</p> | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO (grs) | 55.67 | 55.63 | 56.76 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.78 | 157.05 | 157.54 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 148.70 | 148.95 | 149.49 | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA (grs) | 8.08 | 8.10 | 8.05 | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 93.03 | 93.32 | 92.73 | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 8.69 | 8.68 | 8.68 | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 8.69 | 8.68 | 8.68 | | | | | | | | | |
| <p>Determinación de la Densidad</p> | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 8.69 | 8.68 | 8.68 | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 8500.00 | 8345.00 | 8189.00 | | | | | | | | | |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4279.00 | 4279.00 | 4279.00 | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4221.00 | 4066.00 | 3910.00 | | | | | | | | | |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 1.99 | 1.92 | 1.84 | | | | | | | | | |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 1.83 | 1.76 | 1.69 | | | | | | | | | |
| EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | | |
| <p style="margin: 0;">Nº GOLPES 56 Nº GOLPES 25 Nº GOLPES 13</p> | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | TIEMPO | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | m.m.M |
| | | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | |
| 7/07/2016 | 9:00:00 | 0 | 890.00 | 0.00 | 0.00 | 789.00 | 0.00 | 0.00 | 1230.00 | 0.00 | 0.00 | 117 |
| 8/07/2016 | 9:00:00 | 24 | 890.45 | 0.45 | 0.38 | 791.00 | 2.00 | 1.71 | 1233.00 | 3.00 | 2.56 | 117 |
| 9/07/2016 | 9:00:00 | 48 | 891.00 | 1.00 | 0.85 | 792.00 | 3.00 | 2.56 | 1234.00 | 4.00 | 3.42 | 117 |
| 10/07/2016 | 9:00:00 | 72 | 891.10 | | | | | N.E. | | | | 117 |
| 11/07/2016 | 9:00:00 | 96 | 891.20 | | | | | | | | | 117 |
| PENETRACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 | | | | Molde Nº 25 | | | | Molde Nº 13 | | | |
| | Nº de golpes | | | | Nº de golpes | | | | Nº de golpes | | | |
| | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | |
| | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 18.00 | 222.21 | 74.07 | | 10.00 | 142.43 | 47.48 | | 1.00 | 52.67 | 17.56 | |
| 0.050 | 45.00 | 491.47 | 163.82 | | 26.00 | 301.99 | 100.66 | | 4.00 | 82.59 | 27.53 | |
| 0.075 | 78.00 | 820.57 | 273.52 | | 45.00 | 491.47 | 163.82 | | 9.00 | 132.46 | 44.15 | |
| 0.100 | 112.00 | 1159.64 | 386.55 | 38.65 | 60.00 | 641.06 | 213.69 | 21.37 | 14.00 | 182.32 | 60.77 | 6.08 |
| 0.150 | 163.00 | 1668.24 | 556.08 | | 83.00 | 870.43 | 290.14 | | 23.00 | 272.07 | 90.69 | |
| 0.200 | 194.00 | 1977.39 | 659.13 | 43.94 | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | 24.00 | 29.00 | 331.91 | 110.64 | 7.38 |
| 0.250 | 237.00 | 2406.22 | 802.07 | | 121.00 | 1249.39 | 416.46 | | 35.00 | 391.74 | 130.58 | |
| 0.300 | 259.00 | 2625.61 | 875.20 | | 133.00 | 1369.06 | 456.35 | | 38.00 | 421.66 | 140.55 | |
| 0.400 | 280.00 | 2835.04 | 945.01 | | 147.00 | 1508.68 | 502.89 | | 43.00 | 471.53 | 157.18 | |
| 0.500 | 285.00 | 2884.90 | 961.63 | | 148.00 | 1518.65 | 506.22 | | 44.00 | 481.50 | 160.50 | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte



8.4.8.5. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---|---------------|--------------------------------|---|---------------------|-----------|---|--------------|---------|--|---------|--|------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | | | | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | | | | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | | | | | |
| Calicata N° | | C - 08 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 313.00 (msnm) | | ESPESOR | | HUMEDAD | | FOTO | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | (m) | (%) | | | | | | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - | | 0.025 | |  | | | | | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compactación media con finos de 9,17% no plásticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". | A 1-b(0) | GP-GM |  | 0.375 | 104 |  | | | | | | | |
| 314.60 | III | Suelo arenoso limoso mal graduado mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 11,87% de finos de compactación baja color marrón con resistencia al corte de regular a bueno con 53,09% de arena | A 1-b(0) | SP-SM |  | 0.50 | 6.78 |  | | | | | | | |
| 314.10 | IV | El suelo es una arena limo arcillosa, mezcla de arena limo y arcilla con 25,64% de finos, color marrón con una resistencia al corte regular, de compactación a baja, finos de baja plasticidad, con un % de arena de 58,63%, suelo matriz del conglomerado con gravas de T.M. 2". | A-2-4(0) | SM-SC |  | 0.60 | 7.82 |  | | | | | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

8.4.9. CALICATA N° 09.

8.4.9.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|--------|--------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación : <u>Jr. S Eufrasia - Jr. J. Chavéz</u> | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> | | |
| Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Calicata: <u>C-09 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 451 | 452 | 453 | 454 |
| PESO DE LATA grs | 55.62 | 55.81 | 55.90 | 55.80 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.85 | 256.87 | 256.90 | 256.78 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 252.86 | 252.88 | 252.85 | 252.82 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.99 | 3.99 | 4.05 | 3.96 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 197.24 | 197.07 | 196.95 | 197.02 |
| % DE HUMEDAD | 2.02 | 2.02 | 2.06 | 2.01 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 2.03 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | N.R. | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. S Eufrasia - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-09 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | 100.00% | |
| 2" | 50.80 | 378.45 | 17.09% | 17.09% | |
| 1 1/2" | 38.10 | 296.40 | 13.38% | 30.47% | |
| 1" | 25.40 | 180.28 | 8.14% | 38.61% | |
| 3/4" | 19.050 | 81.62 | 3.68% | 42.29% | |
| 1/2" | 12.700 | 84.32 | 3.81% | 46.10% | |
| 3/8" | 9.525 | 60.31 | 2.72% | 48.82% | |
| 1/4" | 6.350 | 44.39 | 2.00% | 50.82% | |
| Nº 4 | 4.760 | 24.38 | 1.10% | 51.93% | |
| Nº 8 | 2.380 | 46.32 | 2.09% | 54.02% | |
| Nº 10 | 2.000 | 14.40 | 0.65% | 54.67% | |
| Nº 16 | 1.190 | 40.28 | 1.82% | 56.49% | |
| Nº 20 | 0.840 | 39.65 | 1.79% | 58.28% | |
| Nº 30 | 0.590 | 57.13 | 2.58% | 60.85% | |
| Nº 40 | 0.426 | 95.31 | 4.30% | 65.16% | |
| Nº 50 | 0.297 | 164.22 | 7.41% | 72.57% | |
| Nº 60 | 0.250 | 77.01 | 3.48% | 76.05% | |
| Nº 80 | 0.177 | 135.24 | 6.11% | 82.15% | |
| Nº 100 | 0.149 | 37.12 | 1.68% | 83.83% | |
| Nº 200 | 0.074 | 95.17 | 4.30% | 88.13% | |
| Fondo | 0.01 | 263.00 | 11.87% | 100.00% | |
| TOTAL | | 2215.00 | | | |

| Tamaño Máximo: | Sub-Grupo: | GP-GM | A1-b(0) |
|-----------------------|--|-------|---------|
| Modulo de Fineza AF: | Grava mal graduada con matriz de limo no plástico color marrón con clasificación 1/5 | | |
| Modulo de Fineza AG: | | | |
| Equivalente de Arena: | | | |

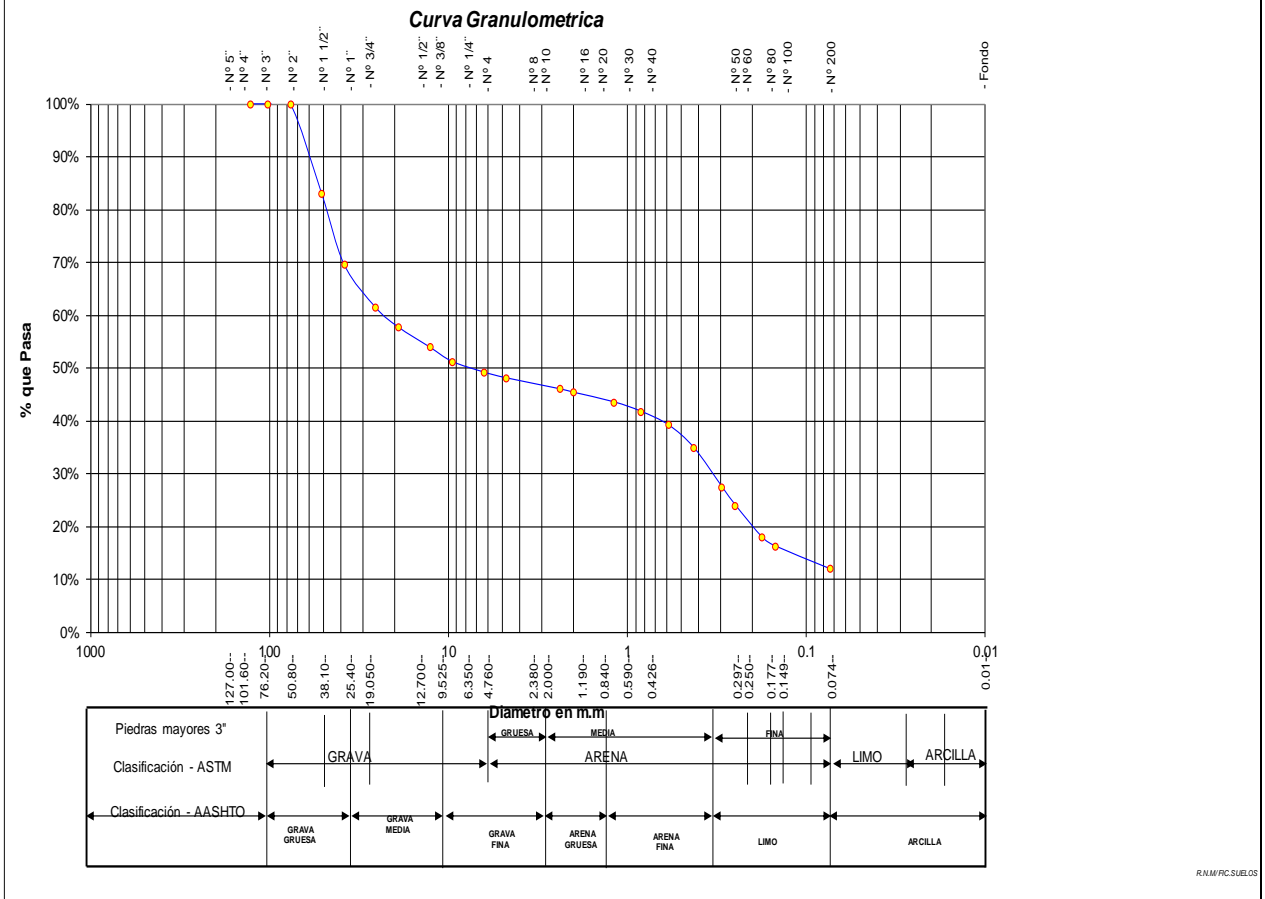
| SUCS = | GP-GM | AASHTO = | A1-b(0) |
|--------|-------|----------|---------|
| LL = | NP | WT = | 200.00 |
| LP = | NP | WT+SAL = | 2415.00 |
| IP = | NP | WSAL = | 2215.00 |
| IG = | 0 | WT+SDL = | 2152.00 |
| | | WSDL = | 1952.00 |
| D 90= | | %ARC. = | 11.87 |
| D 60= | 0.15 | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | 0.06 | Cc = | 1.24 |
| D 10= | 0.02 | Cu = | 7.94 |

DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO

Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compacidad media con finos de 11,87% no plásticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2".



% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|---------------------|------|
| Número de tarro = | 67 | Peso del agua = | 45 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 2260 |
| Peso del tarro + Mh = | 2460 | Peso suelo seco = | 2215 |
| Peso del tarro + Ms = | 2415 | % Humedad Muestr = | 2.03 |




8.4.9.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 0.80 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------|--------|-----|--------------------------|-----|--------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|-----------------|-------------|--------|--------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación : <u>Jr. S Eufracia - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-0.80 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-09 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 12.5%;">745</th> <th style="width: 12.5%;">746</th> <th style="width: 12.5%;">747</th> <th style="width: 12.5%;">769</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>55.86</td> <td>55.91</td> <td>55.76</td> <td>55.61</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>256.98</td> <td>256.85</td> <td>256.51</td> <td>256.20</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>246.20</td> <td>246.12</td> <td>245.88</td> <td>245.20</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>10.78</td> <td>10.73</td> <td>10.63</td> <td>11.00</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>190.34</td> <td>190.21</td> <td>190.12</td> <td>189.59</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>5.66</td> <td>5.64</td> <td>5.59</td> <td>5.80</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">5.67</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 745 | 746 | 747 | 769 | PESO DE LATA grs | 55.86 | 55.91 | 55.76 | 55.61 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.98 | 256.85 | 256.51 | 256.20 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.20 | 246.12 | 245.88 | 245.20 | PESO DEL AGUA grs | 10.78 | 10.73 | 10.63 | 11.00 | PESO DEL SUELO SECO grs | 190.34 | 190.21 | 190.12 | 189.59 | % DE HUMEDAD | 5.66 | 5.64 | 5.59 | 5.80 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.67 | | | |
| LATA | 745 | 746 | 747 | 769 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 55.86 | 55.91 | 55.76 | 55.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.98 | 256.85 | 256.51 | 256.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.20 | 246.12 | 245.88 | 245.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 10.78 | 10.73 | 10.63 | 11.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 190.34 | 190.21 | 190.12 | 189.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 5.66 | 5.64 | 5.59 | 5.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>LATA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TEMPERATURA, °C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td><td style="text-align: center;">N.R.</td><td></td></tr> <tr><td>PLATO EVAPORADO N°</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO SECO grs</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROMEDIO grs/cm3</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>LATA</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DE MOLDE Kgrs</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">N.R.</td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROMEDIO Kgrs/m3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU

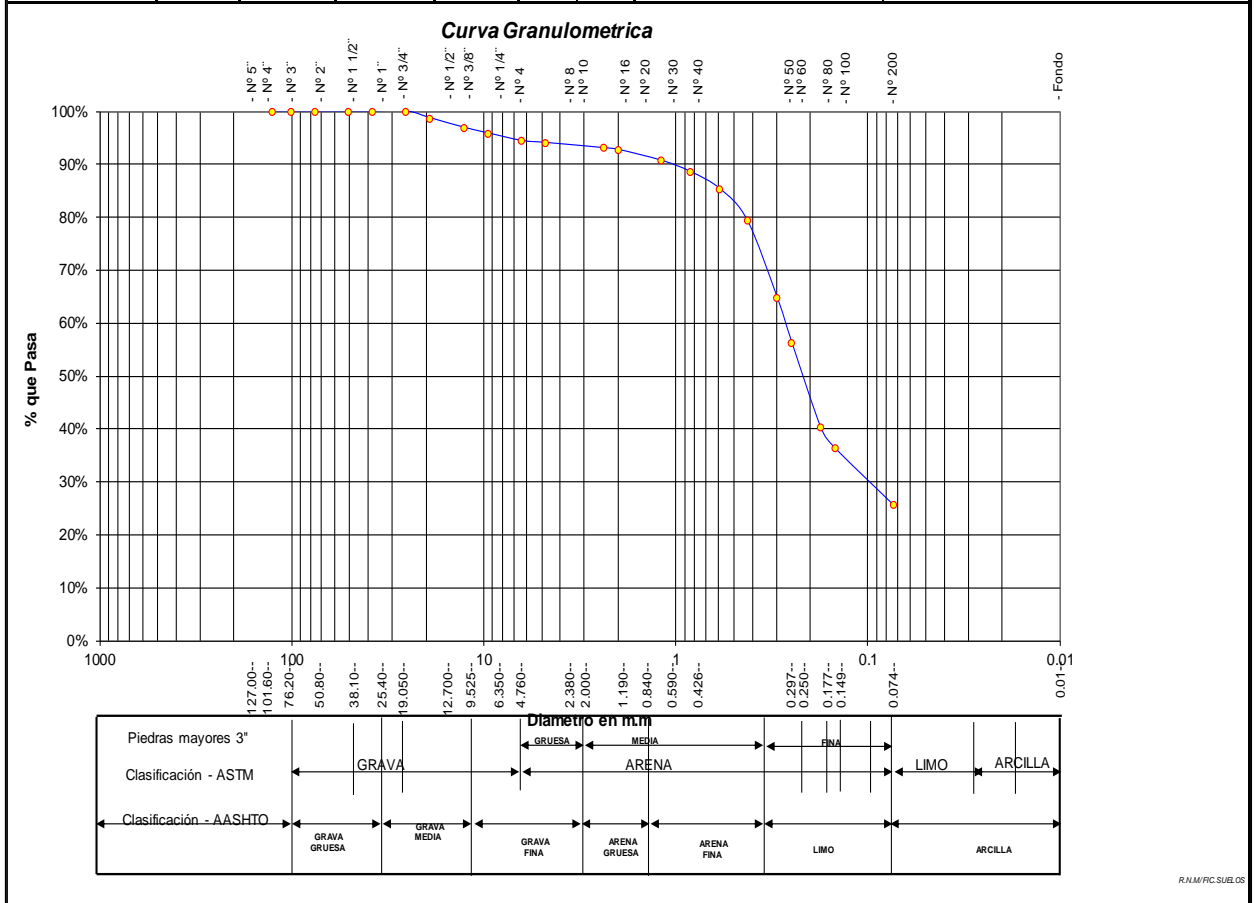


Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. S Eufracia - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-0.80 m Calicata: C-09 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012



| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|----------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: _____ |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: _____ |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: _____ |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas SM A-2 Arena limosa color marrón con clasificación 7/2 |
| 2" | 50.80 | | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | |
| 1" | 25.40 | | | 100.00% | | |
| 3/4" | 19.050 | 14.25 | 1.32% | 98.68% | | |
| 1/2" | 12.700 | 19.38 | 1.79% | 96.89% | | |
| 3/8" | 9.525 | 11.47 | 1.06% | 95.83% | | |
| 1/4" | 6.350 | 15.48 | 1.43% | 94.40% | | |
| Nº 4 | 4.760 | 3.96 | 0.37% | 94.03% | | |
| Nº 8 | 2.380 | 10.58 | 0.98% | 93.05% | | |
| Nº 10 | 2.000 | 3.50 | 0.32% | 92.73% | | |
| Nº 16 | 1.190 | 22.47 | 2.08% | 90.65% | | |
| Nº 20 | 0.840 | 22.86 | 2.11% | 88.53% | | |
| Nº 30 | 0.590 | 35.26 | 3.26% | 85.27% | | |
| Nº 40 | 0.426 | 64.25 | 5.94% | 79.33% | | |
| Nº 50 | 0.297 | 158.67 | 14.68% | 64.65% | | |
| Nº 60 | 0.250 | 90.25 | 8.35% | 56.30% | | |
| Nº 80 | 0.177 | 172.58 | 15.96% | 40.34% | | |
| Nº 100 | 0.149 | 42.56 | 3.94% | 36.40% | | |
| Nº 200 | 0.074 | 116.20 | 10.75% | 25.65% | | |
| Fondo | 0.01 | 277.28 | 25.65% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | 1081.00 | | | | | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|--|------|-------------------|------|
| Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 25,65% de finos de compacidad baja color marrón con resistencia la corte de regular a bueno con 68,38% de arena | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 134 | Peso del agua | 61 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1142 |
| Peso del tarro + Mh = | 1342 | Peso suelo seco | 1081 |
| Peso del tarro + Ms = | 1281 | % Humedad Muestr | 5.67 |



8.4.9.3. MUESTRA N° 04 (0.80 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN | |  | |
|---|---|--|--------------------------------|---|------------|
| | | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA | | | |
| | | LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS | | | |
| | | CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 | | | |
| | | MORALES - PERU | | | |
| Proyecto: | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: | Jr. S Eufracia - Jr. J. Chávez | | |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Arcilloso | Profundidad de la Muestra: | 0.80-1.50 m | | |
| Hecho Por: | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: | C-09 M IV | Fecha: | 16/07/2016 |
| Determinación del % de Humedad Natural | | ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | |
| LATA | 646 | 647 | 648 | 649 | |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.61 | 55.80 | 55.76 | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.65 | 256.20 | 256.80 | 256.70 | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 248.89 | 248.50 | 249.00 | 248.80 | |
| PESO DEL AGUA grs | 7.76 | 7.70 | 7.80 | 7.90 | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 193.24 | 192.89 | 193.20 | 193.04 | |
| % DE HUMEDAD | 4.02 | 3.99 | 4.04 | 4.09 | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 4.03 | | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos | | ASTM D-854 | | | |
| LATA | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico | | ASTM D-2937 | | | |
| LATA | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | |

• Límites de Atterberg.



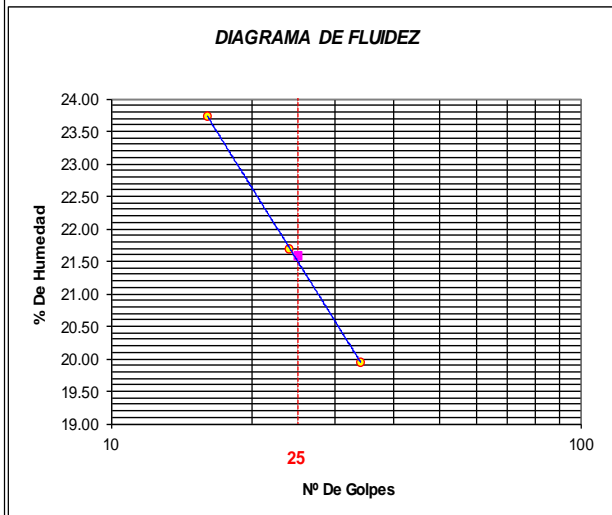
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. S Eufracia - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.80-1.50 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-09 M IV Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 95 | 84 | 67 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.35 | 27.19 | 28.15 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 75.36 | 78.14 | 73.55 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 66.34 | 69.06 | 66.00 |
| PESO DEL AGUA grs | 9.02 | 9.08 | 7.55 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 37.99 | 41.87 | 37.85 |
| % DE HUMEDAD | 23.74 | 21.70 | 19.95 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 | 24 | 34 |




| | |
|------------------------------|----------|
| Indice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 21.59 |
| Límite Plástico (%) | 14.21 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 7.38 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Indice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 23 | 78 | 15 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.45 | 28.36 | 29.34 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 63.25 | 60.15 | 65.18 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 58.92 | 56.20 | 60.72 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.33 | 3.96 | 4.46 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 30.47 | 27.84 | 31.38 |
| % DE HUMEDAD | 14.21 | 14.21 | 14.21 |
| % PROMEDIO | | 14.21 | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. S Eufracia - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.80-1.50 m Calicata: C-09 M IV
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 119.35 | 6.70% | 6.70% | 93.30% |
| 3/4" | 19.050 | 79.25 | 4.45% | 11.14% | 88.86% |
| 1/2" | 12.700 | 168.34 | 9.45% | 20.59% | 79.41% |
| 3/8" | 9.525 | 92.34 | 5.18% | 25.77% | 74.23% |
| 1/4" | 6.350 | 120.55 | 6.76% | 32.54% | 67.46% |
| Nº 4 | 4.760 | 65.23 | 3.66% | 36.20% | 63.80% |
| Nº 8 | 2.380 | 170.25 | 9.55% | 45.75% | 54.25% |
| Nº 10 | 2.000 | 37.52 | 2.11% | 47.86% | 52.14% |
| Nº 16 | 1.190 | 111.40 | 6.25% | 54.11% | 45.89% |
| Nº 20 | 0.840 | 62.52 | 3.51% | 57.62% | 42.38% |
| Nº 30 | 0.590 | 59.86 | 3.36% | 60.98% | 39.02% |
| Nº 40 | 0.426 | 46.28 | 2.60% | 63.57% | 36.43% |
| Nº 50 | 0.297 | 45.20 | 2.54% | 66.11% | 33.89% |
| Nº 60 | 0.250 | 23.04 | 1.29% | 67.40% | 32.60% |
| Nº 80 | 0.177 | 33.15 | 1.86% | 69.26% | 30.74% |
| Nº 100 | 0.149 | 15.42 | 0.87% | 70.13% | 29.87% |
| Nº 200 | 0.074 | 50.83 | 2.85% | 72.98% | 27.02% |
| Fondo | 0.01 | 481.47 | 27.02% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 1782.00 | | | |

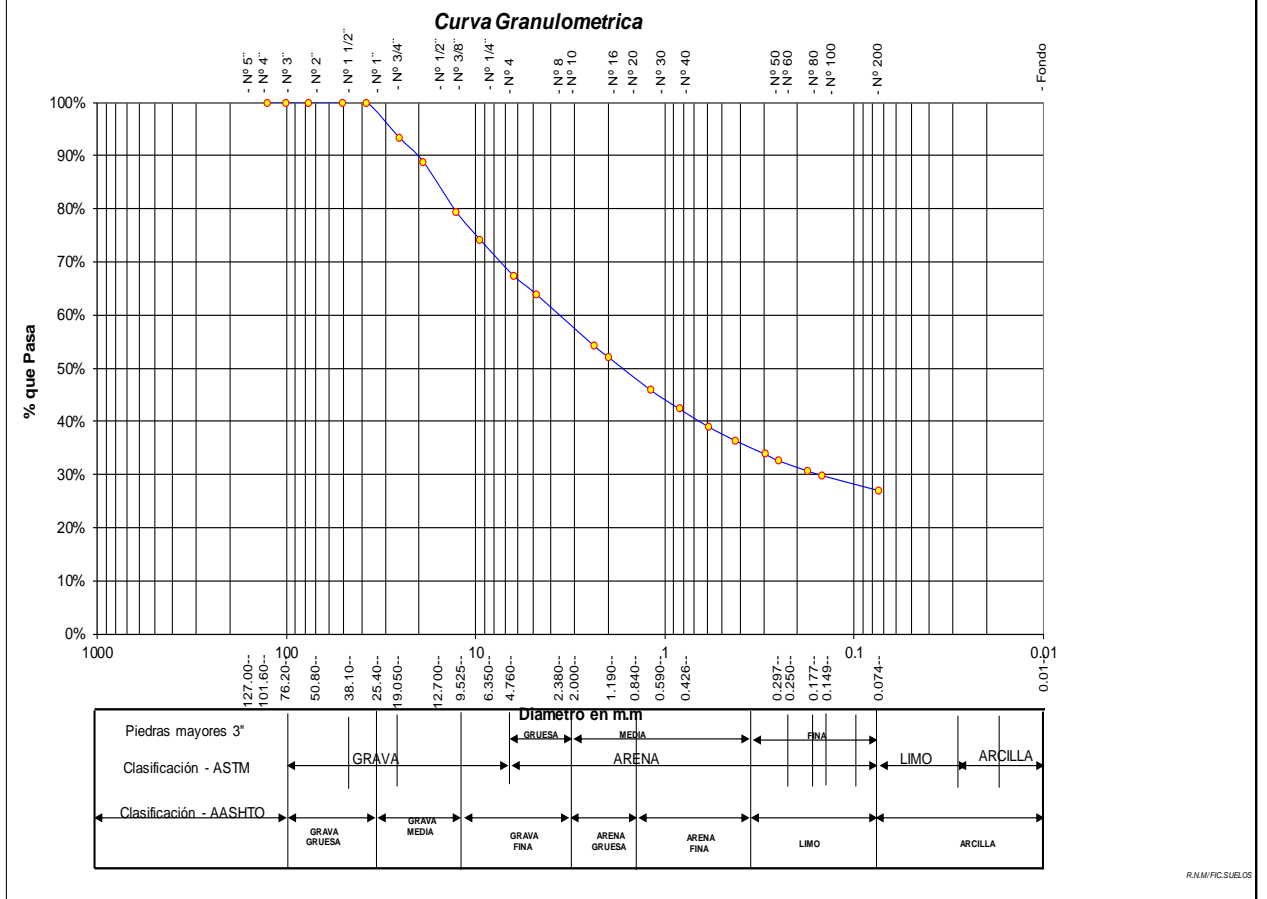
| | |
|--|--------------------|
| Tamaño Máximo: | |
| Modulo de Fineza AF: | |
| Modulo de Fineza AG: | |
| Equivalente de Arena: | |
| Descripción Muestra: | |
| Grupo suelos partículas gruesas | Sub-Grupo : Arenas |
| Arenas arcillosas con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/2 | |
| SUCS = | SC |
| AASHTO = | A-2-4(0) |
| LL = 21.59 | WT = 200.00 |
| LP = 14.21 | WT+SAL = 1982.00 |
| IP = 7.38 | WSAL = 1782.00 |
| IG = 0 | WT+SDL = 1500.53 |
| | WSDL = 1300.53 |
| D 90= | %ARC. = 27.02 |
| D 60= | %ERR. = 0.00 |
| D 30= | Cc = |
| D 10= | Cu = |

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO







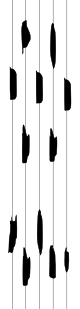

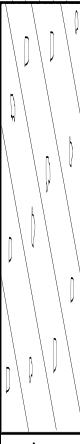

El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 27.02%, de plasticidad baja, LL = 21.59%, color marrón, con matriz de arcilla color marrón con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 36.78

% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|-------------------|------|
| Número de tarro = | 157 | Peso del agua | 72 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1854 |
| Peso del tarro + Mh = | 2054 | Peso suelo seco | 1782 |
| Peso del tarro + Ms = | 1982 | % Humedad Muestr | 4.03 |



8.4.9.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | |
|---|---------|--|---------------|--------------------------------|---|---------------------|-------------|---|--------------|---|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° | | C - 09 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 313.00 (msnm) | | 18/07/2016 | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - |  | 0.025 | |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compactación media con finos de 11,87% no plásticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". | A1b(0) | GP-GM |  | 0.375 | 2.03 |  | | | |
| 314.60 | III | Suelo arenoso limoso mezcla de arena y limos mal graduados no plásticos de grano a medio a fino, con 25.65% de finos de compactación baja color marrón con resistencia al corte de regular a bueno con 68.38% de arena | A-2-4(0) | SM |  | 0.40 | 5.67 |  | | | |
| 314.20 | IV | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 27.02% , de plasticidad baja, LL = 21.59% color marrón, con matriz de arcilla color marrón con una resistencia al corte de regular buena con % de arena de 36.78 | A-2-4(0) | SC |  | 0.70 | 4.03 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)


8.4.10. CALICATA N° 10.

8.4.10.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</p> <p>Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Psje J. Chávez - Jr. Chávez</p> <p>Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Limoso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m</p> <p>Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-10 M II Fecha: 16/07/2016</p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 451 | 452 | 453 | 454 |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.82 | 55.61 | 55.90 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.19 | 256.17 | 256.25 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 253.76 | 253.80 | 253.78 | 253.81 |
| PESO DEL AGUA grs | 2.44 | 2.39 | 2.39 | 2.44 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 198.11 | 197.98 | 198.17 | 197.91 |
| % DE HUMEDAD | 1.23 | 1.21 | 1.21 | 1.23 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 1.22 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



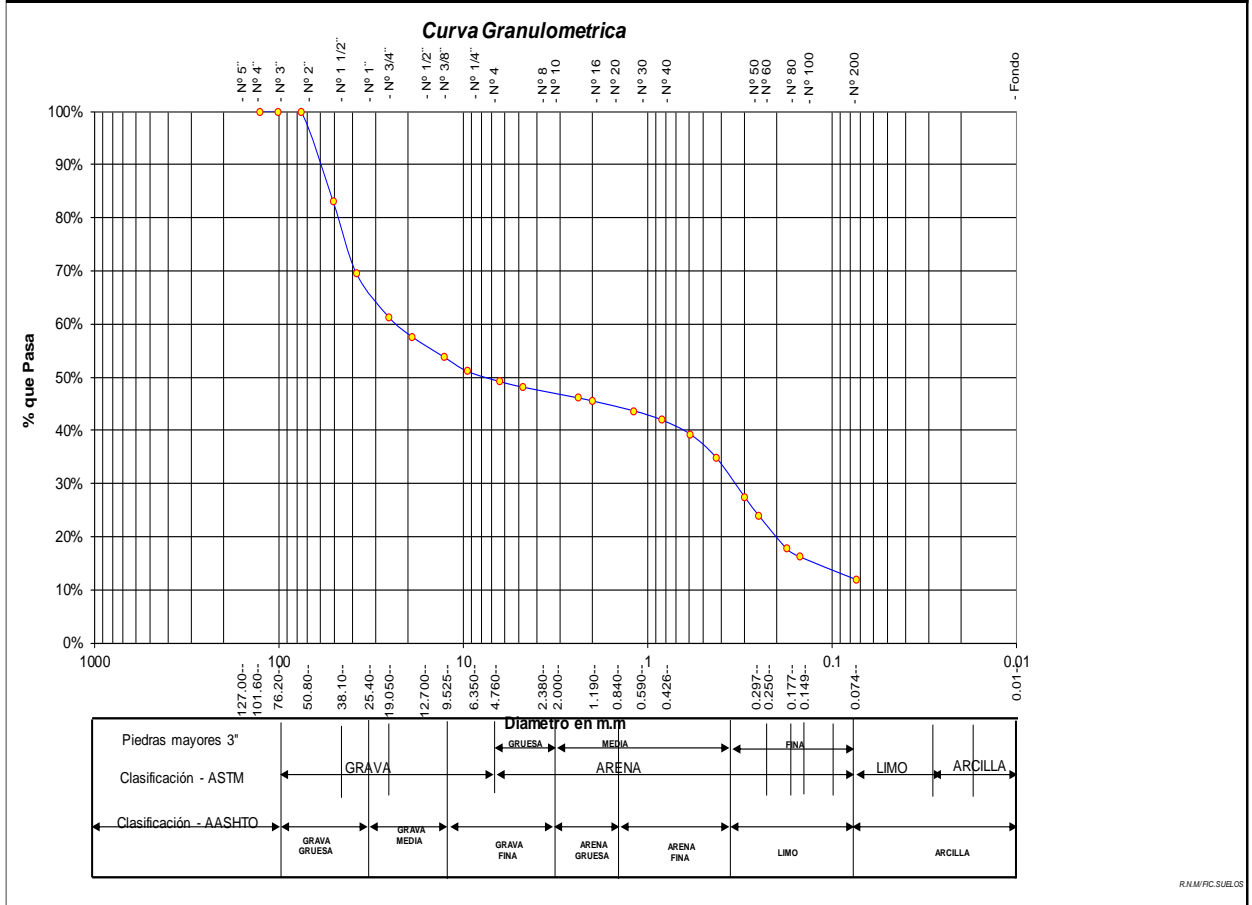
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Psje J. Chávez - Jr. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Graveloso Mal Graduado Ligeramente Limoso Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-10 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø | (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AF: _____ |
| 4" | 101.60 | | | | | Modulo de Fineza AG: _____ |
| 3" | 76.20 | | | 100.00% | | Equivalente de Arena: _____ |
| 2" | 50.80 | 378.00 | 17.03% | 17.03% | | Descripción Muestra: |
| 1 1/2" | 38.10 | 298.16 | 13.43% | 30.46% | | Grupo suelos partículas gruesas Sub-Grupo : Gravas GP- GM A1- |
| 1" | 25.40 | 182.78 | 8.23% | 38.69% | | Grava mal graduada con matriz de limo no plástico color marrón con clasificación 1/5 |
| 3/4" | 19.050 | 81.76 | 3.68% | 42.37% | | SUCS = _____ GP-GM _____ AASHTO = _____ A1-b(0) _____ |
| 1/2" | 12.700 | 86.12 | 3.88% | 46.25% | | LL = _____ NP _____ WT = _____ 200.00 |
| 3/8" | 9.525 | 58.94 | 2.65% | 48.91% | | LP = _____ NP _____ WSAL = _____ 2220.00 |
| 1/4" | 6.350 | 42.76 | 1.93% | 50.83% | | IP = _____ NP _____ WT+SDL = _____ 2155.25 |
| Nº 4 | 4.760 | 23.35 | 1.05% | 51.89% | | IG = _____ 0 _____ WSDL = _____ 1955.25 |
| Nº 8 | 2.380 | 44.90 | 2.02% | 53.91% | | D 90= _____ %ARC. = _____ 11.93 |
| Nº 10 | 2.000 | 12.68 | 0.57% | 54.48% | | D 60= _____ 23.14 _____ %ERR. = _____ 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 41.25 | 1.86% | 56.34% | | D 30= _____ 0.34 _____ Cc = _____ 0.08 |
| Nº 20 | 0.840 | 38.20 | 1.72% | 58.06% | | D 10= _____ 0.06 _____ Cu = _____ 373.05 |
| Nº 30 | 0.590 | 58.79 | 2.65% | 60.71% | | |
| Nº 40 | 0.426 | 97.71 | 4.40% | 65.11% | | DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO |
| Nº 50 | 0.297 | 166.74 | 7.51% | 72.62% | | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compacidad media con finos de 11,93% no plásticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". |
| Nº 60 | 0.250 | 75.79 | 3.41% | 76.03% | | |
| Nº 80 | 0.177 | 137.27 | 6.18% | 82.22% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada |
| Nº 100 | 0.149 | 35.59 | 1.60% | 83.82% | | Número de tarro = 36 Peso del agua = 27 |
| Nº 200 | 0.074 | 94.46 | 4.25% | 88.07% | | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 2247 |
| Fondo | 0.01 | 264.75 | 11.93% | 100.00% | | Peso del tarro + Mh = 2447 Peso suelo seco = 2220 |
| TOTAL | | 2220.00 | | | | Peso del tarro + Ms = 2420 % Humedad Muestr = 1.22 |



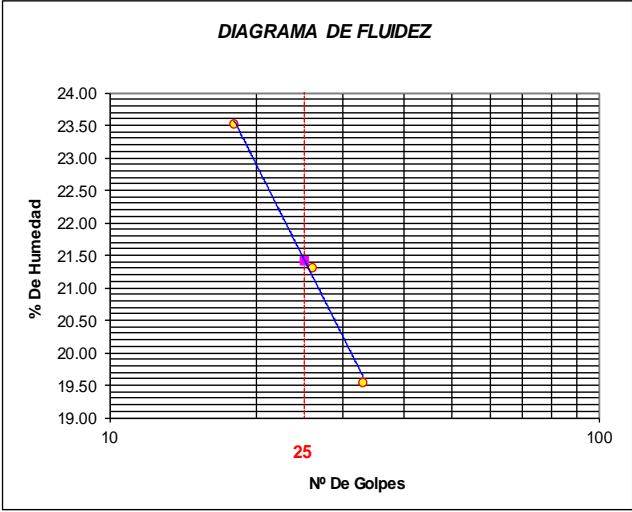


8.4.10.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|-------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|------|------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Psje J. Chávez - Jr. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Limoso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-10 M. III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LATA</th> <th>646</th> <th>647</th> <th>648</th> <th>649</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>57.92</td> <td>57.90</td> <td>57.95</td> <td>57.91</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>257.65</td> <td>258.00</td> <td>258.02</td> <td>258.21</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>250.25</td> <td>250.65</td> <td>250.70</td> <td>250.85</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>7.40</td> <td>7.35</td> <td>7.32</td> <td>7.36</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>192.33</td> <td>192.75</td> <td>192.75</td> <td>192.94</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>3.85</td> <td>3.81</td> <td>3.80</td> <td>3.81</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">3.82</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 646 | 647 | 648 | 649 | PESO DE LATA grs | 57.92 | 57.90 | 57.95 | 57.91 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 257.65 | 258.00 | 258.02 | 258.21 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 250.25 | 250.65 | 250.70 | 250.85 | PESO DEL AGUA grs | 7.40 | 7.35 | 7.32 | 7.36 | PESO DEL SUELO SECO grs | 192.33 | 192.75 | 192.75 | 192.94 | % DE HUMEDAD | 3.85 | 3.81 | 3.80 | 3.81 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.82 | | | |
| LATA | 646 | 647 | 648 | 649 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 57.92 | 57.90 | 57.95 | 57.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 257.65 | 258.00 | 258.02 | 258.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 250.25 | 250.65 | 250.70 | 250.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 7.40 | 7.35 | 7.32 | 7.36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 192.33 | 192.75 | 192.75 | 192.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 3.85 | 3.81 | 3.80 | 3.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>LATA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TEMPERATURA, °C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td><td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td></tr> <tr><td>PLATO EVAPORADO N°</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO SECO grs</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROMEDIO grs/cm3</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>LATA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DE MOLDE Kgrs</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td><td colspan="3" style="text-align: center;">N.R.</td></tr> <tr><td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PROMEDIO Kgrs/m3</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


• Límites de Atterberg.

|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------------------------|-------|---------------------------|----|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------------------|-------|-------------------------|-------|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------|--|------|--|------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|--------------|-------|-------|-------|------------------|-------|----|----|
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Psje J. Chávez - Jr. Chávez | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Limoso | Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hecho Por : | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: C-10 M III Fecha: 16/07/2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LATA</th> <th>76</th> <th>77</th> <th>78</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>27.86</td> <td>28.15</td> <td>28.14</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>71.46</td> <td>76.98</td> <td>68.93</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>63.16</td> <td>68.40</td> <td>62.26</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>8.30</td> <td>8.58</td> <td>6.67</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>35.30</td> <td>40.25</td> <td>34.12</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>23.51</td> <td>21.31</td> <td>19.55</td> </tr> <tr> <td>NUMERO DE GOLPES</td> <td>18</td> <td>26</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 76 | 77 | 78 | PESO DE LATA grs | 27.86 | 28.15 | 28.14 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 71.46 | 76.98 | 68.93 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 63.16 | 68.40 | 62.26 | PESO DEL AGUA grs | 8.30 | 8.58 | 6.67 | PESO DEL SUELO SECO grs | 35.30 | 40.25 | 34.12 | % DE HUMEDAD | 23.51 | 21.31 | 19.55 | NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 33 |
| LATA | 76 | 77 | 78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 27.86 | 28.15 | 28.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 71.46 | 76.98 | 68.93 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 63.16 | 68.40 | 62.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 8.30 | 8.58 | 6.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 35.30 | 40.25 | 34.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 23.51 | 21.31 | 19.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>DIAGRAMA DE FLUIDEZ</p>  | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Índice de Flujo Fi</td> <td>-1.42</td> </tr> <tr> <td>Límite de contracción (%)</td> <td>ND</td> </tr> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>21.41</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>14.15</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>7.26</td> </tr> <tr> <td>Clasificación SUCS</td> <td>SC</td> </tr> <tr> <td>Clasificación AASHTO</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>Índice de consistencia Ic</td> <td>2.42</td> </tr> </tbody> </table> | Índice de Flujo Fi | -1.42 | Límite de contracción (%) | ND | Límite Líquido (%) | 21.41 | Límite Plástico (%) | 14.15 | Índice de Plasticidad Ip (%) | 7.26 | Clasificación SUCS | SC | Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | Índice de consistencia Ic | 2.42 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de Flujo Fi | -1.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de contracción (%) | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Líquido (%) | 21.41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite Plástico (%) | 14.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 7.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación SUCS | SC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de consistencia Ic | 2.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LATA</th> <th>64</th> <th>65</th> <th>66</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>28.33</td> <td>27.47</td> <td>28.19</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>60.29</td> <td>65.80</td> <td>62.97</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>56.33</td> <td>61.05</td> <td>58.66</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>3.96</td> <td>4.75</td> <td>4.32</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>28.00</td> <td>33.58</td> <td>30.47</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>14.14</td> <td>14.15</td> <td>14.16</td> </tr> <tr> <td>% PROMEDIO</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">14.15</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 64 | 65 | 66 | PESO DE LATA grs | 28.33 | 27.47 | 28.19 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 60.29 | 65.80 | 62.97 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 56.33 | 61.05 | 58.66 | PESO DEL AGUA grs | 3.96 | 4.75 | 4.32 | PESO DEL SUELO SECO grs | 28.00 | 33.58 | 30.47 | % DE HUMEDAD | 14.14 | 14.15 | 14.16 | % PROMEDIO | 14.15 | | |
| LATA | 64 | 65 | 66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 28.33 | 27.47 | 28.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 60.29 | 65.80 | 62.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 56.33 | 61.05 | 58.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 3.96 | 4.75 | 4.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 28.00 | 33.58 | 30.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 14.14 | 14.15 | 14.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 14.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ensayo N°</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo húmedo Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Rec + Suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de rec. De contracción Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco Gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del agua Gr.</td> <td style="text-align: center;">ND</td> </tr> <tr> <td>Humedad %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Final (Suelo Seco) cm³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Límite de Contracción %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Relación de Contracción</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | | Ensayo N° | | Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | Peso Rec + Suelo seco Gr. | | Peso de rec. De contracción Gr. | | Peso del suelo seco Gr. | | Peso del agua Gr. | ND | Humedad % | | Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | | Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | | Límite de Contracción % | | Relación de Contracción | | | | | | | | | |
| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayo N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del suelo seco Gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso del agua Gr. | ND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humedad % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límite de Contracción % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relación de Contracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU

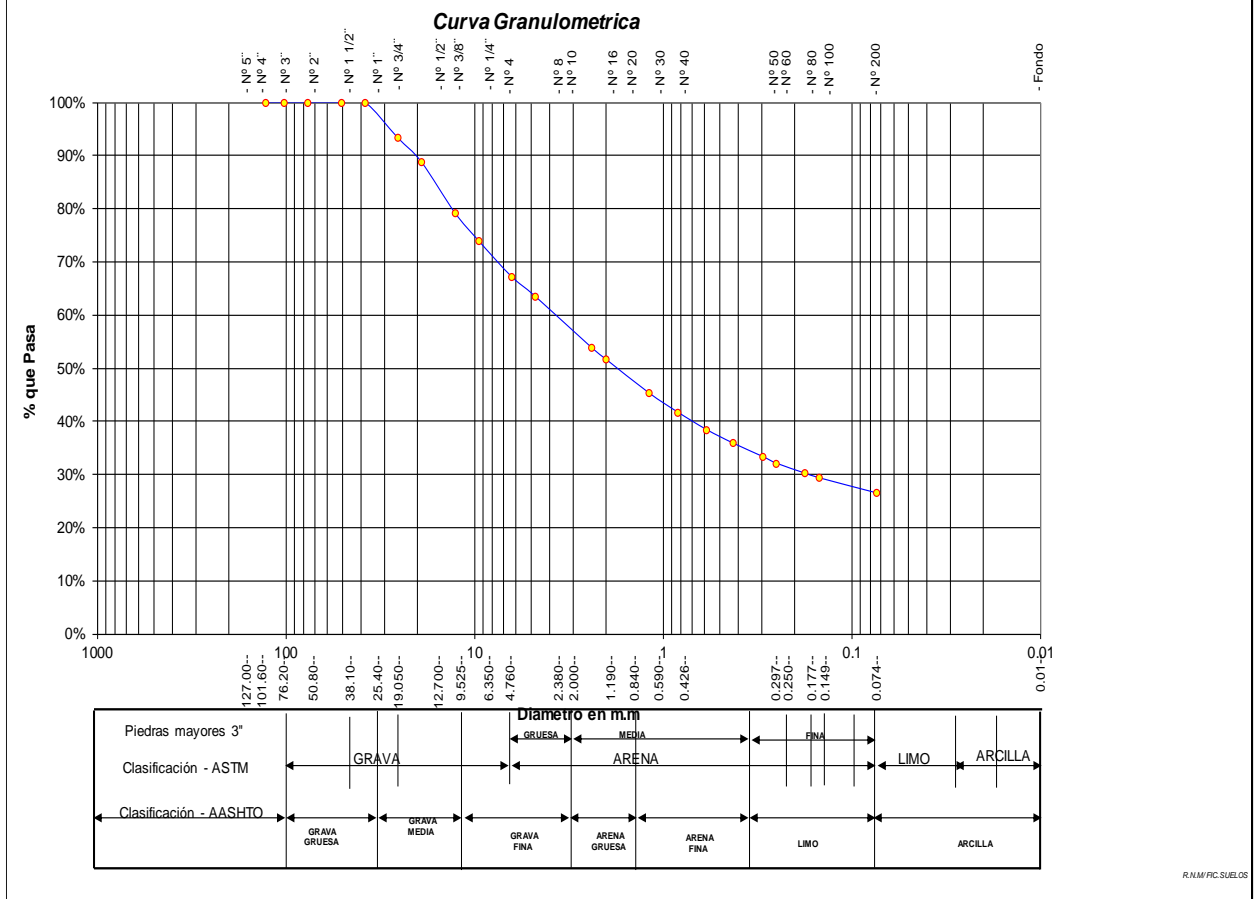


Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Psje J. Chávez - Jr. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Limoso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-10 M III
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016






ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 120.23 | 6.73% | 93.27% | |
| 3/4" | 19.050 | 80.98 | 4.53% | 88.73% | |
| 1/2" | 12.700 | 169.53 | 9.49% | 79.24% | |
| 3/8" | 9.525 | 93.88 | 5.26% | 73.99% | |
| 1/4" | 6.350 | 121.86 | 6.82% | 67.16% | |
| Nº 4 | 4.760 | 66.11 | 3.70% | 63.46% | |
| Nº 8 | 2.380 | 173.82 | 9.73% | 53.73% | |
| Nº 10 | 2.000 | 38.66 | 2.16% | 51.56% | |
| Nº 16 | 1.190 | 112.16 | 6.28% | 45.28% | |
| Nº 20 | 0.840 | 64.12 | 3.59% | 41.69% | |
| Nº 30 | 0.590 | 59.15 | 3.31% | 38.38% | |
| Nº 40 | 0.426 | 45.78 | 2.56% | 35.82% | |
| Nº 50 | 0.297 | 45.07 | 2.52% | 33.30% | |
| Nº 60 | 0.250 | 23.04 | 1.29% | 32.01% | |
| Nº 80 | 0.177 | 33.15 | 1.86% | 30.15% | |
| Nº 100 | 0.149 | 15.42 | 0.86% | 29.29% | |
| Nº 200 | 0.074 | 50.83 | 2.85% | 26.44% | |
| Fondo | 0.01 | 472.21 | 26.44% | 0.00% | |
| TOTAL | | 1786.00 | | | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|---|------|-------------------|------|
| El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 26,44%, de plasticidad baja, LL = 21,41%, color marrón, con matriz de arcilla color marrón con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 37,02 | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 12 | Peso del agua | 68.3 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1854 |
| Peso del tarro + Mh = | 2054 | Peso suelo seco | 1786 |
| Peso del tarro + Ms = | 1986 | % Humedad Muestr | 3.82 |



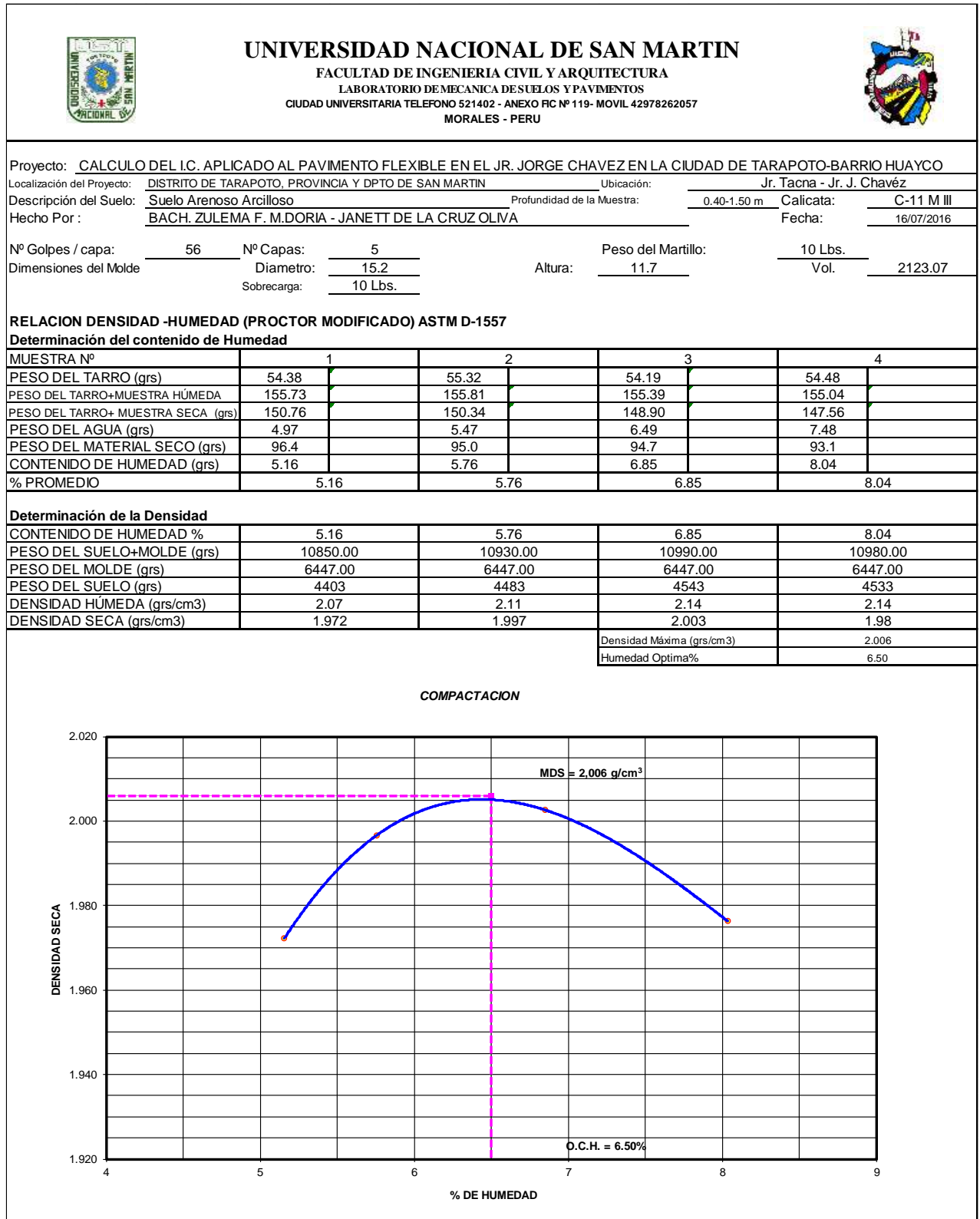
8.4.10.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|--------------------------------|---------|---------------------|-------------|---|--------------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesista | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | |
| Calicata N° | | C - 10 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 314.00 (msnm) | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz limosa de compacidad media con finos de 11,93% no plásticos, matriz limosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". | A-1-b(0) | GP-GM | | 0.375 | 122 |  | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 26,44% , de plasticidad baja, LL = 21,41% color marrón grisáceo, con matriz de arcilla color marrón con una resistencia al corte de regular buena con % de arena de 37,02. | A-2-4(0) | SC | | 1.10 | 3.82 |  | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | |


8.4.11. CALICATA N° 11.

8.4.11.1. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

- Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)



• Valor Relativo Soporte - CBR




UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PA VIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057

MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Tacna - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-11 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

Nº Golpes / capa: 56 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molc: 15.2 Altura: 11.7 Vol. 2123.1
 Diámetro: 15.2
 Sobre carga: 10 Lbs.

Calib: 9.972631
VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883

Determinación del contenido de Humedad

| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|
| PESO DEL TARRO (grs) | 54.56 | 55.04 | 54.82 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.73 | 155.93 | 155.45 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 150.48 | 149.80 | 149.31 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 6.25 | 6.13 | 6.14 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 95.92 | 94.76 | 94.49 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 6.52 | 6.47 | 6.50 |
| % PROMEDIO | 6.52 | 6.47 | 6.50 |

Determinación de la Densidad

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 6.52 | 6.47 | 6.50 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 8811.00 | 8640.00 | 8491.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4275.00 | 4275.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4536.00 | 4365.00 | 4216.00 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³) | 2.14 | 2.06 | 1.99 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm ³) | 2.01 | 1.93 | 1.86 |

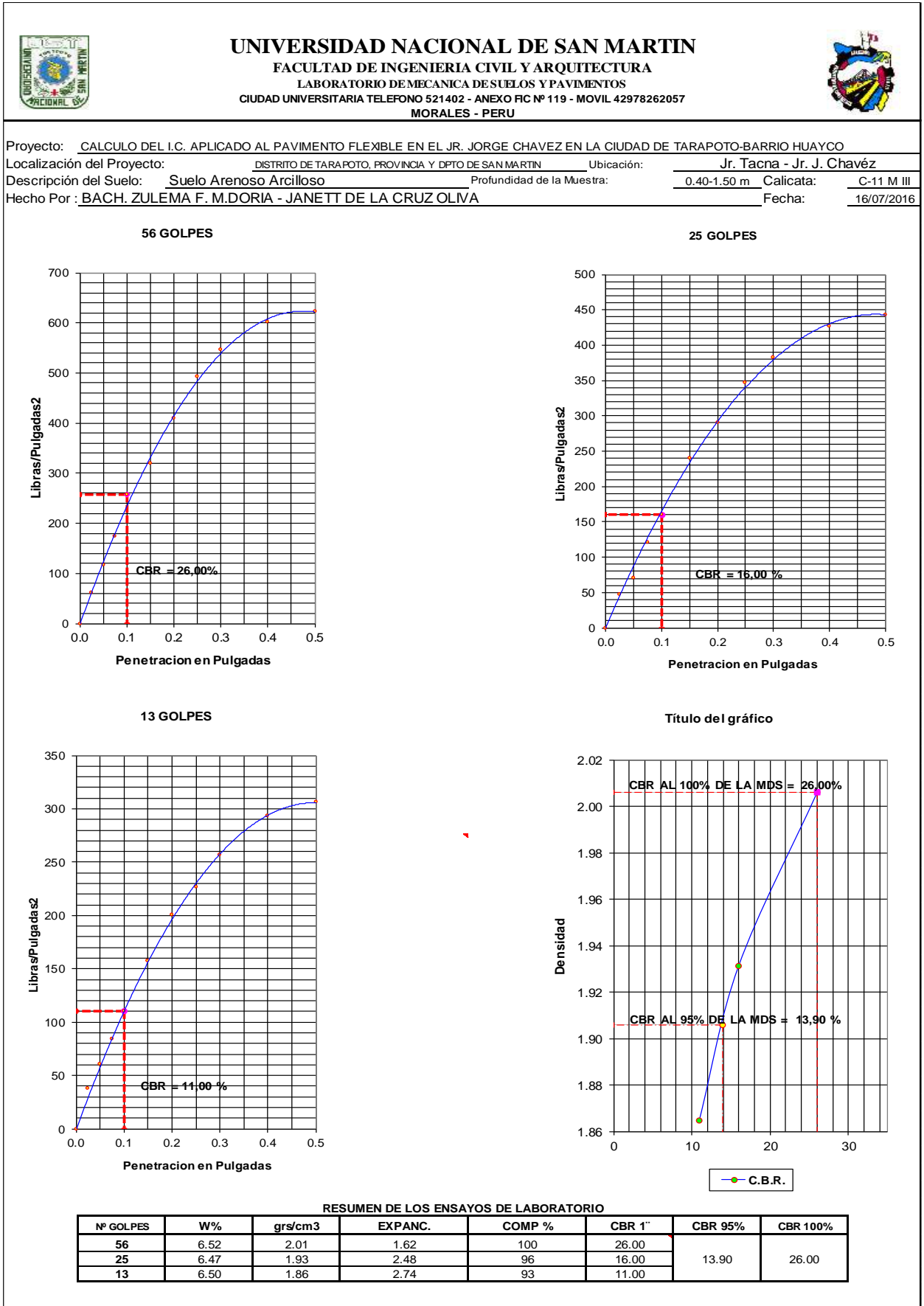
EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO | Nº GOLPES 56 | | | | | | Nº GOLPES 25 | | | | | | Nº GOLPES 13 | | | | | |
|------------|---------|--------|--------------|-----------|------|----------|-----------|------|--------------|-----------|------|----------|-----------|---|--------------|--|--|--|--|--|
| | | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | | | | | | |
| | | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | | | | | | |
| 7/07/2016 | 8:11:00 | 0 | 674.00 | 0.00 | 0.00 | 56.80 | 0.00 | 0.00 | 342.00 | 0.00 | 0.00 | 117 | | | | | | | | |
| 8/07/2016 | 8:11:00 | 24 | 674.40 | 0.40 | 0.34 | 57.40 | 0.60 | 0.51 | 343.60 | 1.60 | 1.37 | 117 | | | | | | | | |
| 9/07/2016 | 8:11:00 | 48 | 674.80 | 0.80 | 0.68 | 58.60 | 1.80 | 1.54 | 344.10 | 2.10 | 1.79 | 117 | | | | | | | | |
| 10/07/2016 | 8:11:00 | 72 | 675.40 | 1.40 | 1.20 | 59.30 | 2.50 | 2.14 | 344.80 | 2.80 | 2.39 | 117 | | | | | | | | |
| 11/07/2016 | 8:11:00 | 96 | 675.90 | 1.90 | 1.62 | 59.70 | 2.90 | 2.48 | 345.20 | 3.20 | 2.74 | 117 | | | | | | | | |

PENETRACIÓN



| Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 Nº de golpes | | | | Molde Nº 25 Nº de golpes | | | | Molde Nº 13 Nº de golpes | | | |
|-------------------------|--------------------------|------------|-----------------------|----------|--------------------------|-----------------------|----------|------------|--------------------------|--------|--------|-------|
| | Lec Dial | CORRECCIÓN | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | | |
| | | Lbs | Lbs/Pulg ² | | Lbs | Lbs/Pulg ² | | Lbs | Lbs/Pulg ² | | | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 14.00 | 182.32 | 60.77 | 10.00 | 142.43 | 47.48 | 7.00 | 112.51 | 37.50 | | | |
| 0.050 | 31.00 | 351.85 | 117.28 | 17.00 | 212.24 | 70.75 | 14.00 | 182.32 | 60.77 | | | |
| 0.075 | 48.00 | 521.39 | 173.80 | 32.00 | 361.83 | 120.61 | 21.00 | 252.13 | 84.04 | | | |
| 0.100 | 73.00 | 770.70 | 256.90 | 25.69 | 44.00 | 481.50 | 160.50 | 16.05 | 29.00 | 331.91 | 110.64 | 11.06 |
| 0.150 | 92.00 | 960.18 | 320.06 | 68.00 | 720.84 | 240.28 | 43.00 | 471.53 | 157.18 | | | |
| 0.200 | 119.00 | 1229.45 | 409.82 | 27.32 | 83.00 | 870.43 | 290.14 | 19.34 | 56.00 | 601.17 | 200.39 | 13.36 |
| 0.250 | 144.00 | 1478.76 | 492.92 | 100.00 | 1039.97 | 346.66 | 64.00 | 680.95 | 226.98 | | | |
| 0.300 | 160.00 | 1638.32 | 546.11 | 111.00 | 1149.66 | 383.22 | 73.00 | 770.70 | 256.90 | | | |
| 0.400 | 177.00 | 1807.86 | 602.62 | 124.00 | 1279.31 | 426.44 | 84.00 | 880.40 | 293.47 | | | |
| 0.500 | 183.00 | 1867.69 | 622.56 | 129.00 | 1329.17 | 443.06 | 88.00 | 920.29 | 306.76 | | | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte




8.4.11.2. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|-----|------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|----------------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Tacna - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Gravoso Mal Graduado</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-11 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 15%;">100</th> <th style="width: 15%;">101</th> <th style="width: 15%;">102</th> <th style="width: 15%;">103</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>59.00</td> <td>59.02</td> <td>59.10</td> <td>59.28</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>260.20</td> <td>260.18</td> <td>260.20</td> <td>260.17</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>246.00</td> <td>246.02</td> <td>246.08</td> <td>246.10</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>14.20</td> <td>14.16</td> <td>14.12</td> <td>14.07</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>187.00</td> <td>187.00</td> <td>186.98</td> <td>186.82</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>7.59</td> <td>7.57</td> <td>7.55</td> <td>7.53</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">7.56</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 100 | 101 | 102 | 103 | PESO DE LATA grs | 59.00 | 59.02 | 59.10 | 59.28 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 260.20 | 260.18 | 260.20 | 260.17 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.00 | 246.02 | 246.08 | 246.10 | PESO DEL AGUA grs | 14.20 | 14.16 | 14.12 | 14.07 | PESO DEL SUELO SECO grs | 187.00 | 187.00 | 186.98 | 186.82 | % DE HUMEDAD | 7.59 | 7.57 | 7.55 | 7.53 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.56 | | | |
| LATA | 100 | 101 | 102 | 103 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 59.00 | 59.02 | 59.10 | 59.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 260.20 | 260.18 | 260.20 | 260.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.00 | 246.02 | 246.08 | 246.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 14.20 | 14.16 | 14.12 | 14.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 187.00 | 187.00 | 186.98 | 186.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 7.59 | 7.57 | 7.55 | 7.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">LATA</td> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 35%;"></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO E/VAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO E/VAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO E/VAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">LATA</td> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 35%;"></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



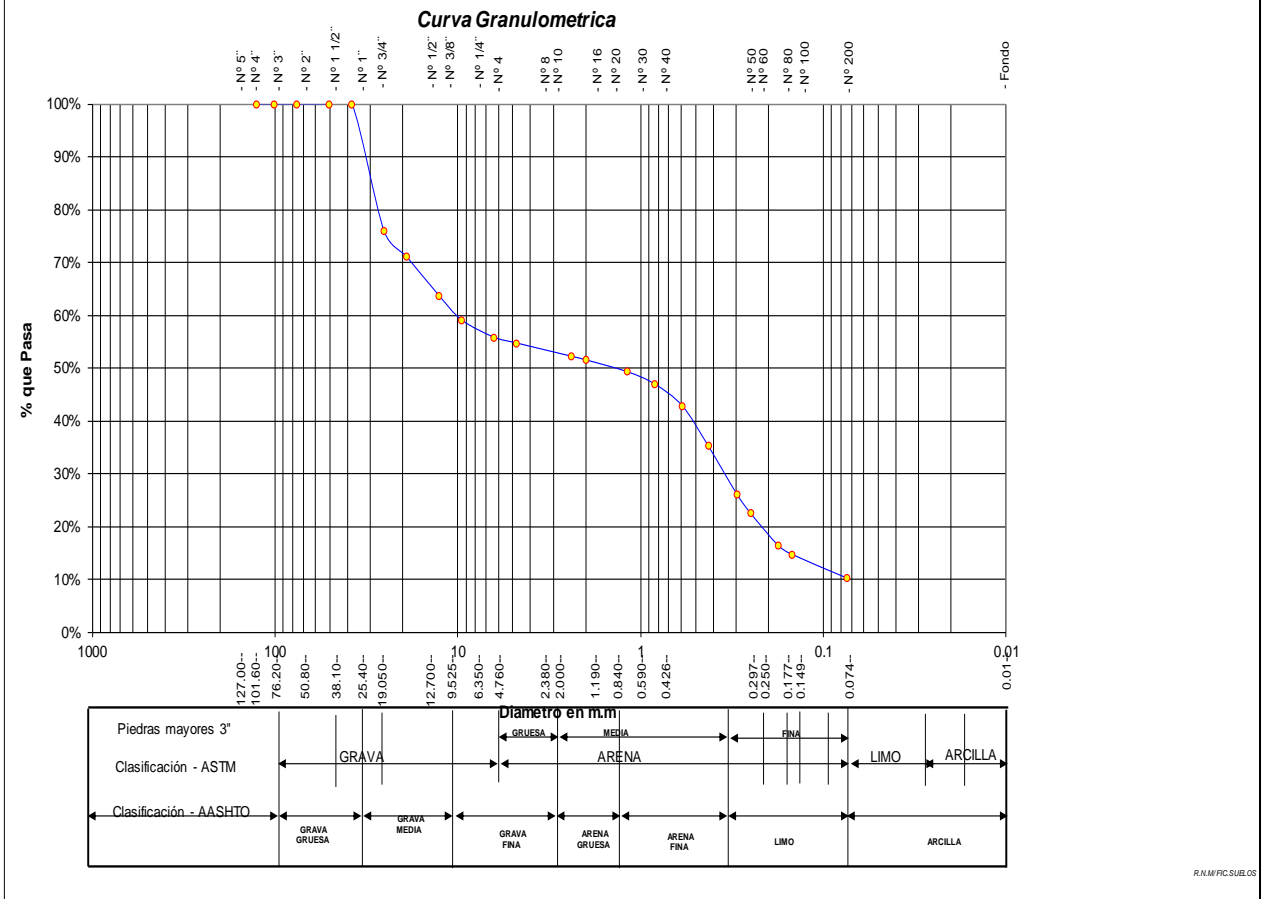
Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Tacna - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-11 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: _____ |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: _____ |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: _____ |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Gravas GP- GM A1-b(0) |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Grava mal graduada con matriz de arena no plástico color marrón con clasificación 1/5 |
| 1" | 25.40 | 520.64 | 24.05% | 24.05% | 75.95% | SUCS = _____ GP-GM _____ AASHTO = _____ A1-b(0) |
| 3/4" | 19.050 | 107.15 | 4.95% | 29.00% | 71.00% | LL = _____ NP _____ WT = _____ 200.00 |
| 1/2" | 12.700 | 158.33 | 7.31% | 36.31% | 63.69% | LP = _____ NP _____ WT+SAL = _____ 2365.00 |
| 3/8" | 9.525 | 100.39 | 4.64% | 40.95% | 59.05% | IP = _____ NP _____ WSAL = _____ 2165.00 |
| 1/4" | 6.350 | 70.45 | 3.25% | 44.20% | 55.80% | IG = _____ 0 _____ WT+SDL = _____ 2144.56 |
| Nº 4 | 4.760 | 24.16 | 1.12% | 45.32% | 54.68% | WSDL = _____ 1944.56 |
| Nº 8 | 2.380 | 54.27 | 2.51% | 47.82% | 52.18% | D 90= _____ %ARC. = _____ 10.18 |
| Nº 10 | 2.000 | 14.23 | 0.66% | 48.48% | 51.52% | D 60= _____ %ERR. = _____ 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 48.17 | 2.22% | 50.71% | 49.29% | D 30= _____ Cc = _____ |
| Nº 20 | 0.840 | 50.34 | 2.33% | 53.03% | 46.97% | D 10= _____ Cu = _____ |
| Nº 30 | 0.590 | 90.64 | 4.19% | 57.22% | 42.78% | |
| Nº 40 | 0.426 | 163.40 | 7.55% | 64.77% | 35.23% | |
| Nº 50 | 0.297 | 197.34 | 9.12% | 73.88% | 26.12% | |
| Nº 60 | 0.250 | 78.36 | 3.62% | 77.50% | 22.50% | |
| Nº 80 | 0.177 | 131.25 | 6.06% | 83.56% | 16.44% | |
| Nº 100 | 0.149 | 37.44 | 1.73% | 85.29% | 14.71% | |
| Nº 200 | 0.074 | 98.00 | 4.53% | 89.82% | 10.18% | |
| Fondo | 0.01 | 220.44 | 10.18% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | | 2165.00 | | | | |



DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO
 Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 10,18% no plasticos, matriz arenosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia boloneria cuyas gravas se encuentran con tamaños maximos de 2". Arena por degradación de gravas areniscas

% de Humedad Natural de la muestra ensayada
 Número de tarro = 94 Peso del agua = 164
 Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 2329
 Peso del tarro + Mh = 2529 Peso suelo seco = 2165
 Peso del tarro + Ms = 2365 % Humedad Muestr = 7.56



8.4.11.3. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|-------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Tacna - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-11 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td style="text-align: center;">740</td> <td style="text-align: center;">741</td> <td style="text-align: center;">742</td> <td style="text-align: center;">743</td> </tr> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td style="text-align: center;">55.20</td> <td style="text-align: center;">55.29</td> <td style="text-align: center;">55.18</td> <td style="text-align: center;">55.27</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">256.02</td> <td style="text-align: center;">257.02</td> <td style="text-align: center;">256.15</td> <td style="text-align: center;">256.28</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td style="text-align: center;">245.00</td> <td style="text-align: center;">246.00</td> <td style="text-align: center;">244.95</td> <td style="text-align: center;">245.28</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td style="text-align: center;">11.02</td> <td style="text-align: center;">11.02</td> <td style="text-align: center;">11.20</td> <td style="text-align: center;">11.00</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td style="text-align: center;">189.80</td> <td style="text-align: center;">190.71</td> <td style="text-align: center;">189.77</td> <td style="text-align: center;">190.01</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">5.81</td> <td style="text-align: center;">5.78</td> <td style="text-align: center;">5.90</td> <td style="text-align: center;">5.79</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">5.82</td> </tr> </table> | | | LATA | 740 | 741 | 742 | 743 | PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.29 | 55.18 | 55.27 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.02 | 257.02 | 256.15 | 256.28 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 245.00 | 246.00 | 244.95 | 245.28 | PESO DEL AGUA grs | 11.02 | 11.02 | 11.20 | 11.00 | PESO DEL SUELO SECO grs | 189.80 | 190.71 | 189.77 | 190.01 | % DE HUMEDAD | 5.81 | 5.78 | 5.90 | 5.79 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.82 | | | |
| LATA | 740 | 741 | 742 | 743 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.29 | 55.18 | 55.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.02 | 257.02 | 256.15 | 256.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 245.00 | 246.00 | 244.95 | 245.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 11.02 | 11.02 | 11.20 | 11.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 189.80 | 190.71 | 189.77 | 190.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 5.81 | 5.78 | 5.90 | 5.79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | LATA | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Límites de Atterberg.



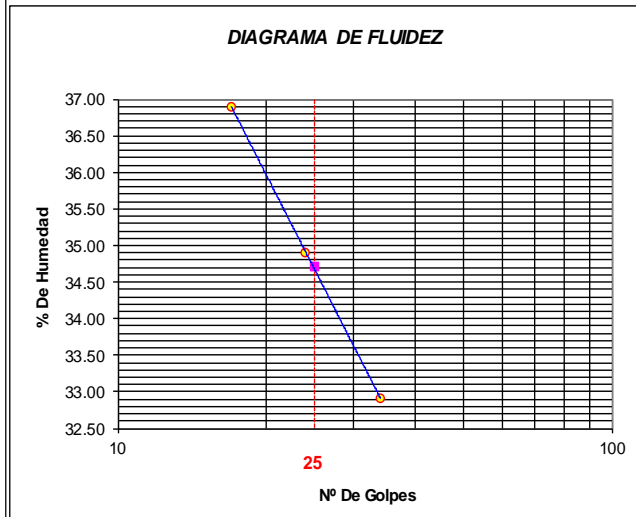
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Tacna - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-11 M III Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 8 | 9 | 11 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.22 | 28.43 | 28.41 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 60.87 | 59.87 | 58.49 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 52.07 | 51.74 | 51.04 |
| PESO DEL AGUA grs | 8.80 | 8.13 | 7.45 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 23.85 | 23.31 | 22.63 |
| % DE HUMEDAD | 36.90 | 34.90 | 32.92 |
| NUMERO DE GOLPES | 17 | 24 | 34 |




| | |
|------------------------------|----------|
| Indice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 34.71 |
| Límite Plástico (%) | 19.59 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 15.12 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-6(0) |
| Indice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 3 | 4 | 9 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.77 | 28.31 | 28.44 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 60.04 | 60.12 | 60.04 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 54.92 | 54.91 | 54.86 |
| PESO DEL AGUA grs | 5.12 | 5.21 | 5.18 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 26.15 | 26.60 | 26.42 |
| % DE HUMEDAD | 19.58 | 19.59 | 19.61 |
| % PROMEDIO | | 19.59 | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



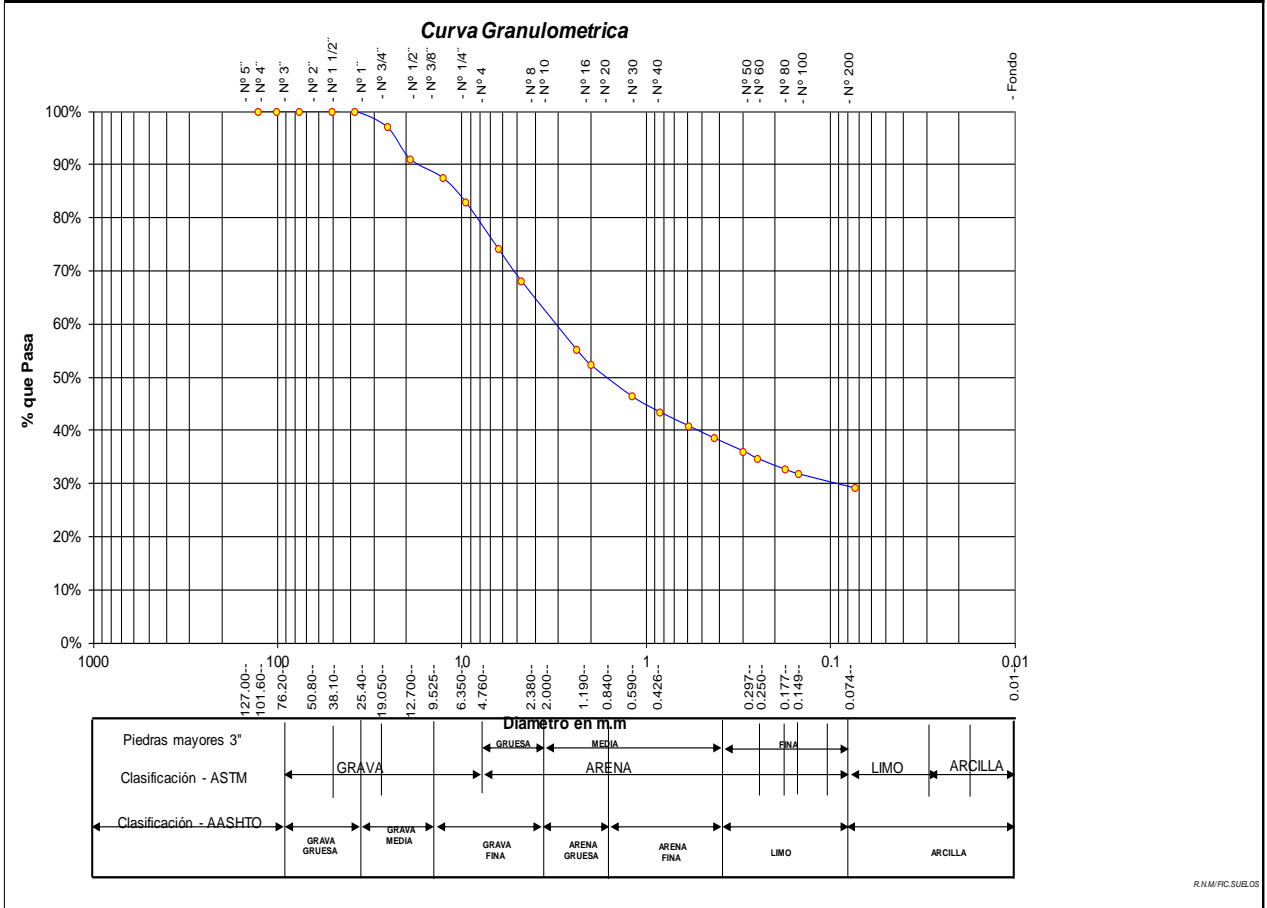
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



| |
|--|
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO |
| Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Tacna - Jr. J. Chavéz |
| Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-11 M III |
| Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016 |






ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | | |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|--|---|
| Ø (mm) | | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | Tamaño Máximo: _____ | |
| 4" | 101.60 | | | | Modulo de Fineza AF: _____ | |
| 3" | 76.20 | | | | Modulo de Fineza AG: _____ | |
| 2" | 50.80 | | | | Equivalente de Arena: _____ | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | Descripción Muestra: | |
| 1" | 25.40 | 48.98 | 2.98% | 2.98% | Grupo suelos particulares gruesas Sub-Grupo : Arenas SC A-2-6(0) | |
| 3/4" | 19.050 | 98.78 | 6.00% | 8.98% | Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 6/2 | |
| 1/2" | 12.700 | 57.84 | 3.52% | 12.50% | SUCS = SC AASHTO = A-2-6(0) | |
| 3/8" | 9.525 | 76.03 | 4.62% | 17.12% | LL = 34.71 WT = 200.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 143.56 | 8.73% | 25.85% | LP = 19.59 WT+SAL = 1845.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 99.79 | 6.07% | 31.91% | IP = 15.12 WSAL = 1645.00 | |
| Nº 8 | 2.380 | 213.55 | 12.98% | 44.90% | IG = 0 WT+SDL = 1366.53 | |
| Nº 10 | 2.000 | 46.78 | 2.84% | 47.74% | D 90= %ARC. = 29.09 | |
| Nº 16 | 1.190 | 97.84 | 5.95% | 53.69% | D 60= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 20 | 0.840 | 48.56 | 2.95% | 56.64% | D 30= Cc = | |
| Nº 30 | 0.590 | 42.31 | 2.57% | 59.21% | D 10= Cu = | |
| Nº 40 | 0.426 | 38.56 | 2.34% | 61.55% | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 39.87 | 2.42% | 63.98% | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 29,09%, de plasticidad mediana, LL = 34,71%, color marrón, con matriz de arcilla color marrón con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 39,00 | |
| Nº 60 | 0.250 | 22.34 | 1.36% | 65.34% | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 33.86 | 2.06% | 67.39% | Número de tarro = 56 Peso del agua = 96 | |
| Nº 100 | 0.149 | 14.32 | 0.87% | 68.27% | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 1741 | |
| Nº 200 | 0.074 | 43.56 | 2.65% | 70.91% | Peso del tarro + Mh = 1941 Peso suelo seco = 1645 | |
| Fondo | 0.01 | 478.48 | 29.09% | 100.00% | Peso del tarro + Ms = 1845 % Humedad Muestr = 5.82 | |
| TOTAL | | 1645.00 | | | A | B |



R.M/FC.SUELOS



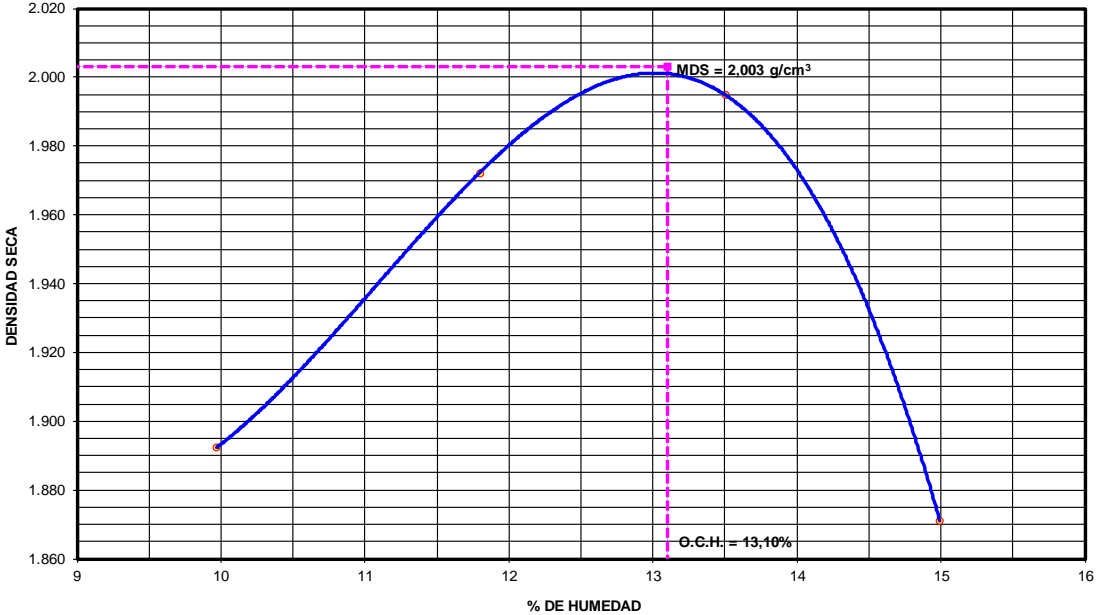
8.4.11.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | |
|--|---------|---|---------------|---------------------|---------|------------------------|-------------|---|--------------|---|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M. DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° C - 11 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 312.00 (msnm) | | 18/07/2016 | | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 10,18%, no plástico matriz arenosa color marrón presenta humedad baja con presencia de gravas con tamaño máximo de 2". Arena por degradación de gravas areniscas | A-1-b(0) | GP-GM | | 0.375 | 7.56 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 29,09% , de plasticidad mediana LL = 34,71%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 39.00% | A-2-6(0) | SC | | 1.10 | 5.82 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | | |


8.4.12. CALICATA N° 12.

8.4.12.1. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

• Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)

| | | | | |
|---|---|---|--|----------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC N° 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU |  | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL IC. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación: <u>Jr. S. Ines - Jr. J. Chavéz</u> | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u> | | |
| Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Calicata: <u>C-12 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | |
| Nº Golpes / capa: <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Altura: <u>11.7</u> Vol.: <u>2123.06815</u> | | |
| RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 | | | | |
| Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 56.78 | 56.12 | 57.04 | 56.48 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA | 157.06 | 157.82 | 157.39 | 157.11 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 147.97 | 147.09 | 145.45 | 143.99 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 9.09 | 10.73 | 11.94 | 13.12 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 91.2 | 91.0 | 88.4 | 87.5 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 9.97 | 11.80 | 13.51 | 14.99 |
| % PROMEDIO | 9.97 | 11.80 | 13.51 | 14.99 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 9.97 | 11.80 | 13.51 | 14.99 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10865.00 | 11128.00 | 11254.00 | 11015.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6447.00 | 6447.00 | 6447.00 | 6447.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4418 | 4681 | 4807 | 4568 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³) | 2.08 | 2.20 | 2.26 | 2.15 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm ³) | 1.892 | 1.972 | 1.995 | 1.87 |
| | | | Densidad Máxima (grs/cm ³) | 2.003 |
| | | | Humedad Óptima% | 13.10 |
| COMPACTACION | | | | |
|  | | | | |

• Valor Relativo Soporte - CBR




UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057

MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO

Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. S. Ines - Jr. J. Chavéz

Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-12 M III

Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

Nº Golpes / capa: 56 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diametro: 15.2 Altura: 11.7 Vol. 2123.1
Sobrecarga: 10 Lbs.

Calib: 9.9726315

VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883

Determinación del contenido de Humedad

| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| PESO DEL TARRO (grs) | 55.76 | 55.43 | 55.92 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.74 | 156.42 | 157.84 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 145.04 | 144.72 | 146.04 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 11.70 | 11.70 | 11.80 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 89.28 | 89.29 | 90.12 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 13.10 | 13.10 | 13.09 |
| % PROMEDIO | 13.10 | 13.10 | 13.09 |

Determinación de la Densidad

| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 13.10 | 13.10 | 13.09 |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 9084.00 | 8901.00 | 8718.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4275.00 | 4275.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4809.00 | 4626.00 | 4443.00 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.27 | 2.18 | 2.09 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.00 | 1.93 | 1.85 |

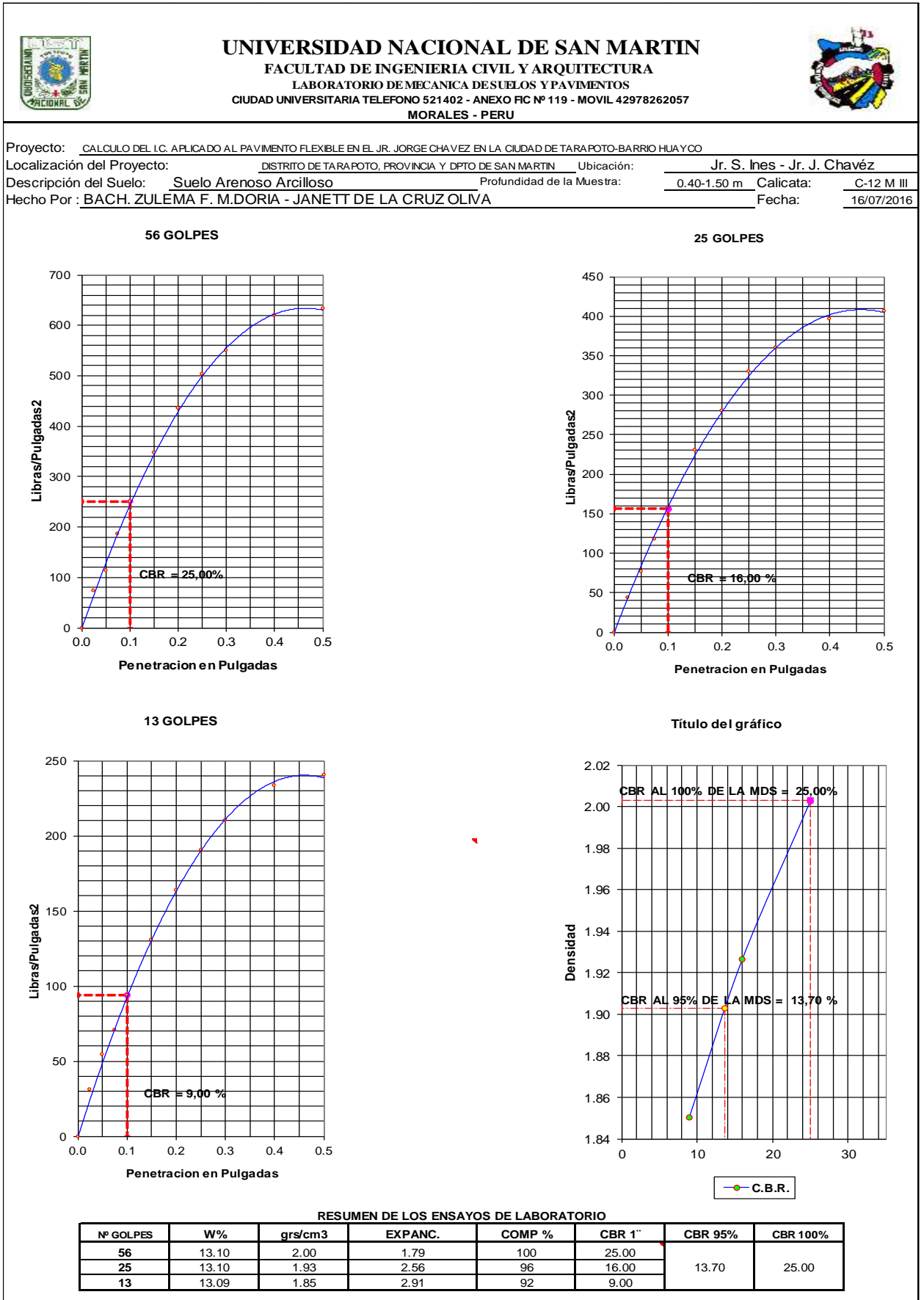
EXPANSIÓN

| FECHA | HORA | TIEMPO | Nº GOLPES 56 | | | | | | Nº GOLPES 25 | | | Nº GOLPES 13 | | |
|------------|---------|--------|--------------|-----------|------|----------|-----------|------|--------------|-----------|------|--------------|--|--|
| | | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | m.m.M | | |
| | | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | | | |
| 7/07/2016 | 9:05:00 | 0 | 45.00 | 0.00 | 0.00 | 56.80 | 0.00 | 0.00 | 654.40 | 0.00 | 0.00 | 117 | | |
| 8/07/2016 | 9:05:00 | 24 | 45.80 | 0.80 | 0.68 | 57.40 | 0.60 | 0.51 | 655.80 | 1.40 | 1.20 | 117 | | |
| 9/07/2016 | 9:05:00 | 48 | 46.50 | 1.50 | 1.28 | 58.50 | 1.70 | 1.45 | 656.40 | 2.00 | 1.71 | 117 | | |
| 10/07/2016 | 9:05:00 | 72 | 46.80 | 1.80 | 1.54 | 59.20 | 2.40 | 2.05 | 657.50 | 3.10 | 2.65 | 117 | | |
| 11/07/2016 | 9:05:00 | 96 | 47.10 | 2.10 | 1.79 | 59.80 | 3.00 | 2.56 | 657.80 | 3.40 | 2.91 | 117 | | |

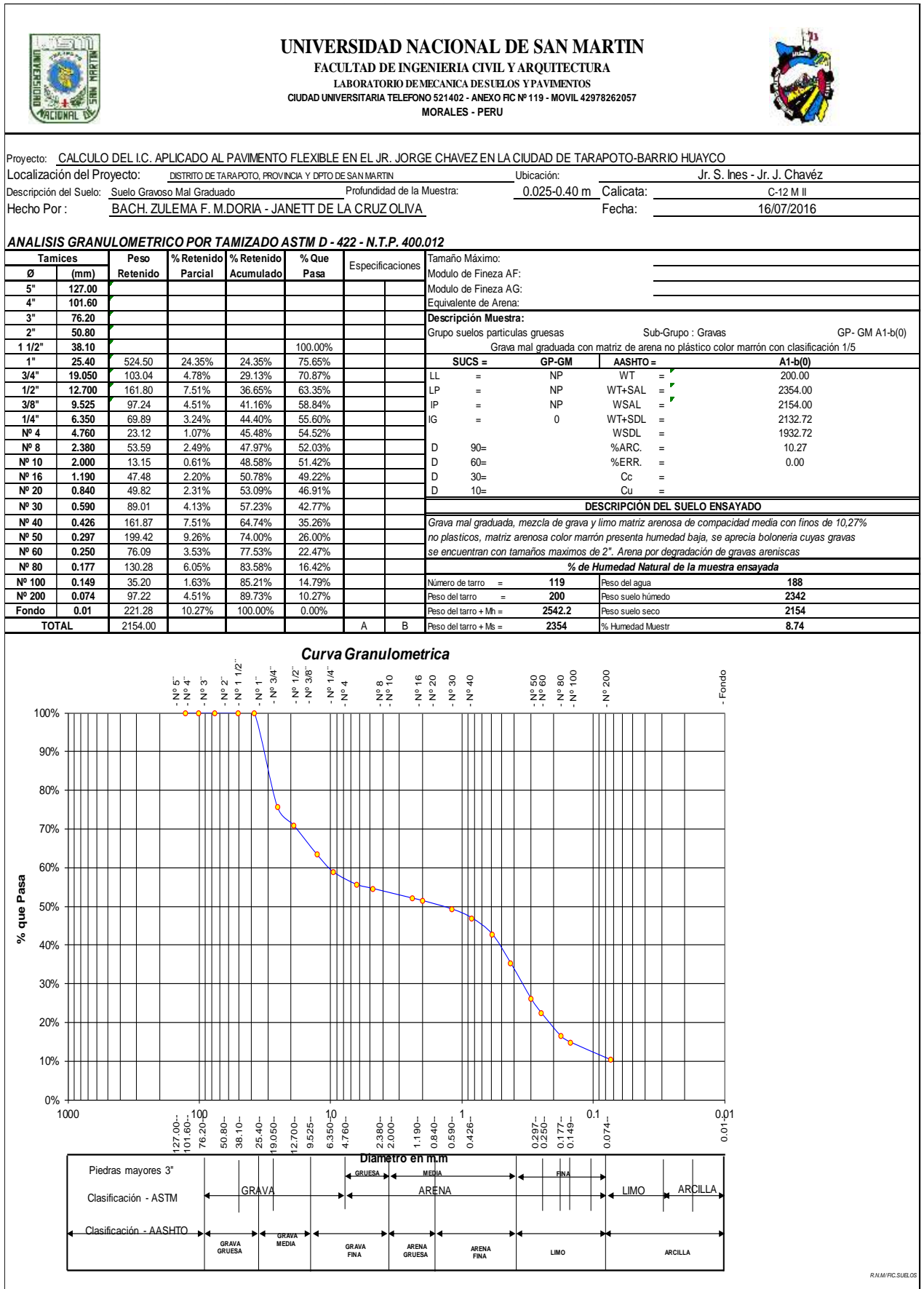
PENETRACIÓN

| Penetración en pulgadas | Molde Nº 56 | | | | Molde Nº 25 | | | | Molde Nº 13 | | | |
|-------------------------|-------------|------------|-----------|-------|-------------|------------|-----------|-------|-------------|------------|-----------|-------|
| | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | |
| | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | Lbs | Lbs/Pulg2 | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 18.00 | 222.21 | 74.07 | | 9.00 | 132.46 | 44.15 | | 5.00 | 92.57 | 30.86 | |
| 0.050 | 30.00 | 341.88 | 113.96 | | 19.00 | 232.18 | 77.39 | | 12.00 | 162.37 | 54.12 | |
| 0.075 | 52.00 | 561.28 | 187.09 | | 31.00 | 351.85 | 117.28 | | 17.00 | 212.24 | 70.75 | |
| 0.100 | 71.00 | 750.76 | 250.25 | 25.03 | 43.00 | 471.53 | 157.18 | 15.72 | 24.00 | 282.05 | 94.02 | 9.40 |
| 0.150 | 100.00 | 1039.97 | 346.66 | | 65.00 | 690.92 | 230.31 | | 35.00 | 391.74 | 130.58 | |
| 0.200 | 127.00 | 1309.23 | 436.41 | 29.09 | 80.00 | 840.51 | 280.17 | 18.68 | 45.00 | 491.47 | 163.82 | 10.92 |
| 0.250 | 147.00 | 1508.68 | 502.89 | | 95.00 | 990.10 | 330.03 | | 53.00 | 571.25 | 190.42 | |
| 0.300 | 161.00 | 1648.30 | 549.43 | | 104.00 | 1079.86 | 359.95 | | 59.00 | 631.09 | 210.36 | |
| 0.400 | 182.00 | 1857.72 | 619.24 | | 115.00 | 1189.55 | 396.52 | | 66.00 | 700.90 | 233.63 | |
| 0.500 | 186.00 | 1897.61 | 632.54 | | 118.00 | 1219.47 | 406.49 | | 68.00 | 720.84 | 240.28 | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte





• Análisis Granulométrico por Tamizado.





8.4.12.3. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|-----|--------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|-----------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|----------------------|-----------------------------------|------|------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. S. Ines - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-12 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LATA</th> <th>671</th> <th>672</th> <th>673</th> <th>674</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>55.20</td> <td>55.61</td> <td>55.82</td> <td>55.72</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>256.20</td> <td>256.51</td> <td>256.61</td> <td>256.28</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>247.00</td> <td>247.40</td> <td>247.35</td> <td>247.20</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>9.20</td> <td>9.11</td> <td>9.26</td> <td>9.08</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>191.80</td> <td>191.79</td> <td>191.53</td> <td>191.48</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>4.80</td> <td>4.75</td> <td>4.83</td> <td>4.74</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">4.78</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 671 | 672 | 673 | 674 | PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.61 | 55.82 | 55.72 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.51 | 256.61 | 256.28 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 247.00 | 247.40 | 247.35 | 247.20 | PESO DEL AGUA grs | 9.20 | 9.11 | 9.26 | 9.08 | PESO DEL SUELO SECO grs | 191.80 | 191.79 | 191.53 | 191.48 | % DE HUMEDAD | 4.80 | 4.75 | 4.83 | 4.74 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 4.78 | | | |
| LATA | 671 | 672 | 673 | 674 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.61 | 55.82 | 55.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.51 | 256.61 | 256.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 247.00 | 247.40 | 247.35 | 247.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 9.20 | 9.11 | 9.26 | 9.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 191.80 | 191.79 | 191.53 | 191.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 4.80 | 4.75 | 4.83 | 4.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 4.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>LATA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Jr. S. Ines - Jr. J. Chávez |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Arcilloso | Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m |
| Hecho Por : | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: C-12 M III Fecha: 16/07/2016 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Determinación del Límite Líquido | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 |
| LATA | 45 56 27 |
| PESO DE LATA grs | 35.20 36.12 34.19 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 75.36 79.28 74.47 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 64.60 68.23 64.58 |
| PESO DEL AGUA grs | 10.76 11.05 9.89 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 29.40 32.11 30.39 |
| % DE HUMEDAD | 36.60 34.40 32.54 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 24 34 |

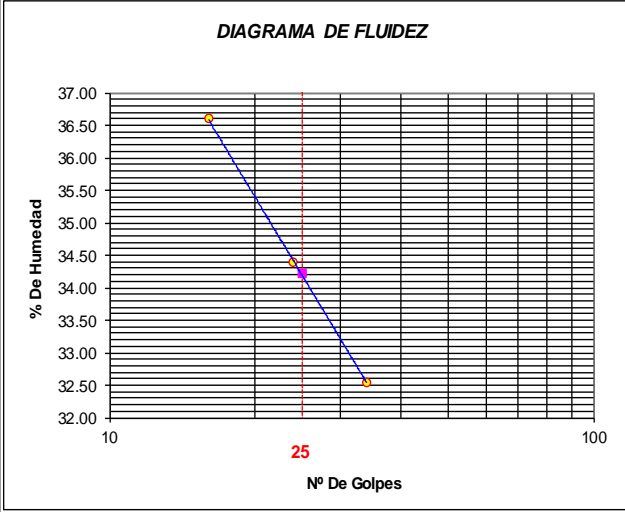



DIAGRAMA DE FLUIDEZ

| | |
|------------------------------|--------|
| Índice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 34.23 |
| Límite Plástico (%) | 20.49 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 13.74 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-6(2) |
| Índice de consistencia Ic | |


| | |
|--|-------------------------------------|
| Determinación del Límite Plástico | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 |
| LATA | 35 66 64 |
| PESO DE LATA grs | 30.25 31.05 30.64 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 62.37 65.49 66.10 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 56.91 59.63 60.07 |
| PESO DEL AGUA grs | 5.46 5.86 6.03 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 26.66 28.58 29.43 |
| % DE HUMEDAD | 20.48 20.50 20.49 |
| % PROMEDIO | 20.49 |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



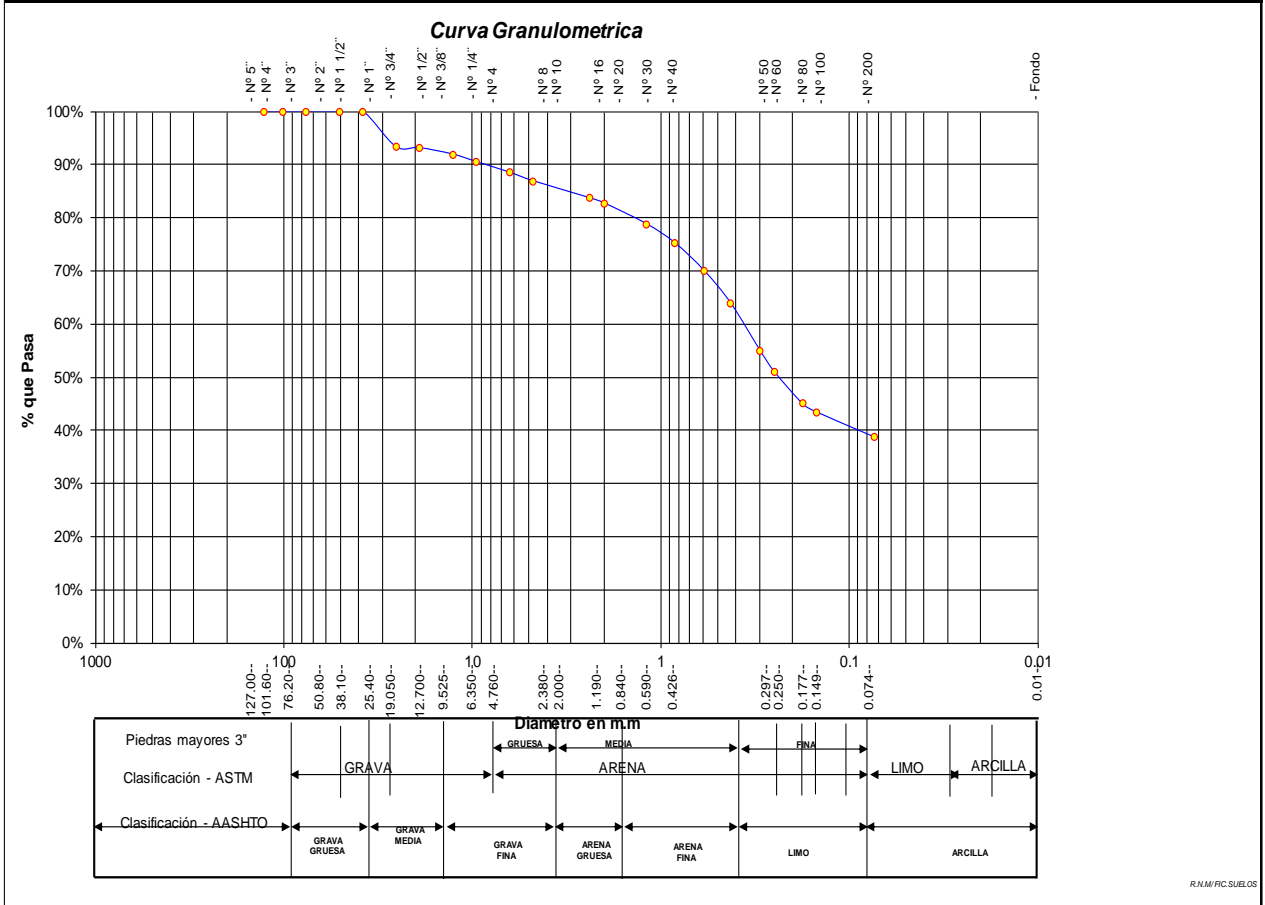
Proyecto: **CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO**
 Localización del Proyecto: **DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN** Ubicación: **Jr. S. Ines - Jr. J. Chavéz**
 Descripción del Suelo: **Suelo Arenoso Arcilloso** Profundidad de la Muestra: **0.40-1.50 m** Calicata: **C-12 M III**
 Hecho Por: **BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA** Fecha: **16/07/2016**

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 65.68 | 6.67% | 6.67% | 93.33% |
| 3/4" | 19.050 | 2.13 | 0.22% | 6.88% | 93.12% |
| 1/2" | 12.700 | 11.86 | 1.20% | 8.09% | 91.91% |
| 3/8" | 9.525 | 13.85 | 1.41% | 9.49% | 90.51% |
| 1/4" | 6.350 | 19.68 | 2.00% | 11.49% | 88.51% |
| Nº 4 | 4.760 | 15.86 | 1.61% | 13.10% | 86.90% |
| Nº 8 | 2.380 | 31.56 | 3.20% | 16.31% | 83.69% |
| Nº 10 | 2.000 | 9.48 | 0.96% | 17.27% | 82.73% |
| Nº 16 | 1.190 | 38.67 | 3.93% | 21.19% | 78.81% |
| Nº 20 | 0.840 | 35.46 | 3.60% | 24.79% | 75.21% |
| Nº 30 | 0.590 | 50.87 | 5.16% | 29.96% | 70.04% |
| Nº 40 | 0.426 | 60.45 | 6.14% | 36.10% | 63.90% |
| Nº 50 | 0.297 | 88.34 | 8.97% | 45.06% | 54.94% |
| Nº 60 | 0.250 | 38.67 | 3.93% | 48.99% | 51.01% |
| Nº 80 | 0.177 | 59.34 | 6.02% | 55.02% | 44.98% |
| Nº 100 | 0.149 | 15.26 | 1.55% | 56.56% | 43.44% |
| Nº 200 | 0.074 | 45.86 | 4.66% | 61.22% | 38.78% |
| Fondo | 0.01 | 381.98 | 38.78% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 985.00 | | | |






| | | | |
|--|--------------------|-----------|---------|
| Tamaño Máximo: _____ | | | |
| Modulo de Fineza AF: _____ | | | |
| Modulo de Fineza AG: _____ | | | |
| Equivalente de Arena: _____ | | | |
| Descripción Muestra: | | | |
| Grupo suelos particulas gruesas | Sub-Grupo : Arenas | SC A-6(2) | |
| Arenas arcillosas con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/3 | | | |
| SUCS = | SC | AASHTO = | A-6(2) |
| LL = | 34.23 | WT = | 200.00 |
| LP = | 20.49 | WT+SAL = | 1185.00 |
| IP = | 13.74 | WSAL = | 985.00 |
| IG = | 2 | WT+SDL = | 803.02 |
| | | WSDL = | 603.02 |
| D 90= | %ARC. | | 38.78 |
| D 60= | %ERR. | | 0.00 |
| D 30= | Cc | | |
| D 10= | Cu | | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|---|------|-------------------|------|
| El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 38.78%, de plasticidad mediana, LL = 34.23%, color marrón, con gravas hasta de 2", con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 48.12 | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 256 | Peso del agua | 47 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1032 |
| Peso del tarro + Mh = | 1232 | Peso suelo seco | 985 |
| Peso del tarro + Ms = | 1185 | % Humedad Muestr | 4.78 |



R.N.M/FC.SUELOS



8.4.12.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|---------------------|---------|------------------------|-------------|---|--------------|---------|------|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUA Y CO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° C - 12 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 312.00 (msnm) | | ESPESOR | | HUMEDAD | FOTO |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 10,27%, no plástico matriz arenosa color marrón presenta presenta humedad baja con presencia de gravas con tamaño máximo de 2". Arena por degradación de gravas areniscas | A 1-b(0) | GP-GM | | 0.375 | 8.74 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 34.23% , de plasticidad mediana LL = 34,23%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 48.12% | A-6(2) | SC | | 1.10 | 4.78 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | | |


8.4.13. CALICATA N° 13.

8.4.13.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|---|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Libertad - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Gravoso Mal Graduado</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-13 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 305 | 306 | 307 | 308 |
| PESO DE LATA grs | 58.88 | 58.61 | 58.27 | 58.55 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 259.20 | 259.12 | 259.60 | 259.80 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 248.45 | 248.37 | 248.82 | 248.98 |
| PESO DEL AGUA grs | 10.75 | 10.75 | 10.78 | 10.82 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 189.57 | 189.76 | 190.55 | 190.43 |
| % DE HUMEDAD | 5.67 | 5.67 | 5.66 | 5.68 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.67 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



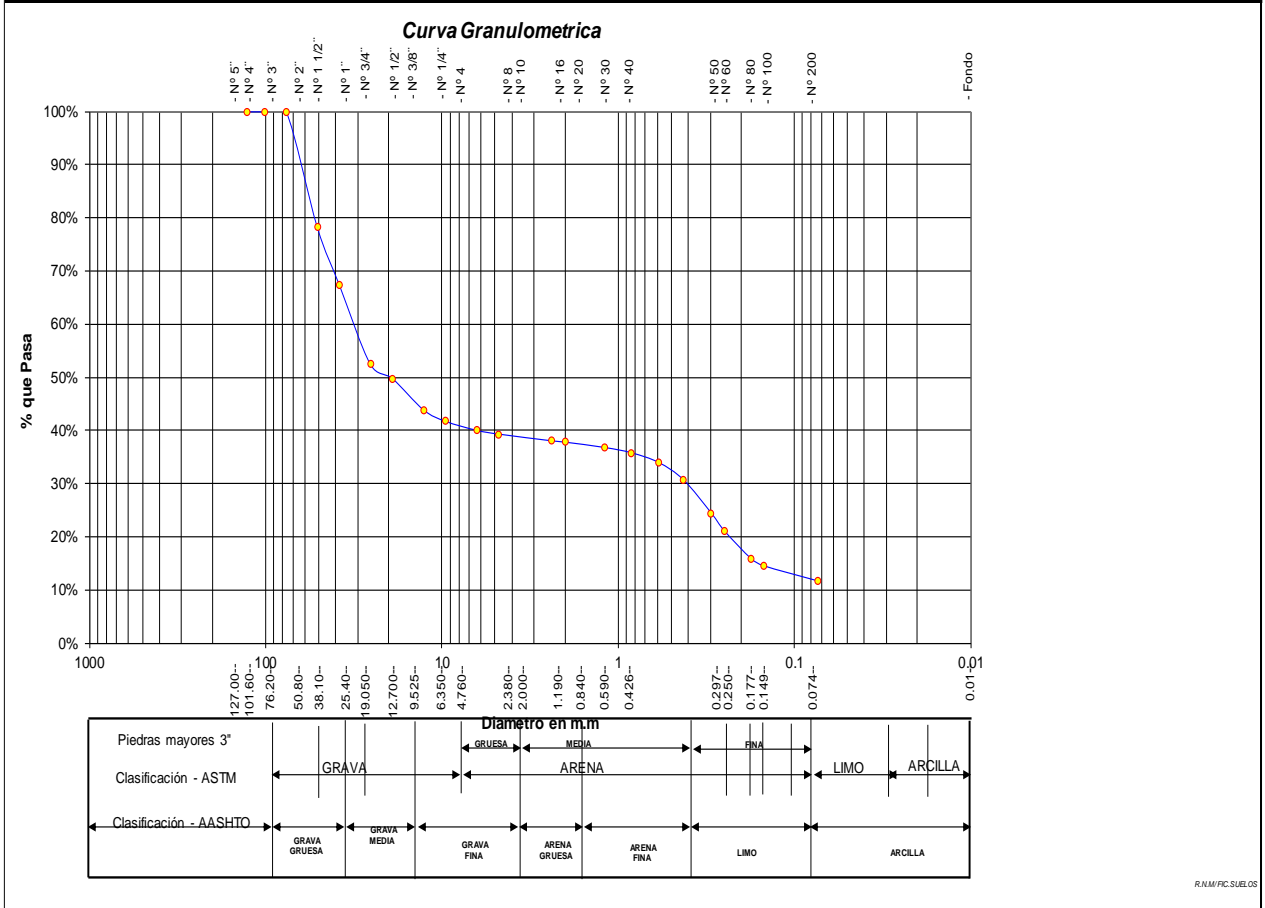
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Libertad - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Gravo Mal Graduado Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-13 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | | | |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|------|---------------------|------|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: | | | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: | | | |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: | | | |
| 3" | 76.20 | | | 100.00% | | Descripción Muestra: | | | |
| 2" | 50.80 | 21.72% | 21.72% | 78.28% | | Grupo suelos partículas gruesas | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | 253.69 | 10.86% | 32.59% | 67.41% | Sub-Grupo : Gravas | | | |
| 1" | 25.40 | 349.57 | 14.97% | 47.56% | 52.44% | GP- GM A1-b(0) | | | |
| 3/4" | 19.050 | 62.58 | 2.68% | 50.24% | 49.76% | Grava mal graduada con matriz de arena no plástico color marrón con clasificación 1/5 | | | |
| 1/2" | 12.700 | 137.69 | 5.90% | 56.14% | 43.86% | SUCS = | | | |
| 3/8" | 9.525 | 50.44 | 2.16% | 58.30% | 41.70% | GP-GM | | | |
| 1/4" | 6.350 | 39.67 | 1.70% | 60.00% | 40.00% | AASHTO = | | | |
| Nº 4 | 4.760 | 16.57 | 0.71% | 60.71% | 39.29% | A1-b(0) | | | |
| Nº 8 | 2.380 | 29.57 | 1.27% | 61.97% | 38.03% | LL = NP | | | |
| Nº 10 | 2.000 | 5.82 | 0.25% | 62.22% | 37.78% | LP = NP | | | |
| Nº 16 | 1.190 | 23.56 | 1.01% | 63.23% | 36.77% | IP = NP | | | |
| Nº 20 | 0.840 | 23.44 | 1.00% | 64.23% | 35.77% | IG = 0 | | | |
| Nº 30 | 0.590 | 42.30 | 1.81% | 66.05% | 33.95% | D 90= | | | |
| Nº 40 | 0.426 | 76.81 | 3.29% | 69.33% | 30.67% | D 60= | | | |
| Nº 50 | 0.297 | 145.73 | 6.24% | 75.58% | 24.42% | D 30= | | | |
| Nº 60 | 0.250 | 78.61 | 3.37% | 78.94% | 21.06% | D 10= | | | |
| Nº 80 | 0.177 | 121.05 | 5.18% | 84.13% | 15.87% | DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO | | | |
| Nº 100 | 0.149 | 32.61 | 1.40% | 85.52% | 14.48% | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 11,65% no plásticos, matriz arenosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia bolonería cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". Arena por degradación de gravas areniscas | | | |
| Nº 200 | 0.074 | 66.09 | 2.83% | 88.35% | 11.65% | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Fondo | 0.01 | 271.94 | 11.65% | 100.00% | 0.00% | Número de tarro = | 101 | Peso del agua = | 132 |
| TOTAL | | 2335.00 | | | | Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo = | 2467 |
| | | | | | | Peso del tarro + Mh = | 2667 | Peso suelo seco = | 2335 |
| | | | | | | Peso del tarro + Ms = | 2535 | % Humedad Muestr = | 5.67 |





8.4.13.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Libertad - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-13 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 727 | 728 | 729 | 730 |
| PESO DE LATA grs | 54.26 | 53.98 | 54.26 | 54.55 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.65 | 255.91 | 255.18 | 255.79 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 242.92 | 242.95 | 242.55 | 242.98 |
| PESO DEL AGUA grs | 12.73 | 12.96 | 12.63 | 12.81 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 188.66 | 188.97 | 188.29 | 188.43 |
| % DE HUMEDAD | 6.75 | 6.86 | 6.71 | 6.80 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.78 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+ SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Jr. Libertad - Jr. J. Chávez |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Arcilloso | Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m |
| Hecho Por: | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: C-13 M III Fecha: 16/07/2016 |

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------|-------|
| Determinación del Límite Líquido | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | |
| LATA | 54 | 78 | 56 |
| PESO DE LATA grs | 55.23 | 55.48 | 54.78 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 85.46 | 86.27 | 91.47 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 79.18 | 80.31 | 84.86 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.29 | 5.96 | 6.61 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 23.95 | 24.83 | 30.08 |
| % DE HUMEDAD | 26.25 | 23.98 | 21.97 |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 36 |

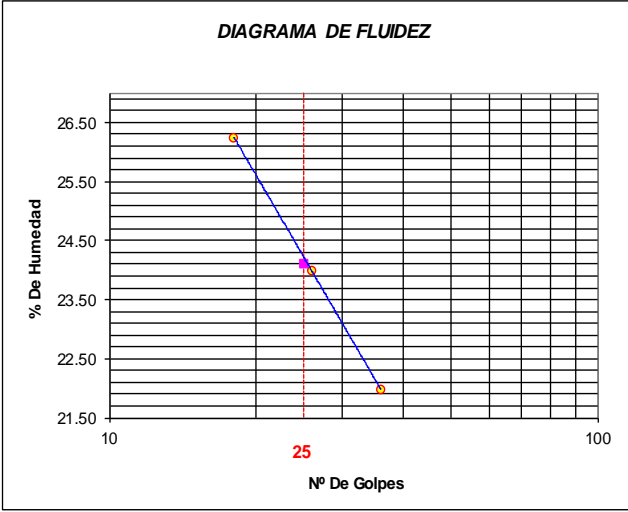



DIAGRAMA DE FLUIDEZ

| | |
|------------------------------|--------|
| Índice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 24.10 |
| Límite Plástico (%) | 15.21 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 8.89 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-4(1) |
| Índice de consistencia Ic | |


| | | | |
|--|-------------------------------------|-------|-------|
| Determinación del Límite Plástico | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | | |
| LATA | 152 | 134 | 127 |
| PESO DE LATA grs | 28.34 | 27.86 | 28.15 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 62.58 | 60.17 | 65.87 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 58.06 | 55.91 | 60.89 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.52 | 4.27 | 4.98 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 29.72 | 28.05 | 32.74 |
| % DE HUMEDAD | 15.21 | 15.21 | 15.21 |
| % PROMEDIO | | 15.21 | |

| | |
|--|-----------|
| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: **CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO**
 Localización del Proyecto: **DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN** Ubicación: **Jr. Libertad - Jr. J. Chávez**
 Descripción del Suelo: **Suelo Arenoso Arcilloso** Profundidad de la Muestra: **0.40-1.50 m** Calicata: **C-13 M III**
 Hecho Por: **BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA** Fecha: **16/07/2016**

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 62.00 | 6.17% | 93.83% | |
| 3/4" | 19.050 | 23.58 | 2.35% | 8.52% | 91.48% |
| 1/2" | 12.700 | 13.54 | 1.35% | 9.86% | 90.14% |
| 3/8" | 9.525 | 23.64 | 2.35% | 12.21% | 87.79% |
| 1/4" | 6.350 | 17.89 | 1.78% | 14.00% | 86.00% |
| Nº 4 | 4.760 | 13.24 | 1.32% | 15.31% | 84.69% |
| Nº 8 | 2.380 | 25.68 | 2.56% | 17.87% | 82.13% |
| Nº 10 | 2.000 | 6.94 | 0.69% | 18.56% | 81.44% |
| Nº 16 | 1.190 | 29.31 | 2.92% | 21.47% | 78.53% |
| Nº 20 | 0.840 | 32.61 | 3.24% | 24.72% | 75.28% |
| Nº 30 | 0.590 | 44.05 | 4.38% | 29.10% | 70.90% |
| Nº 40 | 0.426 | 51.30 | 5.10% | 34.21% | 65.79% |
| Nº 50 | 0.297 | 74.69 | 7.43% | 41.64% | 58.36% |
| Nº 60 | 0.250 | 38.56 | 3.84% | 45.48% | 54.52% |
| Nº 80 | 0.177 | 59.67 | 5.94% | 51.41% | 48.59% |
| Nº 100 | 0.149 | 21.08 | 2.10% | 53.51% | 46.49% |
| Nº 200 | 0.074 | 50.67 | 5.04% | 58.55% | 41.45% |
| Fondo | 0.01 | 416.55 | 41.45% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 1005.00 | | | |

Tamaño Máximo: _____
 Modulo de Fineza AF: _____
 Modulo de Fineza AG: _____
 Equivalente de Arena: _____

Descripción Muestra:
 Grupo suelos particulares gruesas Sub-Grupo : Arenas SC
 Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/3

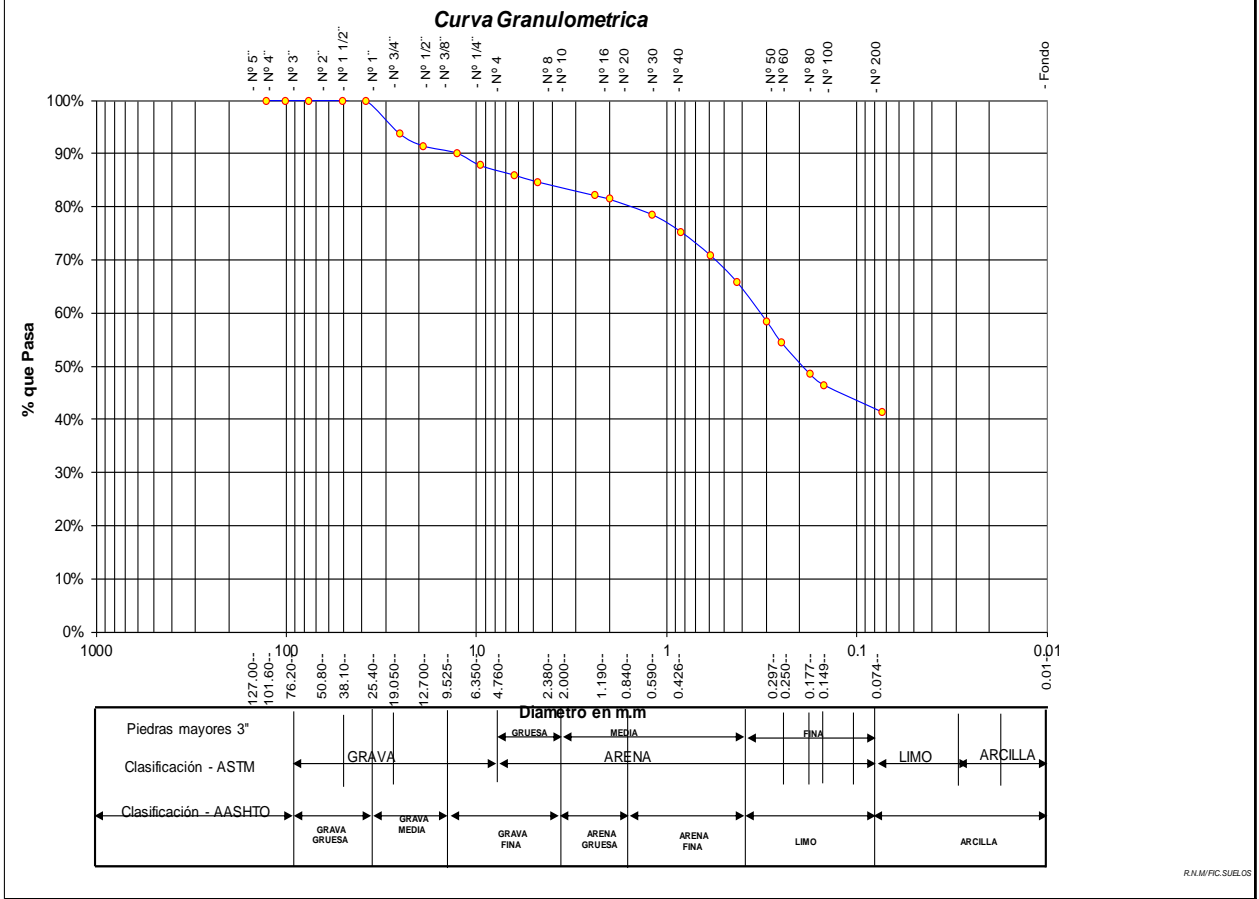
| | | | |
|---------------|-----------|-----------------|---------------|
| SUCS = | SC | AASHTO = | A-4(1) |
| LL = | 24.10 | WT = | 200.00 |
| LP = | 15.21 | WT+SAL = | 1205.00 |
| IP = | 8.89 | WSAL = | 1005.00 |
| IG = | 1 | WT+SDL = | 788.45 |
| | | WSDL = | 588.45 |
| D 90= | | %ARC. = | 41.45 |
| D 60= | | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | | Cc = | |
| D 10= | | Cu = | |

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO






El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 41.45% , de plasticidad mediana, LL = 24,10%, color marrón rojizo, con gravas hasta de 2", con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 43,24

% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|-------------------|------|
| Número de tarro = | 162 | Peso del agua | 68 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1073 |
| Peso del tarro + Mh = | 1273 | Peso suelo seco | 1005 |
| Peso del tarro + Ms = | 1205 | % Humedad Muestr | 6.78 |





8.4.13.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|---------------------|---------|------------------------|----------------|---|--------------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | |
| Calicata N° C - 13 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 312.00 (msnm) | | 18/07/2016 | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 11.65%, no plástico matriz arenosa color marrón presenta humedad baja con presencia de gravas con tamaño máximo de 2". Arena por degradación de gravas areniscas | A 1-b(0) | GP-GM | | 0.375 | 5.67 |  | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 41.45%, de plasticidad mediana LL = 24.10%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 43.24% | A-4(1) | SC | | 1.10 | 6.78 |  | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | |


8.4.14. CALICATA N° 14.

8.4.14.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).


- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|--------|--------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  | | |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Shapaja - Jr. J. Chávez Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-14 M II Fecha: 16/07/2016 | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 308 | 309 | 310 | 311 |
| PESO DE LATA grs | 58.65 | 58.25 | 55.26 | 55.19 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 259.65 | 259.72 | 259.61 | 259.68 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.25 | 246.21 | 246.10 | 246.02 |
| PESO DEL AGUA grs | 13.40 | 13.51 | 13.51 | 13.66 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 187.60 | 187.96 | 190.84 | 190.83 |
| % DE HUMEDAD | 7.14 | 7.19 | 7.08 | 7.16 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 7.14 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+SUERO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Kilometraje: Jr. Shapaja - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-14 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

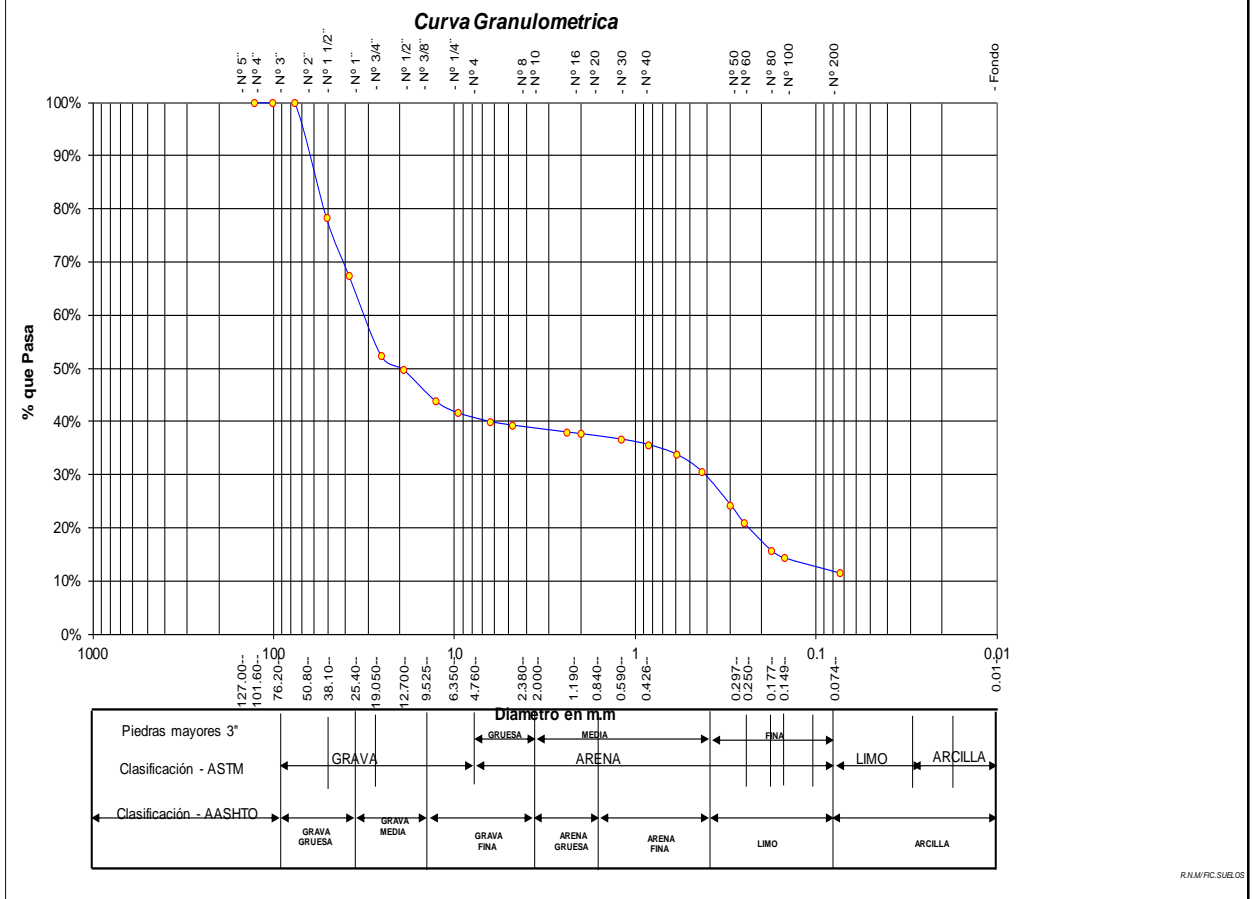
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|----------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | 100.00% | |
| 2" | 50.80 | 21.75% | 21.75% | 78.25% | |
| 1 1/2" | 38.10 | 10.92% | 32.67% | 67.33% | |
| 1" | 25.40 | 14.97% | 47.64% | 52.36% | |
| 3/4" | 19.050 | 2.71% | 50.35% | 49.65% | |
| 1/2" | 12.700 | 5.85% | 56.20% | 43.80% | |
| 3/8" | 9.525 | 2.22% | 58.42% | 41.58% | |
| 1/4" | 6.350 | 1.64% | 60.06% | 39.94% | |
| Nº 4 | 4.760 | 0.68% | 60.74% | 39.26% | |
| Nº 8 | 2.380 | 1.31% | 62.05% | 37.95% | |
| Nº 10 | 2.000 | 0.30% | 62.35% | 37.65% | |
| Nº 16 | 1.190 | 1.04% | 63.38% | 36.62% | |
| Nº 20 | 0.840 | 1.05% | 64.43% | 35.57% | |
| Nº 30 | 0.590 | 1.82% | 66.25% | 33.75% | |
| Nº 40 | 0.426 | 3.30% | 69.55% | 30.45% | |
| Nº 50 | 0.297 | 6.26% | 75.81% | 24.19% | |
| Nº 60 | 0.250 | 3.38% | 79.19% | 20.81% | |
| Nº 80 | 0.177 | 5.20% | 84.39% | 15.61% | |
| Nº 100 | 0.149 | 1.40% | 85.80% | 14.20% | |
| Nº 200 | 0.074 | 2.84% | 88.64% | 11.36% | |
| Fondo | 0.01 | 11.36% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | 2327.00 | | | | A B |

| Tamaño Máximo: | Modulo de Fineza AF: | Modulo de Fineza AG: | Equivalente de Arena: |
|----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |



| Descripción Muestra: | Sub-Grupo : | GP- GM A1-b(0) |
|---|-------------|----------------|
| Grupo suelos partículas gruesas | Gravas | |
| Grava mal graduada con matriz de arena no plástico color marrón con clasificación 1/5 | | |
| SUCS = | GP-GM | AASHTO = |
| LL = | NP | WT = |
| LP = | NP | WT+SAL = |
| IP = | NP | WSAL = |
| IG = | 0 | WT+SDL = |
| | | WSDL = |
| D 90= | %ARC. = | |
| D 60= | %ERR. = | |
| D 30= | Cc = | |
| D 10= | Cu = | |

| DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO | |
|--|-------------------------|
| <i>Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 11,36% no plasticos, matriz arenosa color marrón presenta humedad baja, se aprecia boloneria cuyas gravas se encuentran con tamaños máximos de 2". Arena por degradación de gravas areniscas</i> | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Número de tarro = | 101 |
| Peso del agua = | 166 |
| Peso del tarro = | 200 |
| Peso del tarro + Mh = | 2693 |
| Peso del tarro + Ms = | 2327 |
| | % Humedad Muestr = 7.14 |





8.4.14.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

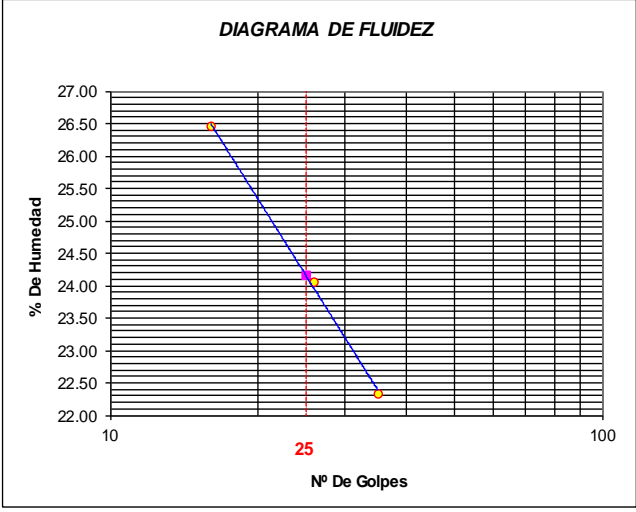
- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|-----|------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|----------------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|-------------------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Shapaja - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-14 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 12.5%;">727</th> <th style="width: 12.5%;">728</th> <th style="width: 12.5%;">768</th> <th style="width: 12.5%;">790</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>55.65</td> <td>55.98</td> <td>55.91</td> <td>55.82</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>256.20</td> <td>256.51</td> <td>256.27</td> <td>256.91</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>244.08</td> <td>244.55</td> <td>244.20</td> <td>244.85</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>12.12</td> <td>11.96</td> <td>12.07</td> <td>12.06</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>188.43</td> <td>188.57</td> <td>188.29</td> <td>189.03</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>6.43</td> <td>6.34</td> <td>6.41</td> <td>6.38</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">6.39</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 727 | 728 | 768 | 790 | PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.98 | 55.91 | 55.82 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.51 | 256.27 | 256.91 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 244.08 | 244.55 | 244.20 | 244.85 | PESO DEL AGUA grs | 12.12 | 11.96 | 12.07 | 12.06 | PESO DEL SUELO SECO grs | 188.43 | 188.57 | 188.29 | 189.03 | % DE HUMEDAD | 6.43 | 6.34 | 6.41 | 6.38 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.39 | | | |
| LATA | 727 | 728 | 768 | 790 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.98 | 55.91 | 55.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.51 | 256.27 | 256.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 244.08 | 244.55 | 244.20 | 244.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 12.12 | 11.96 | 12.07 | 12.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 188.43 | 188.57 | 188.29 | 189.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 6.43 | 6.34 | 6.41 | 6.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 6.39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">LATA</td> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 35%;"></td> </tr> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVA+ SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVA+ SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+ SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">LATA</td> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 35%;"></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Jr. Shapaja - Jr. J. Chávez |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Arcilloso | Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m |
| Hecho Por : | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: C-14 M III Fecha: 16/07/2016 |

| | | | |
|---|-------|-------------------------------------|-------|
| Determinación del Límite Líquido | | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | |
| LATA | 78 | 99 | 104 |
| PESO DE LATA grs | 54.23 | 55.12 | 54.68 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 96.38 | 97.18 | 92.54 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 87.56 | 89.03 | 85.63 |
| PESO DEL AGUA grs | 8.82 | 8.15 | 6.91 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 33.33 | 33.91 | 30.95 |
| % DE HUMEDAD | 26.46 | 24.05 | 22.33 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 | 26 | 35 |




| | |
|------------------------------|--------|
| Indice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 24.16 |
| Límite Plástico (%) | 15.24 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 8.92 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-4(1) |
| Indice de consistencia Ic | |


| | | | |
|--|-------|-------------------------------------|-------|
| Determinación del Límite Plástico | | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | |
| LATA | 85 | 88 | 78 |
| PESO DE LATA grs | 27.56 | 27.48 | 28.96 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 65.34 | 68.19 | 62.34 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 60.35 | 62.81 | 57.93 |
| PESO DEL AGUA grs | 5.00 | 5.39 | 4.42 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 32.79 | 35.33 | 28.97 |
| % DE HUMEDAD | 15.24 | 15.24 | 15.24 |
| % PROMEDIO | 15.24 | | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• **Análisis Granulométrico por Tamizado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Shapaja - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-14 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 61.23 | 6.07% | 93.93% | |
| 3/4" | 19.050 | 22.58 | 2.24% | 91.69% | |
| 1/2" | 12.700 | 12.47 | 1.24% | 90.45% | |
| 3/8" | 9.525 | 22.06 | 2.19% | 88.26% | |
| 1/4" | 6.350 | 16.89 | 1.68% | 86.58% | |
| Nº 4 | 4.760 | 12.75 | 1.26% | 85.32% | |
| Nº 8 | 2.380 | 24.15 | 2.40% | 82.92% | |
| Nº 10 | 2.000 | 7.56 | 0.75% | 82.17% | |
| Nº 16 | 1.190 | 30.44 | 3.02% | 79.15% | |
| Nº 20 | 0.840 | 33.89 | 3.36% | 75.79% | |
| Nº 30 | 0.590 | 45.75 | 4.54% | 71.25% | |
| Nº 40 | 0.426 | 52.87 | 5.25% | 66.01% | |
| Nº 50 | 0.297 | 73.58 | 7.30% | 58.71% | |
| Nº 60 | 0.250 | 38.10 | 3.78% | 54.93% | |
| Nº 80 | 0.177 | 59.67 | 5.92% | 49.01% | |
| Nº 100 | 0.149 | 21.08 | 2.09% | 46.92% | |
| Nº 200 | 0.074 | 50.67 | 5.03% | 41.89% | |
| Fondo | 0.01 | 422.26 | 41.89% | 0.00% | |
| TOTAL | | 1008.00 | | | A B |

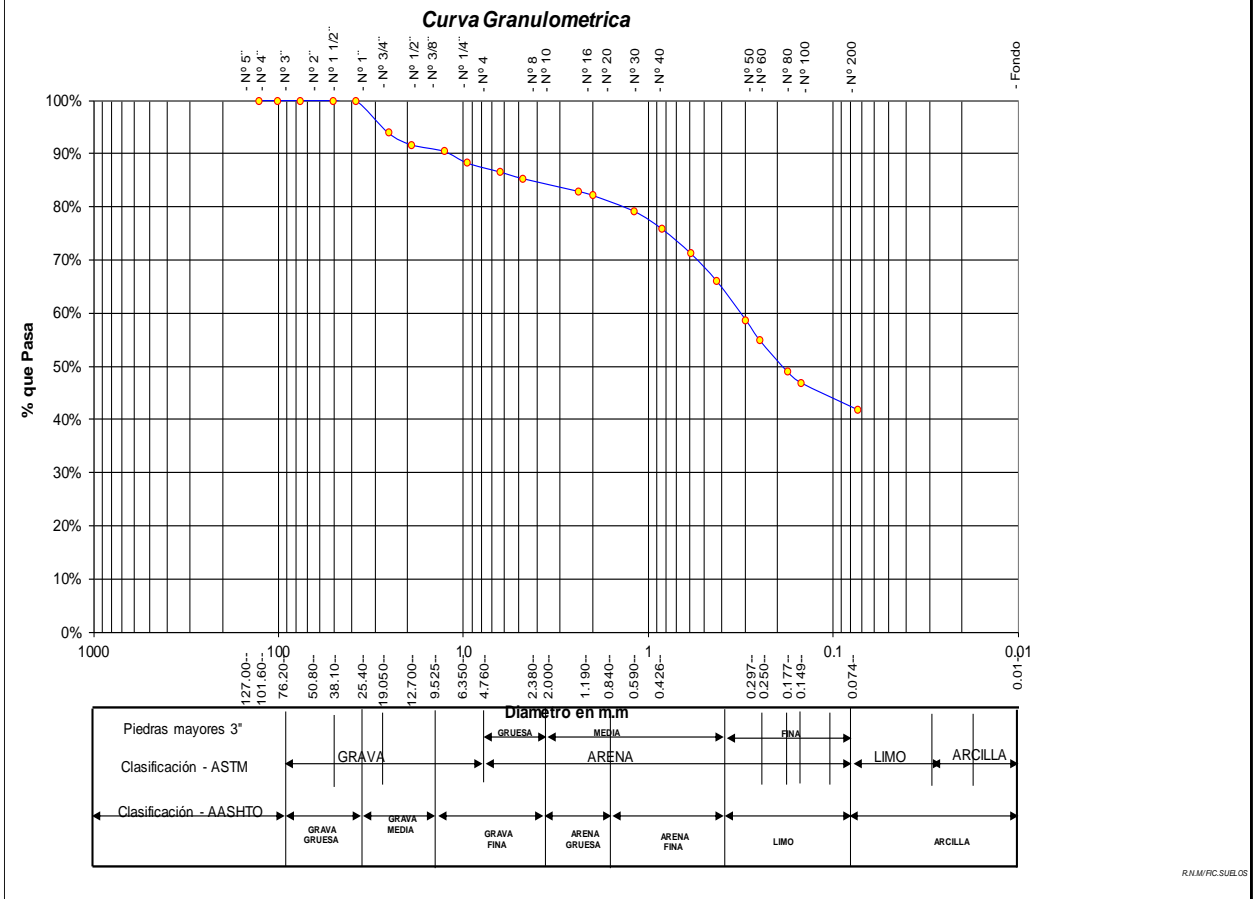
| Tamaño Máximo: | Modulo de Fineza AF: | Modulo de Fineza AG: | Equivalente de Arena: |
|----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | |

Descripción Muestra:
 Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas SC A-4(1)
 Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/3






| SUCS = | SC | AASHTO = | A-4(1) |
|--------|-------|----------|---------|
| LL = | 24.16 | WT = | 200.00 |
| LP = | 15.24 | WT+SAL = | 1208.00 |
| IP = | 8.92 | WSAL = | 1008.00 |
| IG = | 1 | WT+SDL = | 785.74 |
| | | WSDL = | 585.74 |
| D 90= | | %ARC. = | 41.89 |
| D 60= | | %ERR. = | 0.00 |
| D 30= | | Cc = | |
| D 10= | | Cu = | |

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO
 El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 41.89%, de plasticidad mediana, LL = 24,16%, color marrón, con gravas hasta de 2", con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 43.43

| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
|---|------|-------------------|------|
| Número de tarro = | 155 | Peso del agua | 64 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1072 |
| Peso del tarro + Mh = | 1272 | Peso suelo seco | 1008 |
| Peso del tarro + Ms = | 1208 | % Humedad Muestr | 6.39 |





8.4.14.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|---------------------|---------|------------------------|----------------|---|--------------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | |
| Calicata N° C - 14 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 312.00 (msnm) | | 18/07/2016 | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada, mezcla de grava y limo matriz arenosa de compacidad media con finos de 11.36%, no plástico matriz arenosa color marrón presenta humedad baja con presencia de gravas con tamaño máximo de 2". Arena por degradación de gravas areniscas | A 1-b(0) | GP-GM | | 0.375 | 7.14 |  | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 41.89%, de plasticidad mediana LL = 24.16%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 43.43% | A-4(1) | SC | | 1.10 | 6.78 |  | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | |

8.4.15. CALICATA N° 15.

8.4.15.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Progreso - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-15 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> | | | | |
| LATA | 478 | 479 | 480 | 481 |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.62 | 55.60 | 55.82 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.18 | 256.17 | 256.20 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 248.40 | 248.40 | 248.41 | 248.45 |
| PESO DEL AGUA grs | 7.80 | 7.78 | 7.76 | 7.75 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 192.75 | 192.78 | 192.81 | 192.63 |
| % DE HUMEDAD | 4.05 | 4.04 | 4.02 | 4.02 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 4.03 | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | N.R. | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.



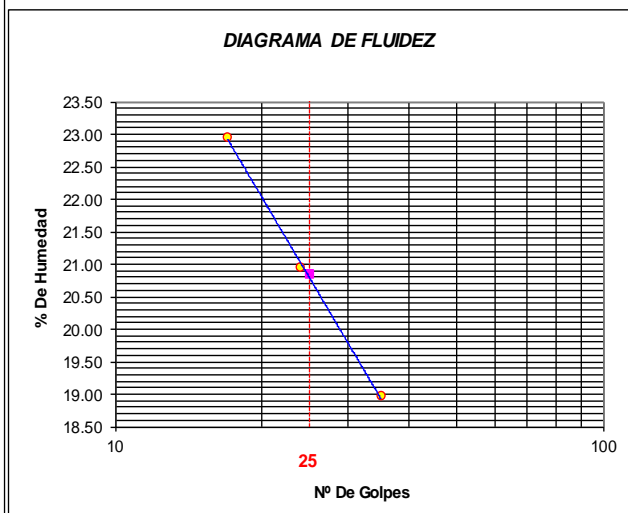
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Progreso - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-15 M II Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 157 | 156 | 164 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 54.28 | 55.23 | 55.16 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 90.27 | 88.39 | 92.41 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 83.55 | 82.65 | 86.47 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.72 | 5.74 | 5.94 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 29.27 | 27.42 | 31.31 |
| % DE HUMEDAD | 22.96 | 20.95 | 18.97 |
| NUMERO DE GOLPES | 17 | 24 | 35 |




| | |
|------------------------------|----------|
| Índice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 20.84 |
| Límite Plástico (%) | 14.03 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 6.81 |
| Clasificación SUCS | GP-GC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Índice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 25 | 46 | 85 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.48 | 27.96 | 27.36 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 65.34 | 62.18 | 60.99 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 60.68 | 57.97 | 56.85 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.66 | 4.21 | 4.14 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 33.20 | 30.01 | 29.49 |
| % DE HUMEDAD | 14.04 | 14.03 | 14.04 |
| % PROMEDIO | | 14.03 | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|--|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm ³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Progreso - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-15 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø (mm) | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 292.30 | 8.50% | 8.50% | 91.50% |
| 3/4" | 19.050 | 288.45 | 8.39% | 16.88% | 83.12% |
| 1/2" | 12.700 | 448.67 | 13.04% | 29.93% | 70.08% |
| 3/8" | 9.525 | 438.90 | 12.76% | 42.68% | 57.32% |
| 1/4" | 6.350 | 454.12 | 13.20% | 55.88% | 44.12% |
| Nº 4 | 4.760 | 221.47 | 6.44% | 62.32% | 37.68% |
| Nº 8 | 2.380 | 396.58 | 11.53% | 73.85% | 26.15% |
| Nº 10 | 2.000 | 71.85 | 2.09% | 75.94% | 24.06% |
| Nº 16 | 1.190 | 139.86 | 4.07% | 80.01% | 19.99% |
| Nº 20 | 0.840 | 69.58 | 2.02% | 82.03% | 17.97% |
| Nº 30 | 0.590 | 51.36 | 1.49% | 83.52% | 16.48% |
| Nº 40 | 0.426 | 36.58 | 1.06% | 84.58% | 15.42% |
| Nº 50 | 0.297 | 33.24 | 0.97% | 85.55% | 14.45% |
| Nº 60 | 0.250 | 17.89 | 0.52% | 86.07% | 13.93% |
| Nº 80 | 0.177 | 27.14 | 0.79% | 86.86% | 13.14% |
| Nº 100 | 0.149 | 19.65 | 0.57% | 87.43% | 12.57% |
| Nº 200 | 0.074 | 36.45 | 1.06% | 88.49% | 11.51% |
| Fondo | 0.01 | 395.91 | 11.51% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 3440.00 | | | |

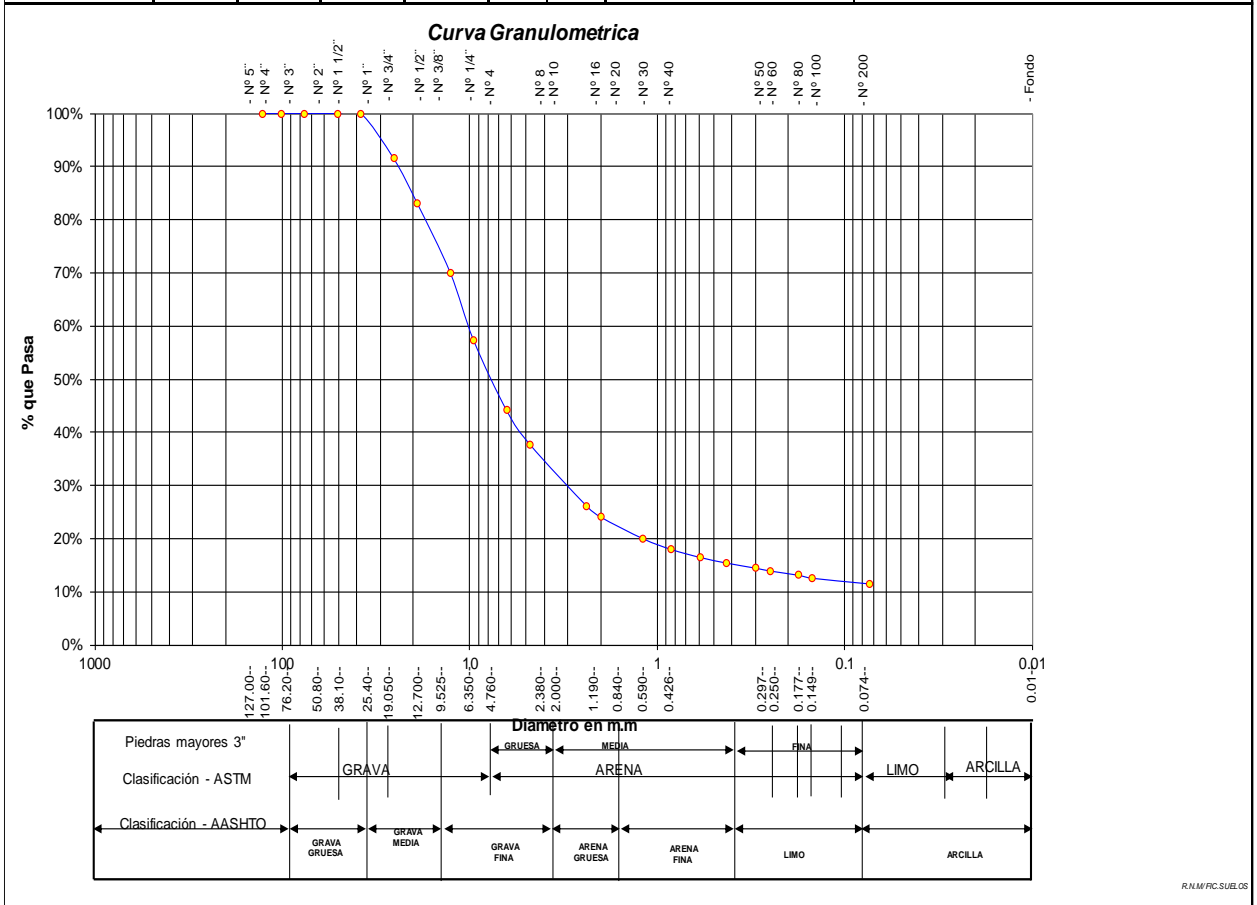
| | |
|--|-----------------------------------|
| Tamaño Máximo: | |
| Modulo de Fineza AF: | |
| Modulo de Fineza AG: | |
| Equivalente de Arena: | |
| Descripción Muestra: | |
| Grupo suelos partículas gruesas | Sub-Grupo : Arenas GP-GC A-2-4(0) |
| Grava mal graduada ligeramente limosa-arcillosa color marrón con clasificación 4/7 | |
| SUCS = | GP-GC |
| AASHTO = | A-2-4(0) |
| LL = | 20.84 |
| LP = | 14.03 |
| IP = | 6.81 |
| IG = | 0 |
| D 90= | |
| D 60= | 9.37 |
| D 30= | 2.93 |
| D 10= | 0.04 |
| WT = | 200.00 |
| WT+SAL = | 3640.00 |
| WSAL = | 3440.00 |
| WT+SDL = | 3244.09 |
| WSDL = | 3044.09 |
| %ARC. = | 11.51 |
| %ERR. = | 0.00 |
| Cc = | 25.45 |
| Cu = | 260.28 |

Observaciones:

Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11.51%, de baja plasticidad LL = 20.84%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños máximos de 2".



% de Humedad Natural de la muestra ensayada

| | | | |
|-----------------------|------|-------------------|-------|
| Número de tarro = | 54 | Peso del agua | 138.5 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 3579 |
| Peso del tarro + Mh = | 3779 | Peso suelo seco | 3440 |
| Peso del tarro + Ms = | 3640 | % Humedad Muestr | 4.03 |





8.4.15.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|---|---|--------|--------|
|  | <h2>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p> <p>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p>MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Progreso - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-15 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> | | | | |
| LATA | 727 | 728 | 729 | 730 |
| PESO DE LATA grs | 55.65 | 55.20 | 55.18 | 55.76 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.20 | 256.18 | 256.20 | 256.29 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 246.09 | 246.06 | 246.05 | 246.12 |
| PESO DEL AGUA grs | 10.11 | 10.12 | 10.15 | 10.17 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 190.44 | 190.86 | 190.87 | 190.36 |
| % DE HUMEDAD | 5.31 | 5.30 | 5.32 | 5.34 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 5.32 | | | |
| | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  |
| Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | |
| Localización del Proyecto: | DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN | Ubicación: Jr. Progreso - Jr. J. Chavéz |
| Descripción del Suelo: | Suelo Arenoso Arcilloso | Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m |
| Hecho Por : | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | Calicata: C-15 M III Fecha: 16/07/2016 |

| | | | |
|---|-------|-------------------------------------|-------|
| Determinación del Límite Líquido | | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | |
| LATA | 154 | 162 | 79 |
| PESO DE LATA grs | 54.56 | 55.45 | 55.87 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 90.28 | 93.67 | 92.89 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 82.91 | 86.31 | 86.23 |
| PESO DEL AGUA grs | 7.37 | 7.36 | 6.66 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 28.35 | 30.86 | 30.36 |
| % DE HUMEDAD | 26.00 | 23.85 | 21.94 |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 36 |

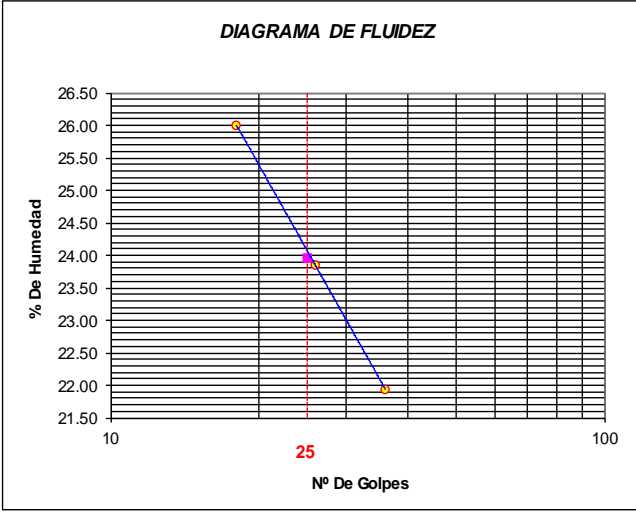



DIAGRAMA DE FLUIDEZ

| | |
|------------------------------|--------|
| Indice de Flujo Fi | -1.10 |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 23.96 |
| Límite Plástico (%) | 15.07 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 8.89 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-4(0) |
| Indice de consistencia Ic | 2.10 |


| | | | |
|--|-------|-------------------------------------|-------|
| Determinación del Límite Plástico | | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | |
| LATA | 86 | 88 | 99 |
| PESO DE LATA grs | 28.64 | 27.15 | 27.86 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 62.88 | 63.47 | 67.19 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 58.39 | 58.72 | 62.04 |
| PESO DEL AGUA grs | 4.49 | 4.76 | 5.15 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 29.75 | 31.57 | 34.18 |
| % DE HUMEDAD | 15.09 | 15.06 | 15.07 |
| % PROMEDIO | 15.07 | | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo N° | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



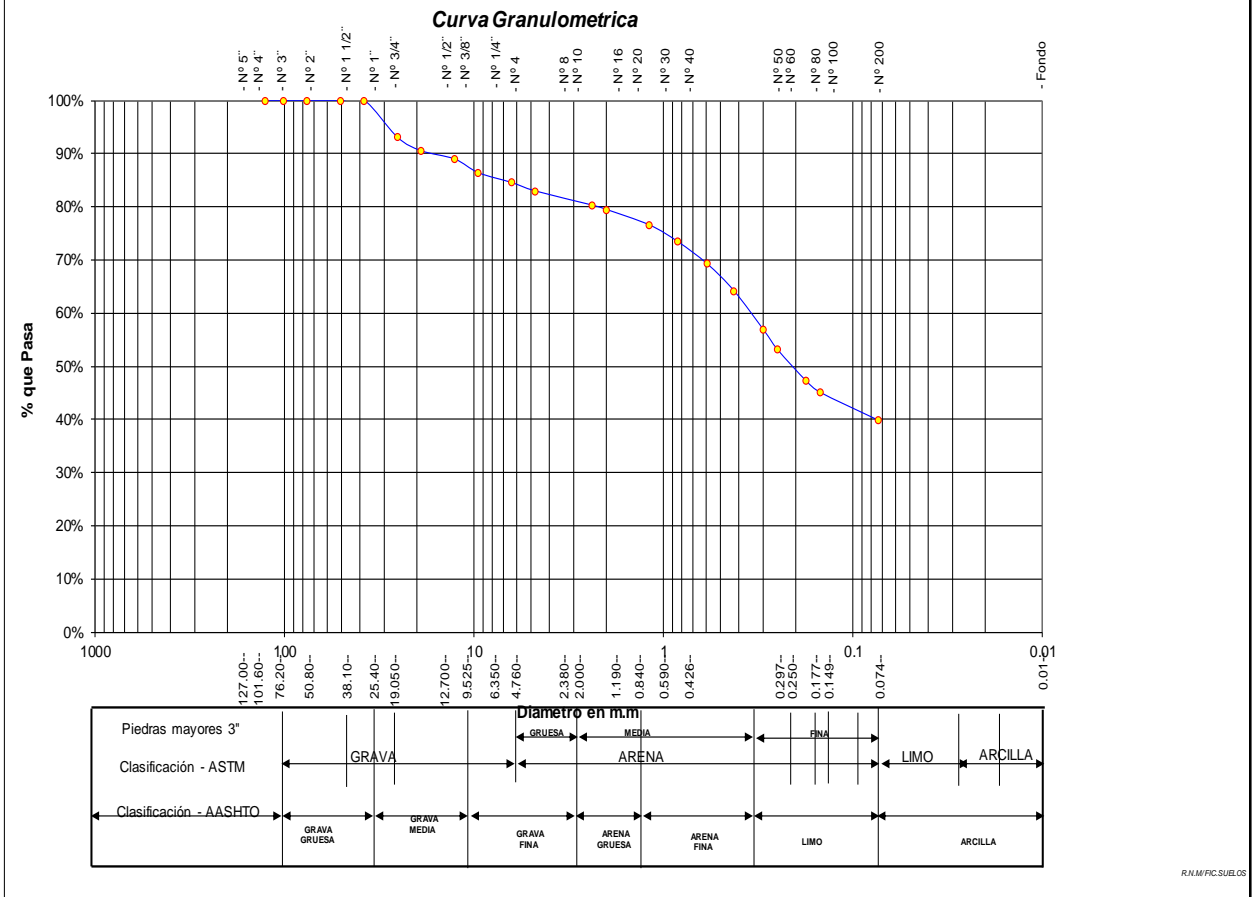
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CUIDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU








Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Progreso - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-15 M III
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|--------------------------|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: | |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: | |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: | |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos particulares gruesas | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas | |
| 1" | 25.40 | 70.25 | 6.97% | 6.97% | | Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/3 | |
| 3/4" | 19.050 | 25.34 | 2.51% | 9.48% | | SUCS = SC AASHTO = A-4(0) | |
| 1/2" | 12.700 | 15.68 | 1.56% | 11.04% | | LL = 23.96 WT = 200.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 25.89 | 2.57% | 13.61% | | LP = 15.07 WT+SAL = 1208.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 18.67 | 1.85% | 15.46% | | IP = 8.89 WSAL = 1008.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 15.99 | 1.59% | 17.05% | | IG = 0 WT+SDL = 805.88 | |
| Nº 8 | 2.380 | 26.85 | 2.66% | 19.71% | | WSDL = 605.88 | |
| Nº 10 | 2.000 | 8.37 | 0.83% | 20.54% | | D 90= %ARC. = 39.89 | |
| Nº 16 | 1.190 | 29.20 | 2.90% | 23.44% | | D 60= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 20 | 0.840 | 32.05 | 3.18% | 26.62% | | D 30= Cc = | |
| Nº 30 | 0.590 | 41.67 | 4.13% | 30.75% | | D 10= Cu = | |
| Nº 40 | 0.426 | 51.20 | 5.08% | 35.83% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 74.32 | 7.37% | 43.20% | | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 39.89%, de plasticidad mediana, LL = 23.96%, color marrón, con gravas hasta de 2", con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 43.06 | |
| Nº 60 | 0.250 | 37.70 | 3.74% | 46.94% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 58.78 | 5.83% | 52.77% | | Número de tarro = 263 | Peso del agua = 54 |
| Nº 100 | 0.149 | 21.58 | 2.14% | 54.91% | | Peso del tarro = 200 | Peso suelo húmedo = 1062 |
| Nº 200 | 0.074 | 52.34 | 5.19% | 60.11% | | Peso del tarro + Mh = 1262 | Peso suelo seco = 1008 |
| Fondo | 0.01 | 402.12 | 39.89% | 100.00% | | Peso del tarro + Ms = 1208 | % Humedad Muestr = 5.32 |
| TOTAL | | 1008.00 | | | A B | | |





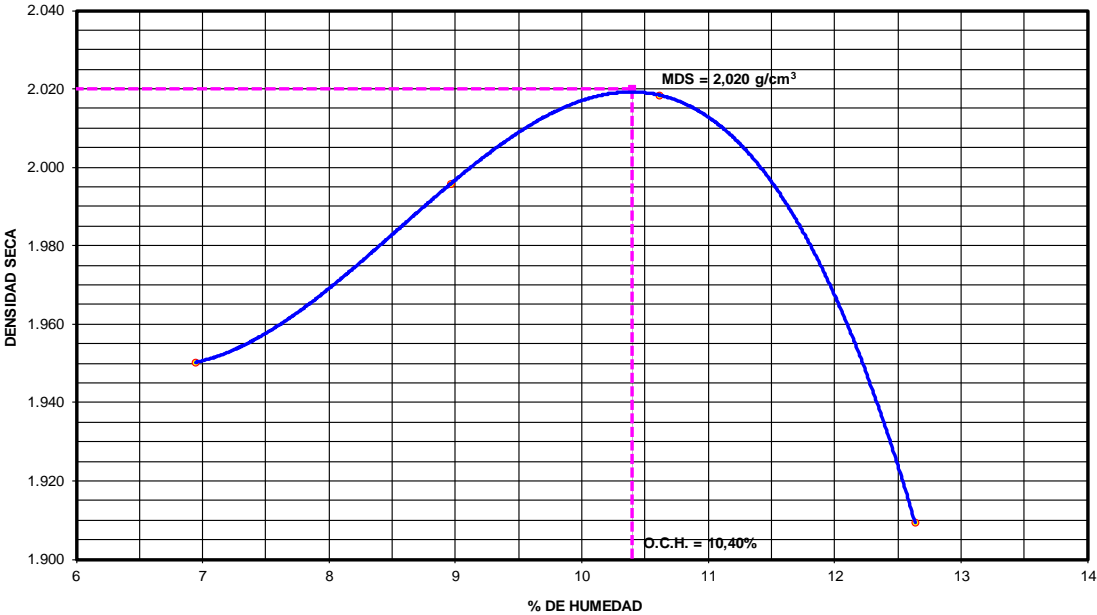
8.4.15.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|---------------|--------------------------------|---------|-------------|-------------|---|--------------|------------------------|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° | | C - 15 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. | | 1.50 (m) | | Cota As. 312.00 (msnm) | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfáltica | - | - | | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11.51%, de baja plasticidad LL = 20.84%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños máximos de 2". | A-2-4(0) | GP-GC | | 0.375 | 4.03 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 39.89% , de plasticidad mediana LL = 23.96%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 43.06% | A-4(0) | SC | | 1.10 | 5.32 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | | |



8.4.16. CALICATA N° 16.

8.4.16.1. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO - CBR.

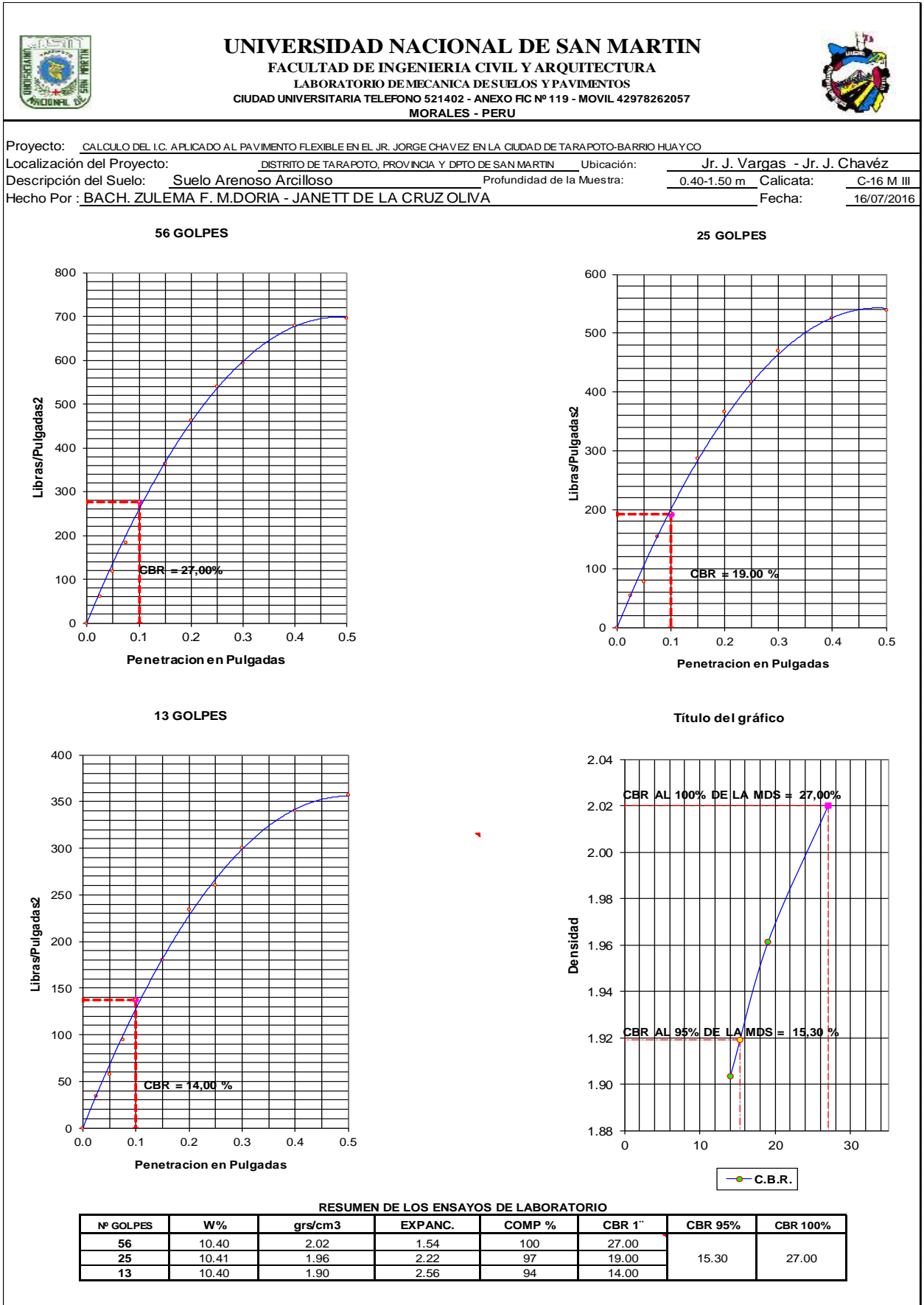
• Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC N° 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU | |  | | |
|---|----------|---|----------|---------------------------|
| Proyecto: <u>CALCULO DEL IC. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación: <u>Jr. J. Vargas - Jr. J. Chávez</u> | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u> | | |
| Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Calicata: <u>C-16 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | |
| Nº Golpes / capa: <u>56</u> | | Nº Capas: <u>5</u> | | |
| Dimensiones del Molde | | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | |
| Diámetro: <u>15.2</u> | | Altura: <u>11.7</u> | | |
| Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | | Vol. <u>2123.07</u> | | |
| RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 55.32 | 56.28 | 55.41 | 54.93 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA | 157.89 | 157.31 | 157.04 | 157.44 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 151.23 | 149.00 | 147.29 | 145.94 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 6.66 | 8.31 | 9.75 | 11.50 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 95.9 | 92.7 | 91.9 | 91.0 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 6.94 | 8.96 | 10.61 | 12.64 |
| % PROMEDIO | 6.94 | 8.96 | 10.61 | 12.64 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 6.94 | 8.96 | 10.61 | 12.64 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10876.00 | 11064.00 | 11187.00 | 11013.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6448.00 | 6447.00 | 6447.00 | 6447.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4428 | 4617 | 4740 | 4566 |
| DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3) | 2.09 | 2.17 | 2.23 | 2.15 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 1.950 | 1.996 | 2.018 | 1.91 |
| | | | | Densidad Máxima (grs/cm3) |
| | | | | 2.020 |
| | | | | Humedad Optima% |
| | | | | 10.40 |
| COMPACTACION | | | | |
|  | | | | |

• Valor Relativo Soporte - CBR



|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------------------------------|-------------|------------|-------|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación: <u>Jr. J. Vargas - Jr. J. Chávez</u> | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u> Calicata: <u>C-16 M III</u> | | | | | | | | | | |
| Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | |
| Nº Golpes / capa: <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | | | | | | | | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | | | | | | | | | | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Vol. <u>2123.1</u> | | | | | | | | | | |
| Calib: <u>9.972631499</u> | | | | | | | | | | | | |
| VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883 | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del contenido de Humedad | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO (grs) | 56.54 | 54.83 | 55.27 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.75 | 155.29 | 156.05 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 147.31 | 145.82 | 146.56 | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA (grs) | 9.44 | 9.47 | 9.49 | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 90.77 | 90.99 | 91.29 | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 10.40 | 10.41 | 10.40 | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 10.40 | 10.41 | 10.40 | | | | | | | | | |
| Determinación de la Densidad | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 10.40 | 10.41 | 10.40 | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 9010.00 | 8872.00 | 8736.00 | | | | | | | | | |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4275.00 | 4275.00 | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4735.00 | 4597.00 | 4461.00 | | | | | | | | | |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.23 | 2.17 | 2.10 | | | | | | | | | |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.02 | 1.96 | 1.90 | | | | | | | | | |
| EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Nº GOLPES <u>56</u> Nº GOLPES <u>25</u> Nº GOLPES <u>13</u> | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | TIEMPO | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | |
| | | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | m.m.M |
| 6/07/2016 | 7:16:00 | 0 | 56.00 | 0.00 | 0.00 | 67.00 | 0.00 | 0.00 | 453.00 | 0.00 | 0.00 | 117 |
| 7/07/2016 | 7:16:00 | 24 | 56.60 | 0.60 | 0.51 | 68.00 | 1.00 | 0.85 | 455.00 | 2.00 | 1.71 | 117 |
| 8/07/2016 | 7:16:00 | 48 | 57.00 | 1.00 | 0.85 | 68.80 | 1.80 | 1.54 | 455.20 | 2.20 | 1.88 | 117 |
| 9/07/2016 | 7:16:00 | 72 | 57.40 | 1.40 | 1.20 | 69.40 | 2.40 | 2.05 | 455.40 | 2.40 | 2.05 | 117 |
| 10/07/2016 | 7:16:00 | 96 | 57.80 | 1.80 | 1.54 | 69.60 | 2.60 | 2.22 | 456.00 | 3.00 | 2.56 | 117 |
| PENETRACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Penetración en pulgadas | Molde Nº Nº de golpes <u>56</u> | | | | Molde Nº Nº de golpes <u>25</u> | | | | Molde Nº Nº de golpes <u>13</u> | | | |
| | Lec Dial | CORRECCIÓN | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | Lec Dial | CORRECCIÓN | |
| | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 14.00 | 182.32 | 60.77 | | 12.00 | 162.37 | 54.12 | | 6.00 | 102.54 | 34.18 | |
| 0.050 | 31.00 | 351.85 | 117.28 | | 19.00 | 232.18 | 77.39 | | 13.00 | 172.35 | 57.45 | |
| 0.075 | 51.00 | 551.31 | 183.77 | | 42.00 | 461.55 | 153.85 | | 24.00 | 282.05 | 94.02 | |
| 0.100 | 79.00 | 830.54 | 276.85 | 27.68 | 54.00 | 581.22 | 193.74 | 19.37 | 37.00 | 411.69 | 137.23 | 13.72 |
| 0.150 | 105.00 | 1089.83 | 363.28 | | 82.00 | 860.46 | 286.82 | | 50.00 | 541.33 | 180.44 | |
| 0.200 | 135.00 | 1389.01 | 463.00 | 30.87 | 106.00 | 1099.80 | 366.60 | 24.44 | 66.00 | 700.90 | 233.63 | 15.58 |
| 0.250 | 158.00 | 1618.38 | 539.46 | | 121.00 | 1249.39 | 416.46 | | 74.00 | 780.68 | 260.23 | |
| 0.300 | 174.00 | 1777.94 | 592.65 | | 137.00 | 1408.95 | 469.65 | | 86.00 | 900.35 | 300.12 | |
| 0.400 | 200.00 | 2037.23 | 679.08 | | 154.00 | 1578.49 | 526.16 | | 98.00 | 1020.02 | 340.01 | |
| 0.500 | 205.00 | 2087.09 | 695.70 | | 158.00 | 1618.38 | 539.46 | | 103.00 | 1069.88 | 356.63 | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte



8.4.16.2. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--------|--------|-----|--------------------------|-----|------------------|------------------------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------------|--------|----------------------|--------|--------|--------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|-------------------|------------------------------------|------|------|-------------------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------------------|------|-----------------------|------|--|--|--|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. J. Vargas - Jr. J. Chavéz</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u></p> <p>Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-16 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 12.5%;">403</th> <th style="width: 12.5%;">404</th> <th style="width: 12.5%;">405</th> <th style="width: 12.5%;">406</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE LATA grs</td> <td>55.20</td> <td>55.61</td> <td>55.55</td> <td>55.59</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs</td> <td>256.12</td> <td>256.09</td> <td>256.20</td> <td>256.18</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO + LATA grs</td> <td>250.00</td> <td>249.99</td> <td>250.08</td> <td>250.15</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL AGUA grs</td> <td>6.12</td> <td>6.10</td> <td>6.12</td> <td>6.03</td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td>194.80</td> <td>194.38</td> <td>194.53</td> <td>194.56</td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD</td> <td>3.14</td> <td>3.14</td> <td>3.15</td> <td>3.10</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">3.13</td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | 403 | 404 | 405 | 406 | PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.61 | 55.55 | 55.59 | PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.12 | 256.09 | 256.20 | 256.18 | PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 250.00 | 249.99 | 250.08 | 250.15 | PESO DEL AGUA grs | 6.12 | 6.10 | 6.12 | 6.03 | PESO DEL SUELO SECO grs | 194.80 | 194.38 | 194.53 | 194.56 | % DE HUMEDAD | 3.14 | 3.14 | 3.15 | 3.10 | PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.13 | | | |
| LATA | 403 | 404 | 405 | 406 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE LATA grs | 55.20 | 55.61 | 55.55 | 55.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.12 | 256.09 | 256.20 | 256.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 250.00 | 249.99 | 250.08 | 250.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA grs | 6.12 | 6.10 | 6.12 | 6.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 194.80 | 194.38 | 194.53 | 194.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % DE HUMEDAD | 3.14 | 3.14 | 3.15 | 3.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 35%;"></th> <th style="width: 35%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VOL. DEL FRASCO A 20° C.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>METODO DE REMOCION DEL AIREa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA, °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL FRASCO+AGUA grs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>PLATO EVAPORADO N°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO grs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE SOLIDOS cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO grs/cm3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | TEMPERATURA, °C | | | PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | PLATO EVAPORADO N° | | | PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | PESO DEL SUELO SECO grs | | | VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">LATA</th> <th style="width: 35%;"></th> <th style="width: 35%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DE MOLDE Kgrs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL SUELO SECO Kgrs</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">N.R.</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO Kgrs/m3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | LATA | | | PESO DE MOLDE Kgrs | | | PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | N.R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

• Límites de Atterberg.



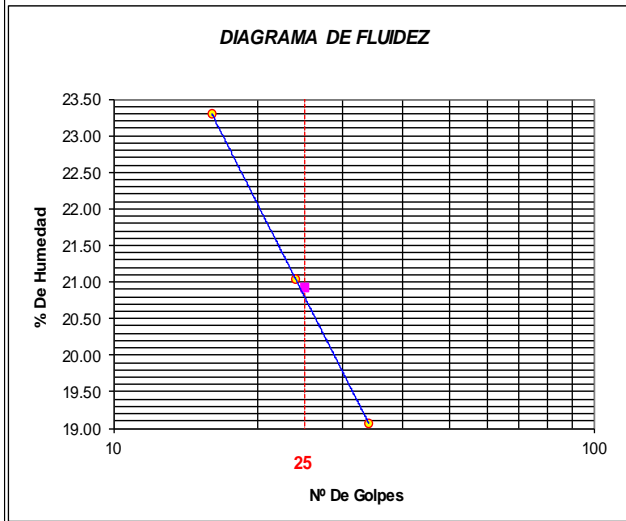
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. J. Vargas - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-16 M II Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.24 | 28.26 | 29.39 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 75.26 | 73.48 | 71.93 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 66.38 | 65.62 | 65.12 |
| PESO DEL AGUA grs | 8.89 | 7.86 | 6.81 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 38.14 | 37.36 | 35.73 |
| % DE HUMEDAD | 23.30 | 21.04 | 19.06 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 | 24 | 34 |



| | |
|------------------------------|----------|
| Índice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 20.93 |
| Límite Plástico (%) | 14.07 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 6.86 |
| Clasificación SUCS | GP-GC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Índice de consistencia Ic | |


Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.07 | 27.50 | 27.83 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 60.24 | 63.84 | 58.26 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 56.27 | 59.36 | 54.51 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.97 | 4.48 | 3.75 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 28.20 | 31.86 | 26.68 |
| % DE HUMEDAD | 14.08 | 14.06 | 14.06 |
| % PROMEDIO | | 14.07 | |


LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU

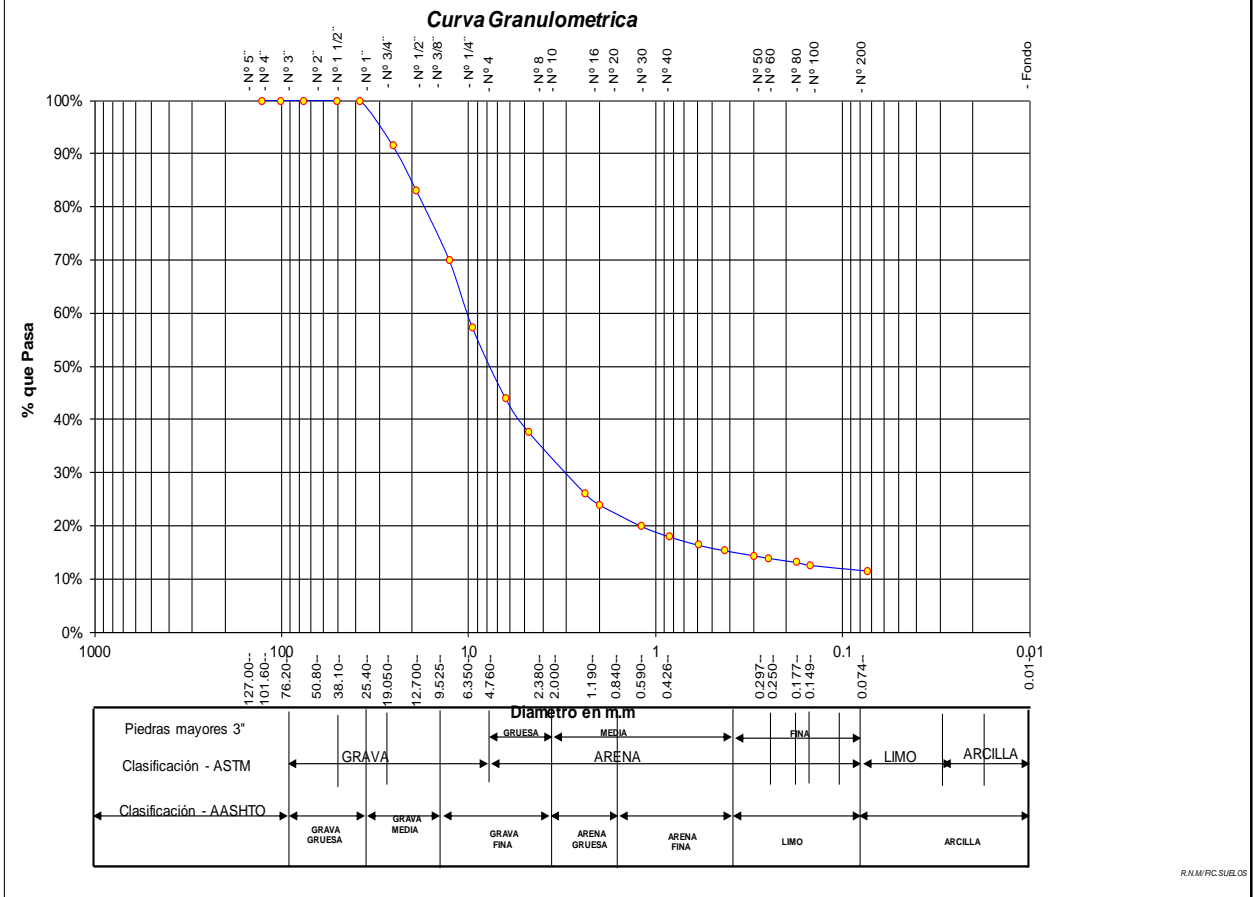


Proyecto: **CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO**
 Localización del Proyecto: **DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN** Ubicación: **Jr. J. Vargas - Jr. J. Chávez**
 Descripción del Suelo: **Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa** Profundidad de la Muestra: **0.025-0.40 m** Calicata: **C-16 M II**
 Hecho Por: **BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA** Fecha: **16/07/2016**


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|--|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: _____ |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: _____ |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: _____ |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos particulas gruesas Sub-Grupo : Arenas GP-GC A-2-4(0) |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Grava mal graduada ligeramente limosa-arcillosa color marrón con clasificación 4/7 |
| 1" | 25.40 | 291.28 | 8.50% | 8.50% | 91.50% | SUCS = _____ GP-GC _____ AASHTO = _____ A-2-4(0) |
| 3/4" | 19.050 | 287.72 | 8.39% | 16.89% | 83.11% | LL = _____ WT = _____ 200.00 |
| 1/2" | 12.700 | 447.93 | 13.07% | 29.96% | 70.04% | LP = _____ 14.07 WT+SAL = _____ 3628.00 |
| 3/8" | 9.525 | 437.36 | 12.76% | 42.72% | 57.28% | IP = _____ 6.86 WSAL = _____ 3428.00 |
| 1/4" | 6.350 | 453.96 | 13.24% | 55.96% | 44.04% | IG = _____ 0 WT+SDL = _____ 3231.75 |
| Nº 4 | 4.760 | 220.21 | 6.42% | 62.38% | 37.62% | WSDL = _____ 3031.75 |
| Nº 8 | 2.380 | 395.86 | 11.55% | 73.93% | 26.07% | D 90= _____ %ARC. = _____ 11.56 |
| Nº 10 | 2.000 | 70.94 | 2.07% | 76.00% | 24.00% | D 60= _____ 9.37 %ERR. = _____ 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 139.32 | 4.06% | 80.06% | 19.94% | D 30= _____ 2.93 Cc = _____ 25.45 |
| Nº 20 | 0.840 | 68.41 | 2.00% | 82.06% | 17.94% | D 10= _____ 0.04 Cu = _____ 260.28 |
| Nº 30 | 0.590 | 52.95 | 1.54% | 83.60% | 16.40% | |
| Nº 40 | 0.426 | 35.86 | 1.05% | 84.65% | 15.35% | |
| Nº 50 | 0.297 | 32.28 | 0.94% | 85.59% | 14.41% | |
| Nº 60 | 0.250 | 16.26 | 0.47% | 86.07% | 13.93% | |
| Nº 80 | 0.177 | 26.73 | 0.78% | 86.85% | 13.15% | |
| Nº 100 | 0.149 | 18.85 | 0.55% | 87.40% | 12.60% | |
| Nº 200 | 0.074 | 35.83 | 1.05% | 88.44% | 11.56% | |
| Fondo | 0.01 | 396.25 | 11.56% | 100.00% | 0.00% | |
| TOTAL | | 3428.00 | | | | |

Observaciones :
 Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11,56%, de baja plasticidad LL = 20,93%, color marrón grisáceo presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños maximos de 2".
% de Humedad Natural de la muestra ensayada
 Número de tarro = **15** Peso del agua = **107.3**
 Peso del tarro = **200** Peso suelo húmedo = **3535**
 Peso del tarro + Mh = **3735** Peso suelo seco = **3428**
 Peso del tarro + Ms = **3628** % Humedad Muestr = **3.13**



• Límites de Atterberg.




UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057

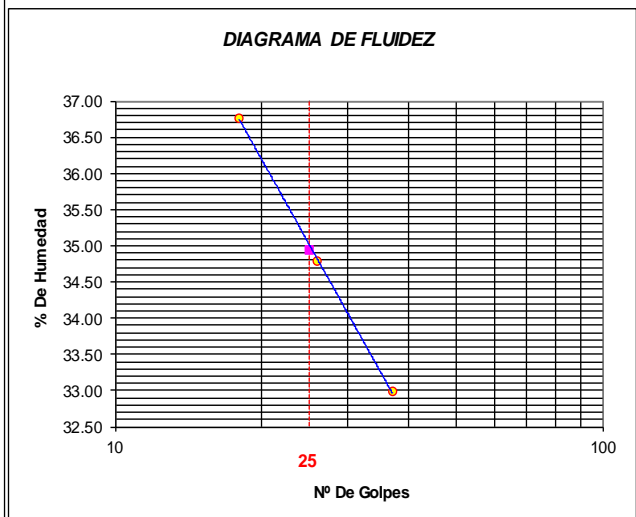
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. J. Vargas - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-16 M III Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 4 | 39 | 15 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 38.02 | 38.10 | 37.72 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 80.40 | 86.07 | 73.40 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 69.01 | 73.69 | 64.55 |
| PESO DEL AGUA grs | 11.39 | 12.38 | 8.85 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 30.99 | 35.59 | 26.83 |
| % DE HUMEDAD | 36.75 | 34.79 | 32.99 |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 26 | 37 |



| Indice de Flujo Fi | |
|------------------------------|--------|
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 34.95 |
| Límite Plástico (%) | 20.53 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 14.42 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-6(2) |
| Indice de consistencia Ic | |


Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 33 | 40 | 42 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.34 | 28.19 | 28.33 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 67.10 | 69.35 | 70.40 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 60.50 | 62.34 | 63.23 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.60 | 7.01 | 7.17 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 32.16 | 34.15 | 34.90 |
| % DE HUMEDAD | 20.52 | 20.53 | 20.54 |
| % PROMEDIO | 20.53 | | |


LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



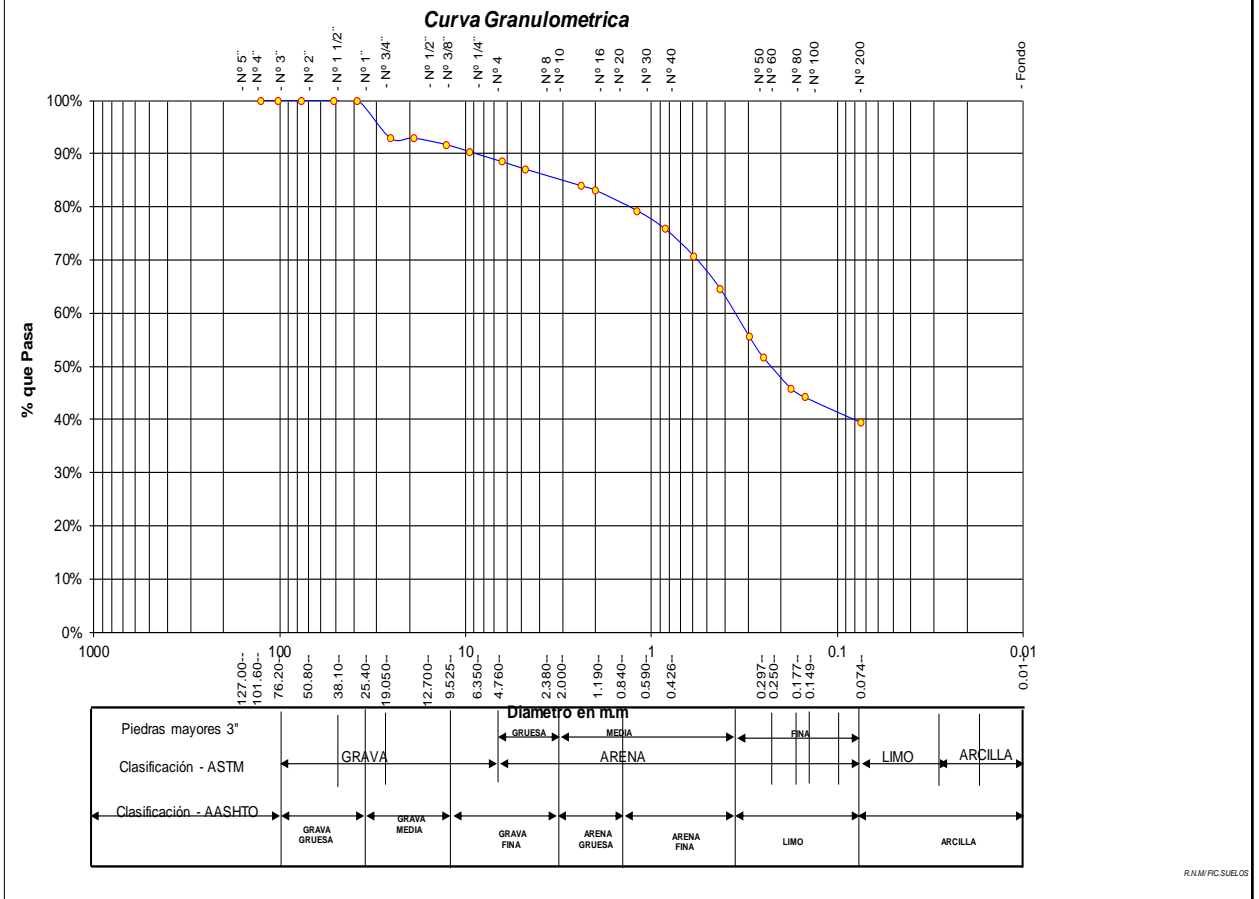
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU








Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. J. Vargas - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-16 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|--------------------------|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: | |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: | |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: | |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos particulares gruesas | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas | |
| 1" | 25.40 | 69.01 | 7.11% | 92.89% | | Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/3 | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00% | 92.89% | | SUCS = SC SC AASHTO = A-6(2) | |
| 1/2" | 12.700 | 11.94 | 1.23% | 91.65% | | LL = 34.95 WT = 200.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 12.84 | 1.32% | 90.33% | | LP = 20.53 WT+SAL = 1170.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 18.30 | 1.89% | 88.44% | | IP = 14.42 WSAL = 970.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 13.54 | 1.40% | 87.05% | | IG = 2 WT+SDL = 788.37 | |
| Nº 8 | 2.380 | 30.36 | 3.13% | 83.92% | | WSDL = 588.37 | |
| Nº 10 | 2.000 | 8.05 | 0.83% | 83.09% | | D 90= %ARC. = 39.34 | |
| Nº 16 | 1.190 | 37.39 | 3.85% | 79.23% | | D 60= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 20 | 0.840 | 33.52 | 3.46% | 75.78% | | D 30= Cc = | |
| Nº 30 | 0.590 | 49.03 | 5.05% | 70.72% | | D 10= Cu = | |
| Nº 40 | 0.426 | 59.14 | 6.10% | 64.63% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 87.04 | 8.97% | 55.65% | | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 39,34%, de plasticidad mediana, LL = 34,95%, color marrón, con gravas hasta de 2", con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 47,71 | |
| Nº 60 | 0.250 | 37.95 | 3.91% | 51.74% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 57.53 | 5.93% | 45.81% | | Número de tarro = 160 | Peso del agua = 58 |
| Nº 100 | 0.149 | 16.48 | 1.70% | 44.11% | | Peso del tarro = 200 | Peso suelo húmedo = 1028 |
| Nº 200 | 0.074 | 46.25 | 4.77% | 39.34% | | Peso del tarro + Mh = 1228 | Peso suelo seco = 970 |
| Fondo | 0.01 | 381.63 | 39.34% | 0.00% | | Peso del tarro + Ms = 1170 | % Humedad Muestr = 5.98 |
| TOTAL | | 970.00 | | | A B | | |



8.4.16.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



|  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú </div>  | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|---------------|---------------------|---------|------------------------|-------------|---|--------------|---------|------|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° C - 16 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 315.00 (msnm) | | ESPESOR | | HUMEDAD | FOTO |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | - | - | | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11.56%, de baja plasticidad LL = 20.93%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños maximos de 2". | A-2-4(0) | GP-GC | | 0.375 | 3.13 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 39.34% , de plasticidad mediana LL = 34.95%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 47.71% | A-6(2) | SC | | 1.10 | 5.98 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

8.4.17. CALICATA N° 17.

8.4.17.1. MUESTRA N° 02 (0.025 m – 0.40 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|---|---|-------------|--------|
|  | <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Cabo Lebu - Jr. J. Chávez</u> Descripción del Suelo: <u>Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-17 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| <p>Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127</p> | | | | |
| LATA | 515 | 516 | 517 | 518 |
| PESO DE LATA grs | 56.85 | 56.12 | 56.51 | 56.20 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 257.98 | 257.12 | 257.20 | 257.60 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 250.05 | 249.39 | 249.32 | 249.59 |
| PESO DEL AGUA grs | 7.93 | 7.73 | 7.88 | 8.01 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 193.20 | 193.27 | 192.81 | 193.39 |
| % DE HUMEDAD | 4.10 | 4.00 | 4.09 | 4.14 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 4.08 | | | |
| <p>Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | N.R. | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | |
| <p>Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937</p> | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | N.R. | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | |

• Límites de Atterberg.



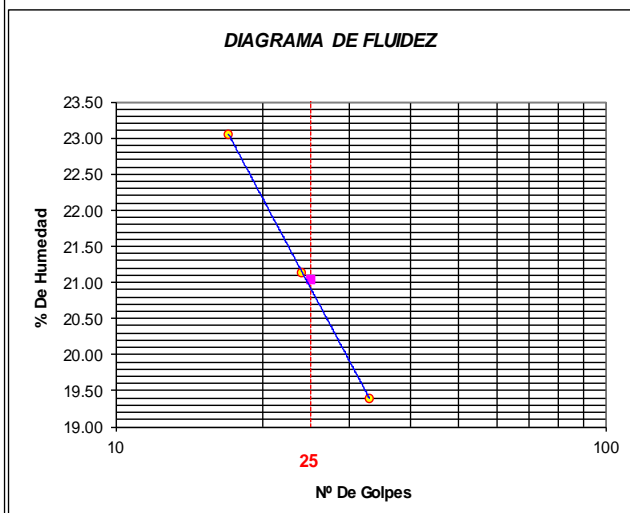
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cabo Lebu - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-17 M II Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 50 | 70 | 93 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.22 | 28.25 | 28.33 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 73.16 | 72.90 | 70.50 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 64.74 | 65.11 | 63.65 |
| PESO DEL AGUA grs | 8.42 | 7.79 | 6.85 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 36.52 | 36.86 | 35.32 |
| % DE HUMEDAD | 23.06 | 21.13 | 19.39 |
| NUMERO DE GOLPES | 17 | 24 | 33 |



| | |
|------------------------------|----------|
| Índice de Flujo Fi | |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 21.03 |
| Límite Plástico (%) | 14.08 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 6.95 |
| Clasificación SUCS | GP-GC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Índice de consistencia Ic | |


Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 12 | 15 | 27 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.10 | 28.15 | 28.34 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 59.92 | 61.43 | 60.01 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 55.99 | 57.33 | 56.10 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.93 | 4.11 | 3.91 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 27.89 | 29.18 | 27.76 |
| % DE HUMEDAD | 14.09 | 14.07 | 14.09 |
| % PROMEDIO | 14.08 | | |


LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm³ | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm³ | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



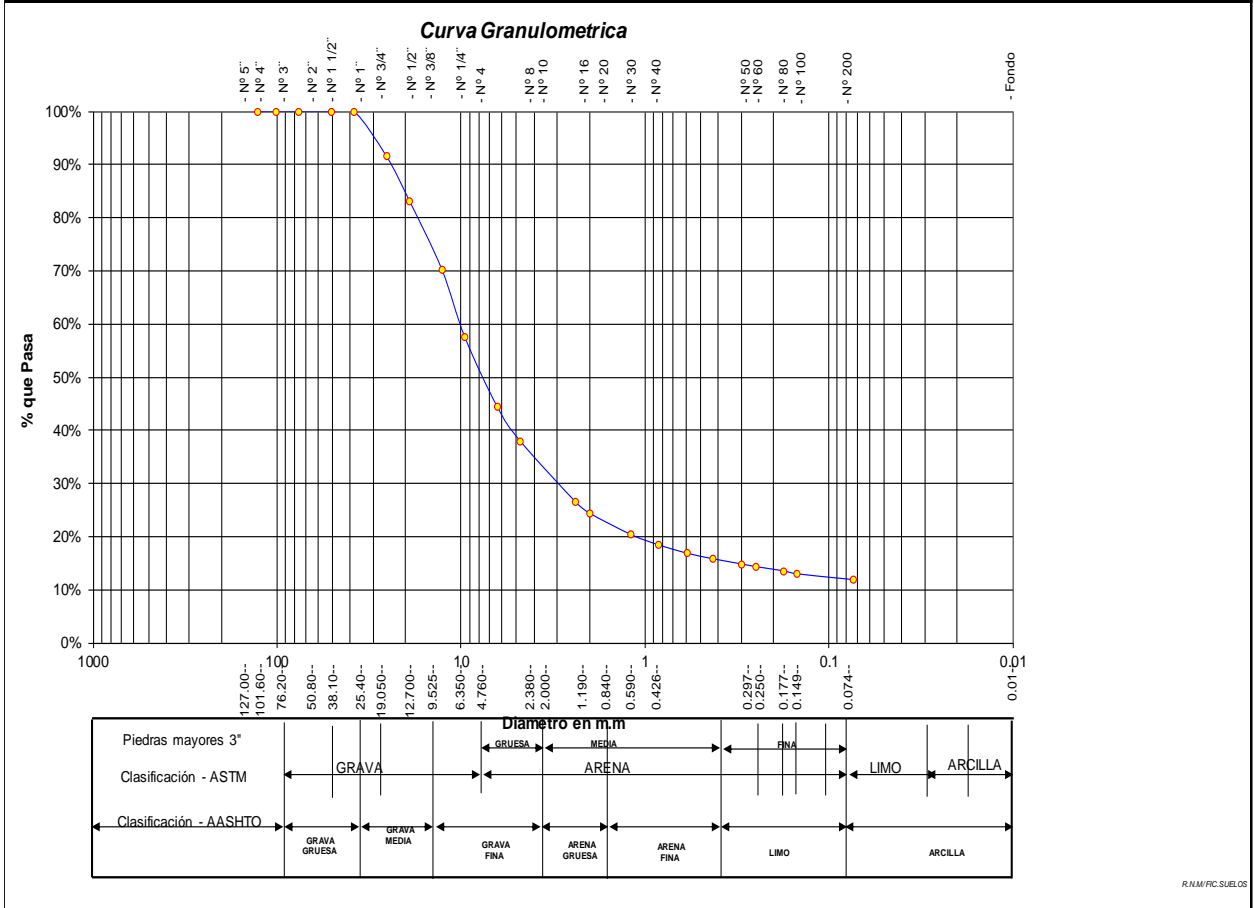
Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cabo Lebu - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-17 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Ø (mm) | % Retenido | | % Que Pasa | Especificaciones | Observaciones | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|----------------|---------|------------|------------------|---------------|----------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | Retenido | Parcial | | | Acumulado | Tamaño Máximo: | Modulo de Fineza AF: | Equivalente de Arena: | Descripción Muestra: | | | | | | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1" | 25.40 | 289.44 | 8.43% | 8.43% | 91.57% | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/4" | 19.050 | 288.03 | 8.39% | 16.82% | 83.18% | | | | | | | | | | | | | | |
| 1/2" | 12.700 | 443.28 | 12.91% | 29.73% | 70.27% | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/8" | 9.525 | 438.02 | 12.76% | 42.49% | 57.51% | | | | | | | | | | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | 450.08 | 13.11% | 55.60% | 44.40% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 4 | 4.760 | 222.17 | 6.47% | 62.07% | 37.93% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 8 | 2.380 | 393.54 | 11.46% | 73.54% | 26.46% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 10 | 2.000 | 72.13 | 2.10% | 75.64% | 24.36% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 16 | 1.190 | 138.27 | 4.03% | 79.67% | 20.33% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 20 | 0.840 | 67.12 | 1.96% | 81.62% | 18.38% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 30 | 0.590 | 53.28 | 1.55% | 83.17% | 16.83% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 40 | 0.426 | 36.17 | 1.05% | 84.23% | 15.77% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 50 | 0.297 | 33.98 | 0.99% | 85.22% | 14.78% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 60 | 0.250 | 16.50 | 0.48% | 85.70% | 14.30% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 80 | 0.177 | 27.30 | 0.80% | 86.49% | 13.51% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 100 | 0.149 | 19.45 | 0.57% | 87.06% | 12.94% | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº 200 | 0.074 | 37.21 | 1.08% | 88.14% | 11.86% | | | | | | | | | | | | | | |
| Fondo | 0.01 | 407.03 | 11.86% | 100.00% | 0.00% | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 3433.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Grupos | SUCS = | GP-GC | AASHTO = | A-2-4(0) | |
|--------|--------|-------|----------|----------|---------|
| LL | = | 21.03 | WT | = | 200.00 |
| LP | = | 14.08 | WT+SAL | = | 3633.00 |
| IP | = | 6.95 | WSAL | = | 3433.00 |
| IG | = | 0 | WT+SDL | = | 3225.97 |
| D 90= | | | %ARC. | = | 11.86 |
| D 60= | | 9.37 | %ERR. | = | 0.00 |
| D 30= | | 2.93 | Cc | = | 25.45 |
| D 10= | | 0.04 | Cu | = | 260.28 |

Observaciones:
 Grava mal graduada ligeramente limosa-arcillosa color marrón con clasificación 4/7
 baja plasticidad LL = 21.03%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gavas con tamaños maximos de 2".
% de Humedad Natural de la muestra ensayada
 Número de tarro = 68 Peso del agua = 140
 Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo = 3573
 Peso del tarro + Mh = 3773 Peso suelo seco = 3433
 Peso del tarro + Ms = 3633 % Humedad Muestr = 4.08




8.4.17.2. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|--|--|---|--------|--------|
|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <h3 style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</h3> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p style="margin: 0;">CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057</p> <p style="margin: 0;">MORALES - PERU</p> |  | | |
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> <p>Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. Cabo Lebu - Jr. J. Chávez</u></p> <p>Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u></p> <p>Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-17 M. III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u></p> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 431 | 432 | 433 | 434 |
| PESO DE LATA grs | 55.55 | 55.65 | 55.62 | 55.78 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.00 | 256.08 | 256.09 | 256.10 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 237.80 | 237.88 | 237.90 | 237.92 |
| PESO DEL AGUA grs | 18.20 | 18.20 | 18.19 | 18.18 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 182.25 | 182.23 | 182.28 | 182.14 |
| % DE HUMEDAD | 9.99 | 9.99 | 9.98 | 9.98 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 9.98 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | N.R. | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+ SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm3 | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3 | | | | |
| PROMEDIO grs/cm3 | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m3 | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m3 | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m3 | | | | |

• Límites de Atterberg.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057

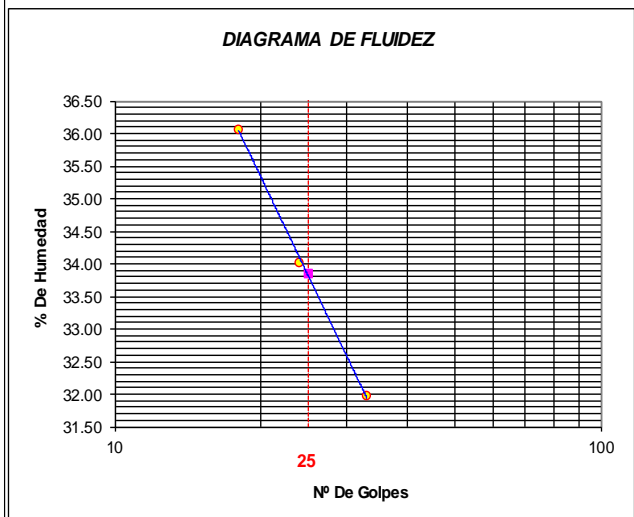
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cabo Lebu - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-17 M III Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 30 | 31 | 32 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 27.86 | 28.10 | 28.14 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 72.49 | 75.26 | 69.81 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 60.66 | 63.29 | 59.72 |
| PESO DEL AGUA grs | 11.83 | 11.97 | 10.10 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 32.80 | 35.19 | 31.58 |
| % DE HUMEDAD | 36.07 | 34.03 | 31.97 |
| NUMERO DE GOLPES | 18 | 24 | 33 |




| Indice de Flujo Fi | |
|------------------------------|--------|
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 33.86 |
| Límite Plástico (%) | 21.71 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 12.15 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-6(4) |
| Índice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.04 | 27.87 | 28.10 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 62.36 | 65.24 | 61.87 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 56.24 | 58.57 | 55.85 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.12 | 6.67 | 6.03 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 28.20 | 30.70 | 27.75 |
| % DE HUMEDAD | 21.70 | 21.73 | 21.72 |
| % PROMEDIO | 21.71 | | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



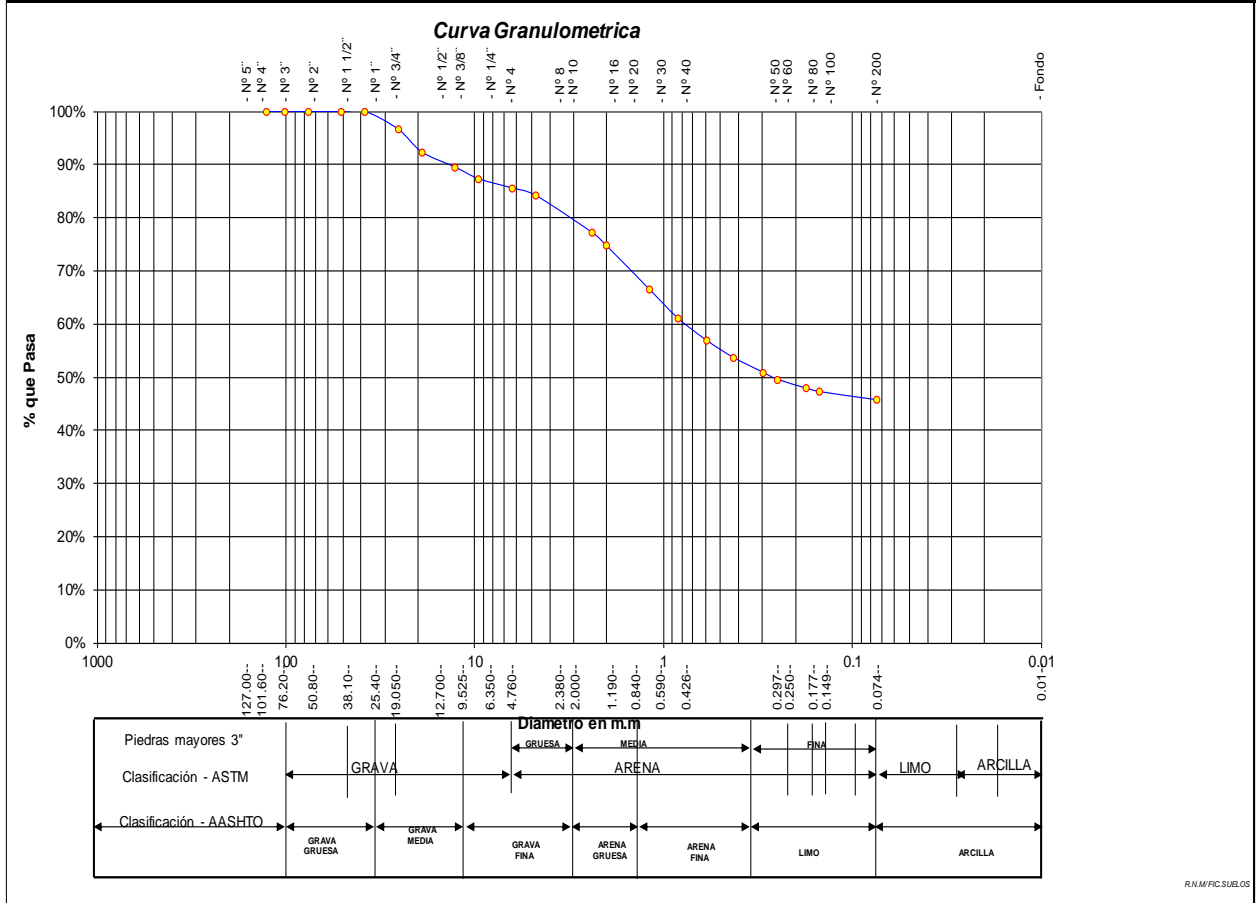
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
MORALES - PERU








Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. Cabo Lebu - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-17 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: | |
|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|---|--------------------------|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: | |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: | |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: | |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: | |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos partículas gruesas | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas | |
| 1" | 25.40 | 33.75 | 3.36% | 96.64% | | Arena arcillosa con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/9 | |
| 3/4" | 19.050 | 43.11 | 4.29% | 92.35% | | SUCS = SC AASHTO = A-6(4) | |
| 1/2" | 12.700 | 28.48 | 2.83% | 89.52% | | LL = 33.86 WT = 200.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 22.12 | 2.20% | 87.32% | | LP = 21.71 WT+SAL = 1205.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 17.39 | 1.73% | 85.59% | | IP = 12.15 WSAL = 1005.00 | |
| Nº 4 | 4.760 | 13.99 | 1.39% | 84.20% | | IG = 4 WT+SDL = 746.04 | |
| Nº 8 | 2.380 | 7.076 | 0.704% | 82.85% | | D 90= 77.15% WSDL = 546.04 | |
| Nº 10 | 2.000 | 24.75 | 2.46% | 74.69% | | D 60= %ARC. = 45.67 | |
| Nº 16 | 1.190 | 81.99 | 8.16% | 66.53% | | D 30= %ERR. = 0.00 | |
| Nº 20 | 0.840 | 54.64 | 5.44% | 61.10% | | D 10= Cc = | |
| Nº 30 | 0.590 | 42.45 | 4.22% | 56.87% | | Cu = | |
| Nº 40 | 0.426 | 32.27 | 3.21% | 53.66% | | DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | |
| Nº 50 | 0.297 | 28.13 | 2.80% | 50.86% | | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 45,67%, de plasticidad baja, LL = 33,86%, color marrón con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 38,53 | |
| Nº 60 | 0.250 | 13.11 | 1.30% | 49.56% | | % de Humedad Natural de la muestra ensayada | |
| Nº 80 | 0.177 | 16.55 | 1.65% | 52.09% | | Número de tarro = 210 | Peso del agua = 100 |
| Nº 100 | 0.149 | 6.99 | 0.70% | 47.22% | | Peso del tarro = 200 | Peso suelo húmedo = 1105 |
| Nº 200 | 0.074 | 15.56 | 1.55% | 54.33% | | Peso del tarro + Mh = 1305 | Peso suelo seco = 1005 |
| Fondo | 0.01 | 458.96 | 45.67% | 100.00% | | Peso del tarro + Ms = 1205 | % Humedad Muestr = 9.98 |
| TOTAL | | 1005.00 | | | A B | | |





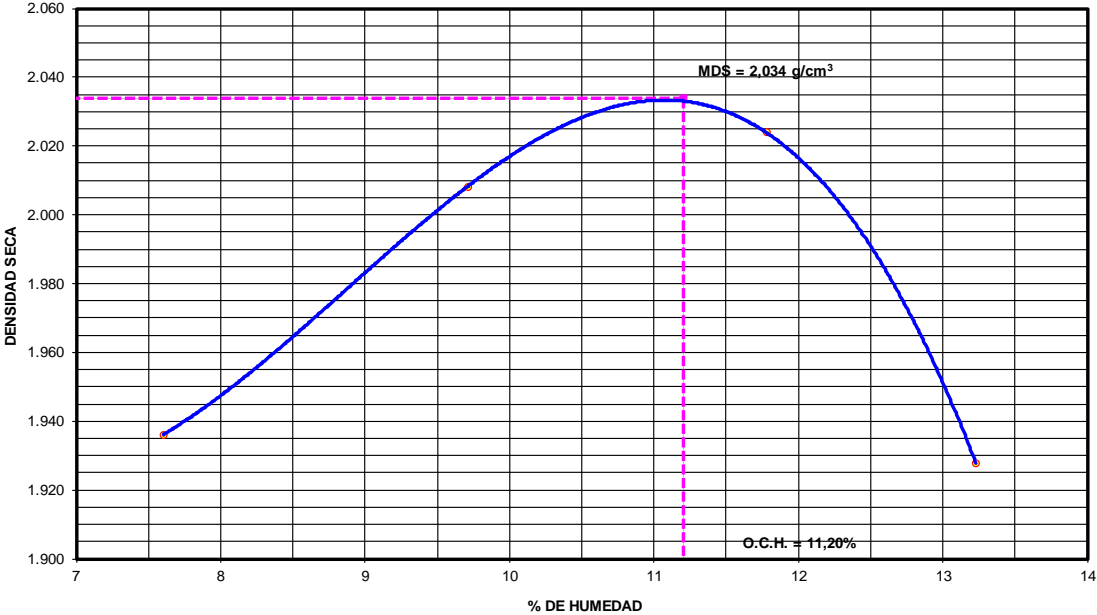
8.4.17.3. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | |
|---|---------|--|---------------|---------------------|---------|------------------------|----------------|---|--------------|---|--|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° | | C - 17 | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 317.00 (msnm) | | Nivel freático No Presenta (m) | | | |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | - | - | - | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11.86%, de baja plasticidad LL = 21.03%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños maximos de 2". | A-2-4(0) | GP-GC | - | 0.375 | 4.08 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 45.67% , de plasticidad mediana LL = 33.86%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 38.53% | A-6(4) | SC | - | 1.10 | 9.98 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala) | | | | | | | | | | | |



8.4.18. CALICATA N° 18.

8.4.18.1. CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO – CBR.

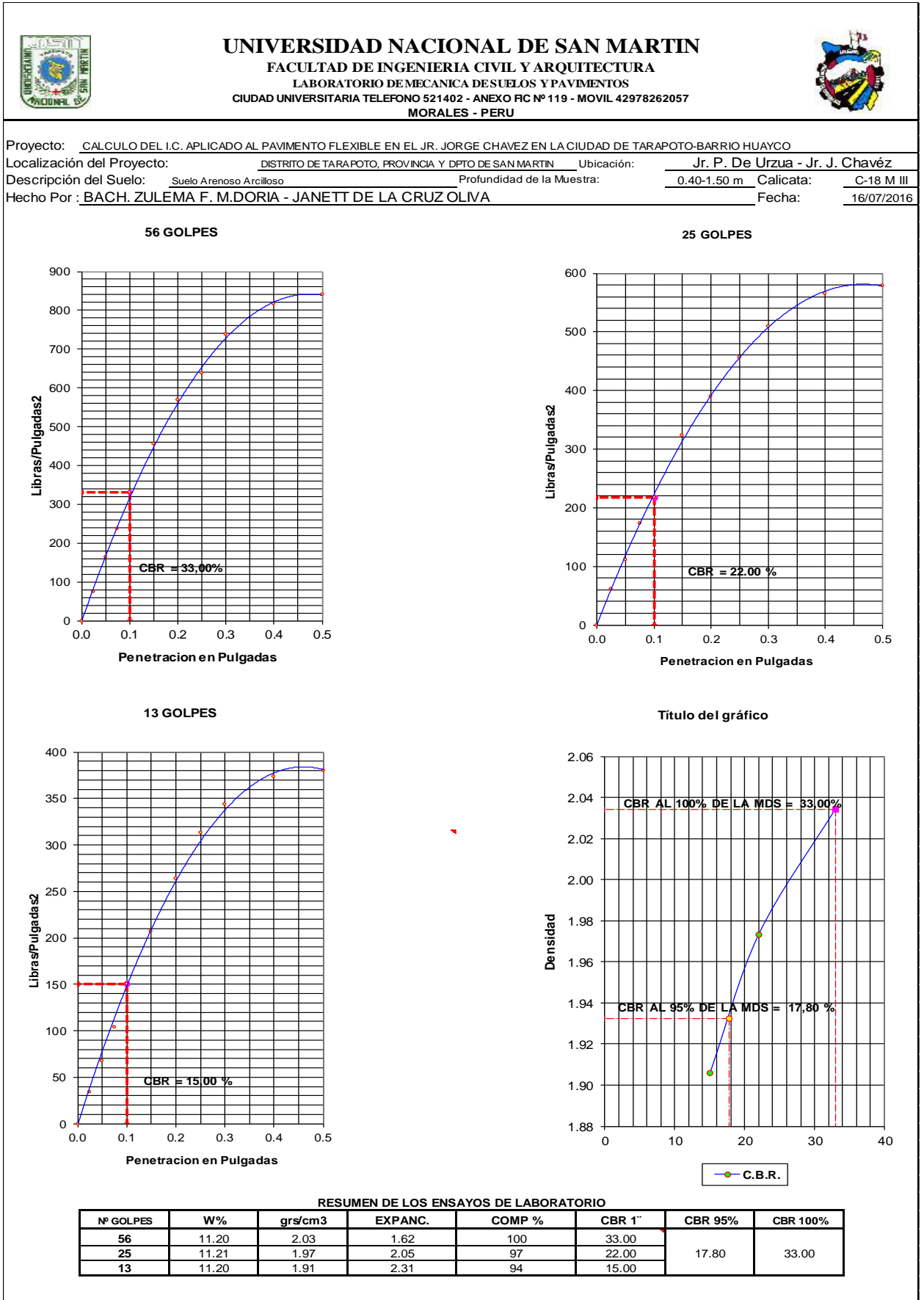
• Relación Densidad – Humedad (Proctor Modificado)

| | | | | |
|---|---|---|---------------------------|----------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FC N° 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU |  | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL IC. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chávez</u> | | |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u> Calicata: <u>C-18 M III</u> | | |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Fecha: <u>16/07/2016</u> | | |
| Nº Golpes / capa: <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | |
| Dimensiones del Molde | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | | |
| | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Vol. <u>2123.06815</u> | | |
| RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 | | | | |
| Determinación del contenido de Humedad | | | | |
| MUESTRA Nº | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PESO DEL TARRO (grs) | 54.29 | 55.62 | 56.65 | 27.45 |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA | 155.78 | 158.98 | 157.82 | 88.90 |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 148.61 | 149.83 | 147.16 | 81.72 |
| PESO DEL AGUA (grs) | 7.17 | 9.15 | 10.66 | 7.18 |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 94.3 | 94.2 | 90.5 | 54.3 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (grs) | 7.60 | 9.71 | 11.78 | 13.23 |
| % PROMEDIO | 7.60 | 9.71 | 11.78 | 13.23 |
| Determinación de la Densidad | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 7.60 | 9.71 | 11.78 | 13.23 |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 10871.00 | 11125.00 | 11250.00 | 11081.00 |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 6448.00 | 6447.00 | 6447.00 | 6447.00 |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4423 | 4678 | 4803 | 4634 |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.08 | 2.20 | 2.26 | 2.18 |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 1.936 | 2.008 | 2.024 | 1.93 |
| | | | Densidad Máxima (grs/cm3) | 2.034 |
| | | | Humedad Óptima% | 11.20 |
| COMPACTACION | | | | |
|  | | | | |

• Valor Relativo Soporte - CBR



|  | <h2 style="margin: 0;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN</h2> <p style="margin: 0;">FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119- MOVIL 42978262057 MORALES - PERU</p> |  | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------------------|--------------------|--------------------|-------------|-----------|-------|--------------------|------------|--------|-------|
| <p>Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u></p> | | | | | | | | | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación: <u>Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chavéz</u> | | | | | | | | | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u> | | | | | | | | | | |
| Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Calicata: <u>C-18 M III</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | | | | | | | |
| Nº Golpes / capa: <u>56</u> | Nº Capas: <u>5</u> | Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u> | | | | | | | | | | |
| Dimensiones del Molde: <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Diametro: <u>15.2</u></td> <td>Altura: <u>11.7</u></td> </tr> <tr> <td>Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u></td> <td>Vol. <u>2123.1</u></td> </tr> </table> | Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Vol. <u>2123.1</u> | | | | | | | | |
| Diametro: <u>15.2</u> | Altura: <u>11.7</u> | | | | | | | | | | | |
| Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u> | Vol. <u>2123.1</u> | | | | | | | | | | | |
| Calib: <u>9.9726315</u> VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883 | | | | | | | | | | | | |
| Determinación del contenido de Humedad | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA Nº / Nº GOLPES | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO (grs) | 54.63 | 54.56 | 57.03 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs) | 156.78 | 155.45 | 158.03 | | | | | | | | | |
| PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs) | 146.49 | 145.28 | 147.86 | | | | | | | | | |
| PESO DEL AGUA (grs) | 10.29 | 10.17 | 10.17 | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL SECO (grs) | 91.86 | 90.72 | 90.83 | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 11.20 | 11.21 | 11.20 | | | | | | | | | |
| % PROMEDIO | 11.20 | 11.21 | 11.20 | | | | | | | | | |
| Determinación de la Densidad | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD % | 11.20 | 11.21 | 11.20 | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO+MOLDE (grs) | 9078.00 | 8934.00 | 8774.00 | | | | | | | | | |
| PESO DEL MOLDE (grs) | 4275.00 | 4275.00 | 4275.00 | | | | | | | | | |
| PESO DEL SUELO (grs) | 4803.00 | 4659.00 | 4499.00 | | | | | | | | | |
| DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3) | 2.26 | 2.19 | 2.12 | | | | | | | | | |
| DENSIDAD SECA (grs/cm3) | 2.03 | 1.97 | 1.91 | | | | | | | | | |
| EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Nº GOLPES <u>56</u> Nº GOLPES <u>25</u> Nº GOLPES <u>13</u> | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | TIEMPO | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | Lec Dial | EXPANSIÓN | | m.m.M |
| | | | | m.m | % | | m.m | % | | m.m | % | |
| 6/07/2016 | 9:15:00 | 0 | 67.00 | 0.00 | 0.00 | 12.00 | 0.00 | 0.00 | 76.50 | 0.00 | 0.00 | 117 |
| 7/07/2016 | 9:15:00 | 24 | 67.50 | 0.50 | 0.43 | 12.80 | 0.80 | 0.68 | 77.00 | 0.50 | 0.43 | 117 |
| 8/07/2016 | 9:15:00 | 48 | 68.00 | 1.00 | 0.85 | 13.20 | 1.20 | 1.03 | 77.20 | 0.70 | 0.60 | 117 |
| 9/07/2016 | 9:15:00 | 72 | 68.70 | 1.70 | 1.45 | 13.90 | 1.90 | 1.62 | 78.80 | 2.30 | 1.97 | 117 |
| 10/07/2016 | 9:15:00 | 96 | 68.90 | 1.90 | 1.62 | 14.40 | 2.40 | 2.05 | 79.20 | 2.70 | 2.31 | 117 |
| PENETRACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Penetración en pulgadas | Molde Nº <u>56</u> | | | | Molde Nº <u>25</u> | | | | Molde Nº <u>13</u> | | | |
| | Nº de golpes | | | | Nº de golpes | | | | Nº de golpes | | | |
| | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | | Lec Dial | CORRECCIÓN | | |
| | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | | Lbs | Lbs/Pulg2 | | |
| 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| 0.025 | 18.00 | 222.21 | 74.07 | | 14.00 | 182.32 | 60.77 | | 6.00 | 102.54 | 34.18 | |
| 0.050 | 45.00 | 491.47 | 163.82 | | 29.00 | 331.91 | 110.64 | | 16.00 | 202.26 | 67.42 | |
| 0.075 | 67.00 | 710.87 | 236.96 | | 48.00 | 521.39 | 173.80 | | 27.00 | 311.96 | 103.99 | |
| 0.100 | 95.00 | 990.10 | 330.03 | 33.00 | 61.00 | 651.03 | 217.01 | 21.70 | 41.00 | 451.58 | 150.53 | 15.05 |
| 0.150 | 133.00 | 1369.06 | 456.35 | | 93.00 | 970.16 | 323.39 | | 58.00 | 621.11 | 207.04 | |
| 0.200 | 167.00 | 1708.13 | 569.38 | 37.96 | 113.00 | 1169.61 | 389.87 | 25.99 | 75.00 | 790.65 | 263.55 | 17.57 |
| 0.250 | 188.00 | 1917.56 | 639.19 | | 133.00 | 1369.06 | 456.35 | | 90.00 | 940.24 | 313.41 | |
| 0.300 | 218.00 | 2216.74 | 738.91 | | 149.00 | 1528.62 | 509.54 | | 99.00 | 1029.99 | 343.33 | |
| 0.400 | 241.00 | 2446.11 | 815.37 | | 166.00 | 1698.16 | 566.05 | | 108.00 | 1119.75 | 373.25 | |
| 0.500 | 249.00 | 2525.89 | 841.96 | | 170.00 | 1738.05 | 579.35 | | 110.00 | 1139.69 | 379.90 | |

• Gráfica CBR – Valor Relativo Soporte





8.4.18.2. MUESTRA N° 02.

- Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.

| | | | | |
|---|--|--------|---|--------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU | |  | |
| | | | | |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> Ubicación: <u>Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chávez</u> Descripción del Suelo: <u>Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa</u> Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> Hecho Por : <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> Calicata: <u>C-18 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> | | | | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | |
| LATA | 568 | 569 | 570 | 571 |
| PESO DE LATA grs | 55.19 | 55.20 | 55.38 | 55.21 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 256.12 | 256.18 | 256.15 | 256.17 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 247.99 | 248.12 | 248.15 | 248.06 |
| PESO DEL AGUA grs | 8.13 | 8.06 | 8.00 | 8.11 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 192.80 | 192.92 | 192.77 | 192.85 |
| % DE HUMEDAD | 4.22 | 4.18 | 4.15 | 4.21 |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 4.19 | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | |
| LATA | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | |
| PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | |
| LATA | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | |

• Límites de Atterberg.

| | | |
|--|--|---|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU |  |
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | |
| Localización del Proyecto: | <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | Ubicación: <u>Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chavéz</u> |
| Descripción del Suelo: | <u>Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcilloso</u> | Profundidad de la Muestra: <u>0.025-0.40 m</u> |
| Hecho Por : | <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | Calicata: <u>C-18 M II</u> Fecha: <u>16/07/2016</u> |

| | | | |
|---|-------|-------------------------------------|-------|
| Determinación del Límite Líquido | | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | |
| LATA | 215 | 226 | 238 |
| PESO DE LATA grs | 28.26 | 28.30 | 28.34 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 72.68 | 73.20 | 71.42 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 64.27 | 65.34 | 64.43 |
| PESO DEL AGUA grs | 8.41 | 7.86 | 6.99 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 36.01 | 37.04 | 36.09 |
| % DE HUMEDAD | 23.35 | 21.22 | 19.37 |
| NUMERO DE GOLPES | 16 | 24 | 34 |

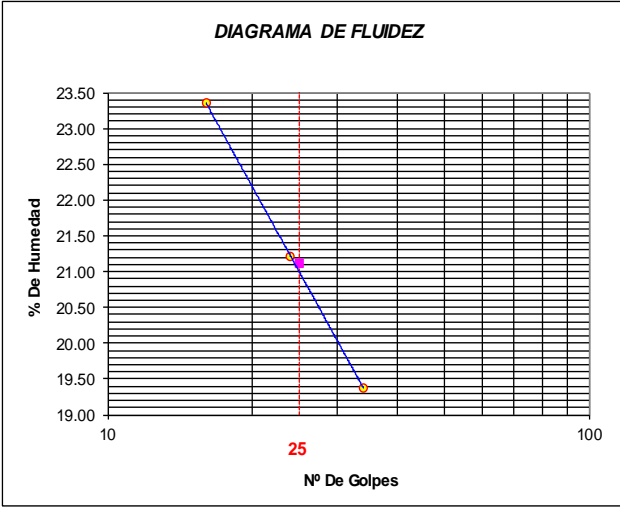



DIAGRAMA DE FLUIDEZ

| | |
|------------------------------|----------|
| Índice de Flujo Fi | ND |
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 21.12 |
| Límite Plástico (%) | 14.17 |
| Índice de Plasticidad Ip (%) | 6.95 |
| Clasificación SUCS | GP-GC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) |
| Índice de consistencia Ic | |


| | | | |
|--|-------|-------------------------------------|-------|
| Determinación del Límite Plástico | | ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129 | |
| LATA | 28 | 30 | 35 |
| PESO DE LATA grs | 27.90 | 28.10 | 27.94 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 59.78 | 62.30 | 59.97 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 55.82 | 58.05 | 56.00 |
| PESO DEL AGUA grs | 3.96 | 4.25 | 3.97 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 27.92 | 29.95 | 28.06 |
| % DE HUMEDAD | 14.18 | 14.19 | 14.15 |
| % PROMEDIO | 14.17 | | |

| | |
|---|-----------|
| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



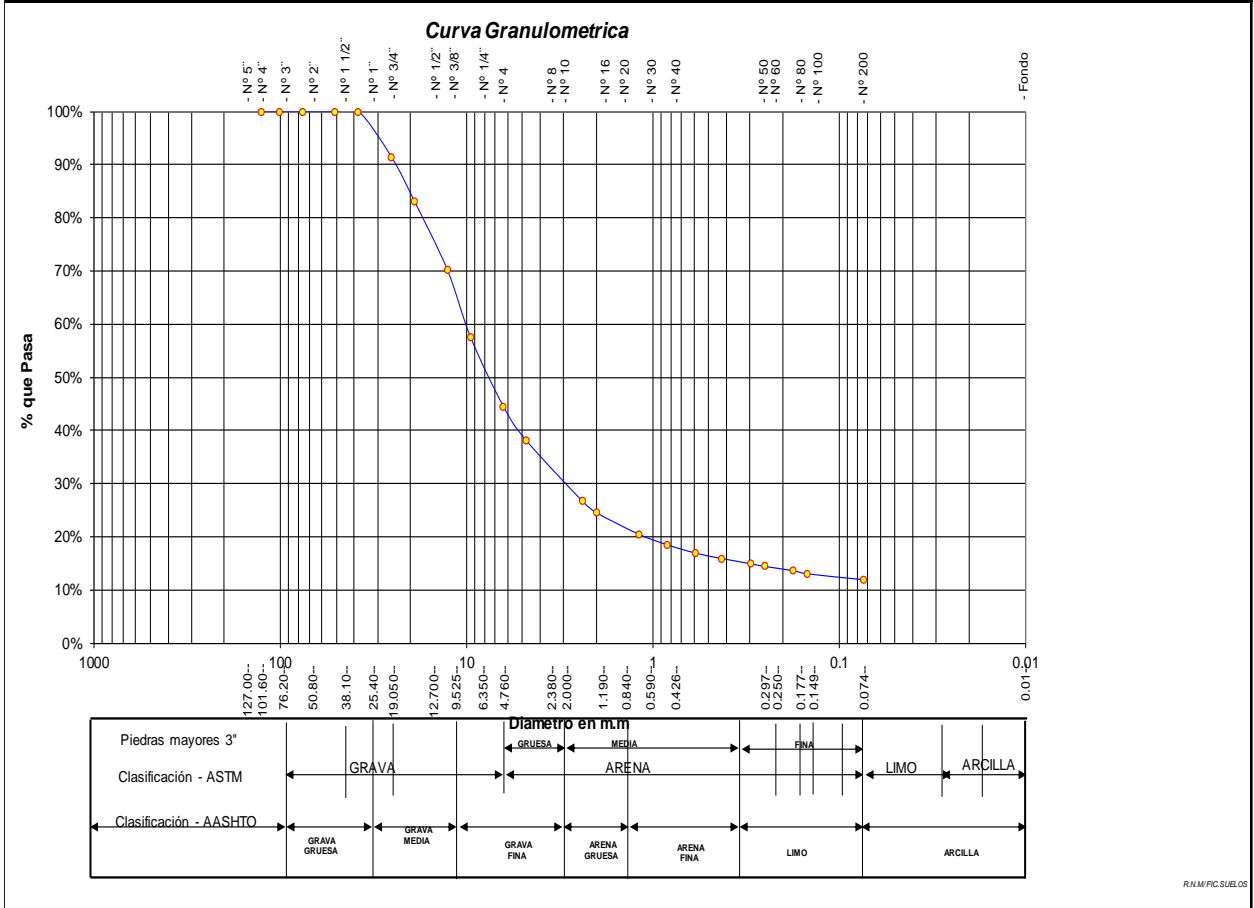
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chávez
 Descripción del Suelo: Suelo Gravoso Mal Graduado Ligeramente Arcillosa Profundidad de la Muestra: 0.025-0.40 m Calicata: C-18 M II
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | Tamaño Máximo: |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|--|
| Ø (mm) | | | | | | Modulo de Fineza AF: |
| 5" | 127.00 | | | | | Modulo de Fineza AG: |
| 4" | 101.60 | | | | | Equivalente de Arena: |
| 3" | 76.20 | | | | | Descripción Muestra: |
| 2" | 50.80 | | | | | Grupo suelos partículas gruesas |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | | Sub-Grupo : Arenas GP-GC A-2-4(0) |
| 1" | 25.40 | 293.25 | 8.52% | 8.52% | 91.48% | Grava mal graduada ligeramente limosa-arcillosa color marrón con clasificación 4/7 |
| 3/4" | 19.050 | 289.90 | 8.42% | 16.94% | 83.06% | SUCS = GP-GC AASHTO = A-2-4(0) |
| 1/2" | 12.700 | 442.39 | 12.85% | 29.79% | 70.21% | LL = 21.12 WT = 200.00 |
| 3/8" | 9.525 | 437.05 | 12.69% | 42.48% | 57.52% | LP = 14.17 WT+SAL = 3643.00 |
| 1/4" | 6.350 | 447.29 | 12.99% | 55.47% | 44.53% | IP = 6.95 WSAL = 3443.00 |
| Nº 4 | 4.760 | 223.57 | 6.49% | 61.96% | 38.04% | IG = 0 WT+SDL = 3231.65 |
| Nº 8 | 2.380 | 392.15 | 11.39% | 73.35% | 26.65% | D 90= %ARC. = 11.95 |
| Nº 10 | 2.000 | 73.90 | 2.15% | 75.50% | 24.50% | D 60= 9.37 %ERR. = 0.00 |
| Nº 16 | 1.190 | 137.44 | 3.99% | 79.49% | 20.51% | D 30= 2.93 Cu = 25.45 |
| Nº 20 | 0.840 | 68.03 | 1.98% | 81.47% | 18.53% | D 10= 0.04 Cc = 260.28 |
| Nº 30 | 0.590 | 54.32 | 1.58% | 83.05% | 16.95% | |
| Nº 40 | 0.426 | 35.29 | 1.02% | 84.07% | 15.93% | Observaciones : |
| Nº 50 | 0.297 | 34.18 | 0.99% | 85.06% | 14.94% | Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11.95%, de baja plasticidad LL = 21.12%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños maximos de 2". |
| Nº 60 | 0.250 | 17.20 | 0.50% | 85.56% | 14.44% | |
| Nº 80 | 0.177 | 26.67 | 0.77% | 86.34% | 13.66% | % de Humedad Natural de la muestra ensayada |
| Nº 100 | 0.149 | 20.46 | 0.59% | 86.93% | 13.07% | Número de tarro = 72 Peso del agua 144 |
| Nº 200 | 0.074 | 38.56 | 1.12% | 88.05% | 11.95% | Peso del tarro = 200 Peso suelo húmedo 3587 |
| Fondo | 0.01 | 411.35 | 11.95% | 100.00% | 0.00% | Peso del tarro + Mh = 3787 Peso suelo seco 3443 |
| TOTAL | | 3443.00 | | | | Peso del tarro + Ms = 3643 % Humedad Muestr 4.19 |



8.4.18.3. MUESTRA N° 03 (0.40 m – 1.50 m).

- **Contenido de Humedad, Gravedad Específica de los sólidos, Peso Volumétrico.**

|  | | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC N° 119 - MOVIL 42-978262057 MORALES - PERU | |  | |
|--|--------|---|--------|---|--|
| Proyecto: <u>CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO</u> | | | | | |
| Localización del Proyecto: <u>DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN</u> | | Ubicación: <u>Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chavéz</u> | | | |
| Descripción del Suelo: <u>Suelo Arenoso Arcilloso</u> | | Profundidad de la Muestra: <u>0.40-1.50 m</u> | | | |
| Hecho Por: <u>BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA</u> | | Calicata: <u>C-18 M III</u> | | Fecha: <u>16/07/2016</u> | |
| Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127 | | | | | |
| LATA | 345 | 346 | 347 | 348 | |
| PESO DE LATA grs | 54.56 | 54.60 | 54.12 | 54.21 | |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 255.00 | 255.08 | 255.01 | 255.12 | |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 236.80 | 236.88 | 236.78 | 236.80 | |
| PESO DEL AGUA grs | 18.20 | 18.20 | 18.23 | 18.32 | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 182.24 | 182.28 | 182.66 | 182.59 | |
| % DE HUMEDAD | 9.99 | 9.98 | 9.98 | 10.03 | |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 10.00 | | | | |
| Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854 | | | | | |
| LATA | | | | | |
| VOL. DEL FRASCO A 20° C. | | | | | |
| METODO DE REMOCION DEL AIREa | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO | | | | | |
| TEMPERATURA, °C | | | | | |
| PESO DEL FRASCO+AGUA grs | | | | | |
| PLATO EVAPORADO N° | | | | | |
| PESO DEL PLATO EVA+ SUELO SECO grs | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO grs | | | | | |
| VOLUMEN DE SOLIDOS cm ³ | | | | | |
| GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³ | | | | | |
| PROMEDIO grs/cm ³ | | | | | |
| N.R. | | | | | |
| Determinación del Peso Volumetrico ASTM D-2937 | | | | | |
| LATA | | | | | |
| PESO DE MOLDE Kgrs | | | | | |
| PESO DEL SUELO + MOLDE kgrs | | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO Kgrs | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE m ³ | | | | | |
| PESO UNITARIO Kgrs/m ³ | | | | | |
| PROMEDIO Kgrs/m ³ | | | | | |
| N.R. | | | | | |

• Límites de Atterberg.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 042-521402 - ANEXO FIC Nº 119 - MOVIL 42-978262057

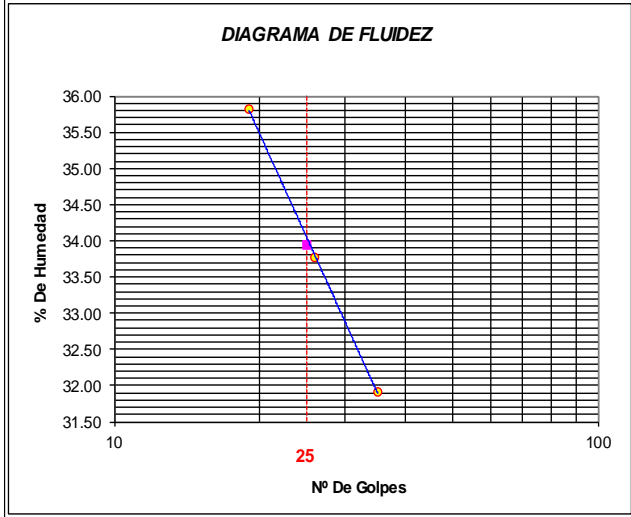
MORALES - PERU



Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m
 Hecho Por : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Calicata: C-18 M.III Fecha: 16/07/2016

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

| LATA | 28 | 31 | 37 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.01 | 28.12 | 27.99 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 68.40 | 76.32 | 60.03 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 57.75 | 64.15 | 52.28 |
| PESO DEL AGUA grs | 10.65 | 12.17 | 7.75 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 29.74 | 36.03 | 24.29 |
| % DE HUMEDAD | 35.81 | 33.78 | 31.91 |
| NUMERO DE GOLPES | 19 | 26 | 35 |




| Indice de Flujo Fi | |
|------------------------------|--------|
| Límite de contracción (%) | ND |
| Límite Líquido (%) | 33.94 |
| Límite Plástico (%) | 21.78 |
| Indice de Plasticidad Ip (%) | 12.16 |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-6(6) |
| Indice de consistencia Ic | |

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129


| LATA | 30 | 32 | 35 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| PESO DE LATA grs | 28.12 | 28.15 | 28.52 |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs | 64.25 | 67.00 | 63.95 |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA grs | 57.79 | 60.05 | 57.61 |
| PESO DEL AGUA grs | 6.46 | 6.95 | 6.34 |
| PESO DEL SUELO SECO grs | 29.67 | 31.90 | 29.09 |
| % DE HUMEDAD | 21.77 | 21.79 | 21.79 |
| % PROMEDIO | 21.78 | | |

| LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427 | |
|------------------------------------|-----------|
| Ensayo Nº | |
| Peso Rec + Suelo húmedo Gr. | |
| Peso Rec + Suelo seco Gr. | |
| Peso de rec. De contracción Gr. | |
| Peso del suelo seco Gr. | |
| Peso del agua Gr. | ND |
| Humedad % | |
| Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3 | |
| Volumen Final (Suelo Seco) cm3 | |
| Límite de Contracción % | |
| Relación de Contracción | |

• Análisis Granulométrico por Tamizado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO RC Nº 119 - MOVIL 42978262057
 MORALES - PERU



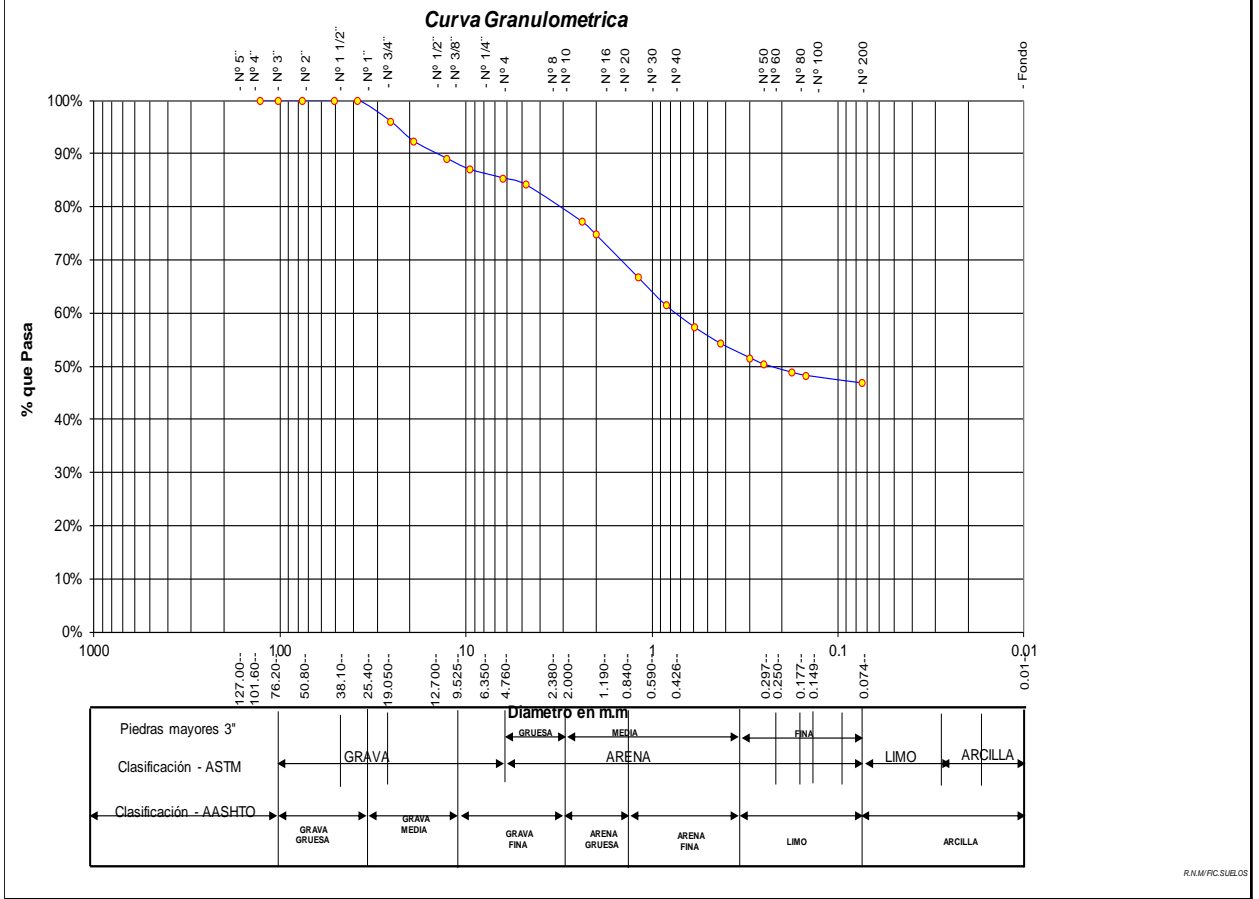
Proyecto: CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
 Localización del Proyecto: DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DPTO DE SAN MARTIN Ubicación: Jr. P. De Urzua - Jr. J. Chavéz
 Descripción del Suelo: Suelo Arenoso Arcilloso Profundidad de la Muestra: 0.40-1.50 m Calicata: C-18 M III
 Hecho Por: BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA Fecha: 16/07/2016

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012






| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones |
|---------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|
| Ø | (mm) | | | | |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | 100.00% | |
| 1" | 25.40 | 39.92 | 3.95% | 96.05% | |
| 3/4" | 19.050 | 38.09 | 3.77% | 92.28% | |
| 1/2" | 12.700 | 32.47 | 3.21% | 89.06% | |
| 3/8" | 9.525 | 21.11 | 2.09% | 86.97% | |
| 1/4" | 6.350 | 16.38 | 1.62% | 85.35% | |
| Nº 4 | 4.760 | 12.97 | 1.28% | 84.07% | |
| Nº 8 | 2.380 | 69.74 | 6.90% | 77.16% | |
| Nº 10 | 2.000 | 24.71 | 2.45% | 74.71% | |
| Nº 16 | 1.190 | 80.97 | 8.02% | 66.70% | |
| Nº 20 | 0.840 | 53.63 | 5.31% | 61.39% | |
| Nº 30 | 0.590 | 41.43 | 4.10% | 57.29% | |
| Nº 40 | 0.426 | 31.26 | 3.10% | 54.19% | |
| Nº 50 | 0.297 | 27.12 | 2.69% | 51.50% | |
| Nº 60 | 0.250 | 12.09 | 1.20% | 50.31% | |
| Nº 80 | 0.177 | 15.53 | 1.54% | 48.77% | |
| Nº 100 | 0.149 | 5.97 | 0.59% | 48.18% | |
| Nº 200 | 0.074 | 14.54 | 1.44% | 46.74% | |
| Fondo | 0.01 | 472.07 | 46.74% | 100.00% | 0.00% |
| TOTAL | | 1010.00 | | | |

| Tamaño Máximo: | Especificaciones | | |
|---------------------------------|--|----------|-----------|
| Modulo de Fineza AF: | | | |
| Modulo de Fineza AG: | | | |
| Equivalente de Arena: | | | |
| Descripción Muestra: | Sub-Grupo : Arenas | | |
| Grupo suelos particulas gruesas | Arenas arcillosas con matriz de arcilla color marrón con clasificación 4/6 | | SC A-6(6) |
| SUCS = | SC | AASHTO = | A-6(6) |
| LL = | 33.94 | WT = | 200.00 |
| LP = | 21.78 | WT+SAL = | 1210.00 |
| IP = | 12.16 | WSAL = | 1010.00 |
| IG = | 6 | WT+SDL = | 737.93 |
| | | WSDL = | 537.93 |
| D 90= | %ARC. = | | 46.74 |
| D 60= | %ERR. = | | 0.00 |
| D 30= | Cc = | | |
| D 10= | Cu = | | |

| DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO | | | |
|--|------|-------------------|-------|
| El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduada de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 46,74% , de plasticidad baja, LL = 33,94%, color marrón con una resistencia al corte de regular buena, con % de arena de 37,33 | | | |
| % de Humedad Natural de la muestra ensayada | | | |
| Número de tarro = | 100 | Peso del agua | 101 |
| Peso del tarro = | 200 | Peso suelo húmedo | 1111 |
| Peso del tarro + Mh = | 1311 | Peso suelo seco | 1010 |
| Peso del tarro + Ms = | 1210 | % Humedad Muestr | 10.00 |



8.4.18.4. REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 - Móvil 042-978262057 Tarapoto - Perú | | | | | | | | | |  | |
|---|---------|--|---------------|---------------------|---------|------------------------|-------------|---|--------------|---|------|
| REGISTRO DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |
| Ejecuta : | | BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA | | | | | Elaboro : | | Tesisista | | |
| Tesis : | | CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUA YCO | | | | | Reviso : | | - | | |
| Ubicación : | | Distrito de Tarapoto Provincia, Departamento y Región San Martín | | | | | Tiempo : | | 31° C - Seco | | |
| Calicata N° C - 18 | | Nivel freático No Presenta (m) | | Prof. Exc. 1.50 (m) | | Cota As. 316.00 (msnm) | | ESPESOR | | HUMEDAD | FOTO |
| Cota As. (m) | Estrato | Descripción del Estrato de suelo | CLASIFICACION | | | ESPESOR (m) | HUMEDAD (%) | FOTO | | | |
| | | | AASHTO | SUCS | SIMBOLO | | | | | | |
| 315.00 | I | Carpeta asfaltica | | | | 0.025 | - |  | | | |
| 314.98 | II | Grava mal graduada ligeramente limo arcillosa de compacidad media con finos de 11.95%, de baja plasticidad LL = 25.12%, color marrón presenta humedad baja, se aprecia gravas con tamaños maximos de 2". | A-2-4(0) | GP-GC | | 0.375 | 4.19 |  | | | |
| 314.60 | III | El suelo es una arena arcillosa, mezcla mal graduadas de arena y arcillas, de consistencia dura con finos de 46.74% , de plasticidad mediana LL = 33.94%, color marrón, con resistencia al corte de regular a buena con % de arena de 37.33% | A-6(6) | SC | | 1.10 | 10.00 |  | | | |
| 313.50 | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)

8.4.18.5. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS (CALICATA N° 01 A CALICATA N° 11).

|  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Telefono 521402 ANEXO FC N° 119 - MOVIL 042521402 ANEXO 109 MORALES - PERU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--|------|-----------------|-------------------------|-------|-------|------------------------------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|----------|----------|-------------------------------------|--------------------|----------|---------------------|---------|--------|------|-------------------------------------|--------------------|
| TESIS UBICACIÓN REALIZADO FECHA | | : CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO : JIRON JORGE CHAVEZ, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA : JULIO DEL 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CARACTERIZACION DE LOS SUELOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° CALICATA | MUESTRA | PROCEDENCIA DE MATERIAL | LADO | PROFUNDIDAD (m) | LIMITES DE CONSISTENCIA | | | ANALISIS GRANULOMETRICO % QUE PASA | | | | | | | | | | SISTEMA DE CLASIFICACION | | PROCTOR | | CBR | | HUMEDAD IN SITU (%) | | | | | |
| | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | 3" | 2 1/2" | 2" | 1 1/2" | 1" | 3/4" | 3/8" | # 4 | # 10 | # 40 | # 200 | AASHTO | SUCS | D _{máx} gr/cm ³ | H _{ópt} % | 100% MSD | | 95% MSD | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | AASHTO | SUCS | D _{máx} gr/cm ³ | H _{ópt} % |
| C-01 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-2-4(0) | | SM | - | - | - | - | 2.34 |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.13 | 97.53 | 59.64 | 16.09 | - | - | - | - | 7.81 | | | | | |
| | M-3 | | Der. | 0.40-0.70 | 26.84 | 14.20 | 12.64 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.65 | 97.28 | 93.44 | 81.9 | 63.96 | A-6(7) | CL | - | - | - | - | 7.81 | | | |
| | M-4 | | lq. | 0.70-1.50 | 18.03 | 13.56 | 4.47 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.85 | 89.34 | 76.35 | 63.97 | 51.32 | 30.96 | A-2-4(0) | SM-SC | 1.962 | 7.70 | 39.00 | 14.30 | 4.74 | | | |
| C-02 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | GM-GC | - | - | - | - | 5.02 |
| | M-2 | | lq. | 0.025-0.40 | 14.50 | 9.67 | 4.83 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 90.26 | 77.51 | 72.14 | 57.50 | 48.96 | 42.03 | 33.47 | 20.13 | A-1-b(0) | GM-GC | - | - | - | - | 5.02 | | | |
| | M-3 | | Der. | 0.40-1.50 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.09 | 98.38 | 97.84 | 97.03 | 78.20 | 25.89 | A-2-4(0) | SM | 2.070 | 4.80 | 45.00 | 18.10 | 4.79 | | | |
| C-03 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | SM | - | - | - | - | 3.50 |
| | M-2 | | lq. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 96.96 | 85.34 | 82.34 | 74.04 | 70.81 | 67.61 | 49.22 | 13.1 | A-1-b(0) | SM | - | - | - | - | 3.50 | | | |
| | M-3 | | Der. | 0.40-0.80 | 22.13 | 14.55 | 7.58 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.44 | 95.35 | 89.71 | 79.82 | 66.81 | 53.29 | 40.93 | A-4(1) | SC | - | - | - | - | 7.08 | | | |
| | M-4 | | Der. | 0.80-1.50 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.86 | 96.52 | 95.10 | 93.89 | 74.88 | 29.04 | A-2-4(0) | SM | - | - | - | - | 2.87 | | | |
| C-04 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-2-4(0) | | SM | - | - | - | - | 1.97 |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.84 | 96.50 | 95.64 | 95.08 | 94.16 | 80.87 | 35.25 | 13.1 | A-2-4(0) | SM | - | - | - | - | 1.97 | | | |
| | M-3 | | lq. | 0.40-0.80 | 22.59 | 14.93 | 7.66 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.12 | 96.42 | 91.22 | 81.31 | 68.14 | 54.33 | 42.04 | A-4(1) | SC | - | - | - | - | 6.25 | | | |
| | M-4 | | lq. | 0.80-1.50 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.62 | 99.58 | 98.98 | 17.37 | A-2-4(0) | SM | 2.027 | 4.90 | 28.00 | 16.40 | 2.02 | | |
| C-05 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | GP-GM | - | - | - | - | 1.78 |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 88.22 | 77.12 | 66.52 | 60.57 | 51.57 | 47.40 | 45.13 | 39.58 | 9.02 | 13.1 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 1.78 | | | |
| | M-3 | | Der. | 0.40-1.00 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.54 | 95.57 | 93.70 | 92.34 | 78.67 | 25.39 | A-2-4(0) | SM | - | - | - | - | 6.94 | | | |
| | M-4 | | lq. | 1.00-1.50 | 28.57 | 21.71 | 6.86 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 96.35 | 93.84 | 88.17 | 84.45 | 78.95 | 63.95 | 36.56 | A-2-4(0) | SM-SC | - | - | - | - | 9.09 | | | |
| C-06 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-a(0) | | GM-GC | - | - | - | - | 6.82 |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | 18.75 | 13.84 | 4.91 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 86.16 | 73.81 | 64.64 | 52.48 | 42.14 | 35.46 | 26.74 | 13.88 | A-1-a(0) | GM-GC | - | - | - | - | 6.82 | | | |
| | M-3 | | Der. | 0.40-1.50 | 28.20 | 21.87 | 6.33 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 94.16 | 91.75 | 88.85 | 87.22 | 85.12 | 71.07 | 30.99 | A-2-4(0) | SM-SC | - | - | - | - | 7.08 | | | |
| C-07 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-2-6(0) | | SC | - | - | - | - | 5.67 |
| | M-2 | | lq. | 0.025-0.40 | 25.87 | 15.64 | 10.23 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 95.17 | 84.97 | 82.73 | 74.96 | 64.20 | 49.88 | 34.44 | 24.61 | A-2-6(0) | SC | - | - | - | - | 5.67 | | | |
| | M-3 | | Der. | 0.40-1.50 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 96.79 | 84.98 | 82.05 | 73.75 | 70.59 | 67.39 | 88.36 | 12.06 | A-1-b(0) | SM | - | - | - | - | 3.50 | | | |
| C-08 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | GP-GM | - | - | - | - | 1.04 |
| | M-2 | | lq. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 88.26 | 77.08 | 66.32 | 60.48 | 51.39 | 47.32 | 45.23 | 39.87 | 9.17 | 13.1 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 1.04 | | | |
| | M-3 | | lq. | 0.40-0.90 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 89.10 | 80.32 | 78.08 | 69.11 | 64.96 | 61.88 | 43.31 | 11.87 | A-1-b(0) | SP-SM | - | - | - | - | 6.78 | | | |
| | M-4 | | Der. | 0.90-1.50 | 16.54 | 12.08 | 4.46 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 92.76 | 90.10 | 86.56 | 84.26 | 81.50 | 66.12 | 25.64 | A-2-4(0) | SM-SC | 1.829 | 8.68 | 39.00 | 14.80 | 7.82 | | | | |
| C-09 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | GP-GM | - | - | - | - | 2.03 |
| | M-2 | | lq. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 82.91 | 69.53 | 61.39 | 57.71 | 51.18 | 48.07 | 45.33 | 34.84 | 11.87 | 13.1 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 2.03 | | | |
| | M-3 | | lq. | 0.40-0.80 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.68 | 95.83 | 94.03 | 92.73 | 79.33 | 25.65 | A-2-4(0) | SM | - | - | - | - | 5.67 | | | |
| | M-4 | | Der. | 0.80-1.50 | 21.59 | 14.21 | 7.38 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 93.30 | 88.86 | 74.23 | 63.80 | 52.14 | 36.43 | 27.02 | A-2-4(0) | SC | - | - | - | - | 4.03 | | | | |
| C-10 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | GP-GM | - | - | - | - | 1.22 |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 82.97 | 69.54 | 61.31 | 57.63 | 51.09 | 48.11 | 45.52 | 34.89 | 11.93 | 13.1 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 1.22 | | | |
| | M-3 | | lq. | 0.40-1.50 | 21.41 | 14.15 | 7.26 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 93.27 | 88.73 | 73.99 | 63.46 | 51.56 | 35.82 | 26.44 | A-2-4(0) | SC | - | - | - | - | 3.82 | | | | |
| C-11 | M-1 | SUELO NATURAL | Der. | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | A-1-b(0) | | GP-GM | - | - | - | - | 7.56 |
| | M-2 | | lq. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 75.95 | 71.00 | 59.05 | 54.68 | 51.52 | 35.23 | 10.18 | 13.1 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 7.56 | | | |
| | M-3 | | lq. | 0.40-1.50 | 34.71 | 19.59 | 15.12 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.02 | 91.02 | 82.88 | 68.09 | 52.26 | 38.45 | 29.09 | A-2-6(0) | SC | 2.006 | 6.50 | 26.00 | 13.90 | 5.82 | | | | |

8.4.18.6. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS (CALICATA N° 12 A CALICATA N° 18).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Telefono 521402 ANEXO FC N° 119 - MOVIL 042521402 ANEXO 109

MORALES - PERU




TESIS : CALCULO DEL I.C. APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO
UBICACIÓN : JIRON JORGE CHAVEZ, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
REALIZADO : BACH. ZULEMA F. M.DORIA - JANETT DE LA CRUZ OLIVA
FECHA : JULIO DEL 2016

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CARACTERIZACION DE LOS SUELOS

| N° CALICATA | MUESTRA | PROCEDENCIA DE MATERIAL | LADO | PROFUNDIDAD (m) | LIMITES DE CONSISTENCIA | | | ANALISIS GRANULOMETRICO % QUE PASA | | | | | | | | | | SISTEMA DE CLASIFICACION | | PROCTOR | | CBR | | HUMEDAD IN SITU (%) | |
|-------------|---------|-------------------------|------|-----------------|-------------------------|-------|-------|---------------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|----------|---------|----------------------------|-----------|-------------|---------------------|------------|
| | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | 3" | 2 1/2" | 2" | 1 1/2" | 1" | 3/4" | 3/8" | # 4 | # 10 | # 40 | # 200 | AASHTO | SUCS | Dmáx gr/cm ³ | Hópt % | 100% MSD | | 95% MSD |
| | | | | | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-12 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 75.65 | 70.87 | 58.84 | 54.52 | 51.42 | 35.26 | 10.27 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 8.74 |
| | M-3 | | lqz. | 0.40-1.50 | 34.23 | 20.49 | 13.74 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 93.33 | 93.12 | 90.51 | 86.90 | 82.73 | 63.90 | 38.78 | A-6(2) | SC | 2.003 | 13.10 | 25.00 | 13.70 | 4.78 |
| C-13 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | lqz. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.00 | 78.28 | 67.41 | 52.44 | 49.76 | 41.70 | 39.29 | 37.78 | 30.67 | 11.65 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 5.67 |
| | M-3 | | lqz. | 0.40-1.50 | 24.10 | 15.21 | 8.89 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 93.83 | 91.48 | 87.79 | 84.69 | 81.44 | 65.79 | 41.45 | A-4(1) | SC | - | - | - | - | 6.78 |
| C-14 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | NP | NP | NP | 100.0 | 100.00 | 78.25 | 67.33 | 52.36 | 49.65 | 41.58 | 39.26 | 37.65 | 30.45 | 11.36 | A-1-b(0) | GP-GM | - | - | - | - | 7.14 |
| | M-3 | | lqz. | 0.40-1.50 | 24.16 | 15.24 | 8.92 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 93.93 | 91.69 | 88.26 | 85.32 | 82.17 | 66.01 | 41.89 | A-4(1) | SC | - | - | - | - | 6.39 |
| C-15 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | 20.84 | 14.03 | 6.81 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 91.50 | 83.12 | 57.32 | 37.68 | 24.06 | 15.42 | 11.51 | A-2-4(0) | GP-GC | - | - | - | - | 4.03 |
| | M-3 | | lqz. | 0.40-1.50 | 23.96 | 15.07 | 8.89 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 93.03 | 90.52 | 86.39 | 82.95 | 79.46 | 64.17 | 39.89 | A-4(0) | SC | - | - | - | - | 5.32 |
| C-16 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | lqz. | 0.025-0.40 | 20.93 | 14.07 | 6.86 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 91.50 | 83.11 | 57.28 | 37.62 | 24.00 | 15.35 | 11.56 | A-2-4(0) | GP-GC | - | - | - | - | 3.13 |
| | M-3 | | Der. | 0.40-1.50 | 34.95 | 20.53 | 14.42 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 92.89 | 92.89 | 90.33 | 87.05 | 83.09 | 64.63 | 39.34 | A-6(2) | SC | 2.02 | 10.40 | 27.00 | 15.30 | 5.98 |
| C-17 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | Der. | 0.025-0.40 | 21.03 | 14.08 | 6.95 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 91.57 | 83.18 | 57.51 | 37.93 | 24.36 | 15.77 | 11.86 | A-2-4(0) | GP-GC | - | - | - | - | 4.08 |
| | M-3 | | Der. | 0.40-1.50 | 33.86 | 21.71 | 12.15 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 96.64 | 92.35 | 87.32 | 84.20 | 74.69 | 53.66 | 45.67 | A-6(4) | SC | - | - | - | - | 9.98 |
| C-18 | M-1 | SUELO NATURAL | | 0.00-0.025 | CARPETA ASFALTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M-2 | | lqz. | 0.025-0.40 | 21.12 | 14.17 | 6.95 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 91.48 | 83.06 | 57.52 | 38.04 | 24.50 | 15.93 | 11.95 | A-2-4(0) | GP-GC | - | - | - | - | 4.19 |
| | M-3 | | lqz. | 0.40-1.50 | 33.94 | 21.78 | 12.16 | 100.0 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 96.05 | 92.28 | 86.97 | 84.07 | 74.71 | 54.19 | 46.74 | A-6(6) | SC | 2.03 | 11.20 | 33.00 | 17.80 | 10.00 |

8.5. ANEXO 5: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS – MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MARTÍN.

| | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|------------|
|  R.L.C. 280447231 B. Camilo Viquez N° 229 - Tarapoto Telf. (053) 353420 RPRJ #85933 - 895234021 JC Municipal Caceres Nº 107 VERMAGUAGUAY (PERU) | CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA. ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA | | | |
| | * MECÁNICA DE SUELOS | * CANTERAS | * LABORATORIO | * ASFALTOS |
| * PROYECTO DE CARRERAS | * CONCRETOS | * CIMENTACIONES | * BOCATOMAS | |
| Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto | | | | |

INFORME DE EVALUACION GEOTECNICA

LABORATORIO RESPONSABLE : CONSULTORES AREVALO Soc. R. Ltda.
INGENIERO RESPONSABLE : ING. MARCO A. CABRERA CARBAJAL CIP N°36198

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LAS REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JR. JORGE CHAVEZ CUADRA 01 AL 16, SECTOR HUAYCO, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN – SAN MARTÍN"

1.0.- GENERALIDADES

1.1.- INTRODUCCION

El presente informe es la realización del estudio Geotécnico del Terreno de Fundación, la cual se ha visto conveniente abordar diferentes puntos para que posteriormente sean aplicados mediante la "Ingeniería de Construcción"; todo esto relacionado a la **Capacidad Portante** según los tipos y calidad de los suelos, plataformas generadas por efectos geodinámicos externas o como productos de los efectos del proceso constructivo, problemas de drenaje superficial y subterráneo de frecuencia en calidad y potencia de las fuentes de agregados, el tratamiento, las alternativas de solución a adoptar en cada uno de ellos.

1.1.- OBJETIVOS


El presente Informe Técnico tiene por objetivo realizar el Estudio Geotécnico con Fines de Cimentación para el presente Proyecto, por medio de la excavación de pozos exploratorios ó calicatas "A Cielo Abierto", así como la extracción de muestras para realizar ensayos en el laboratorio, a fin de obtener las principales características Físicas y Mecánicas del Suelo para el Diseño de Cimentación.

1.2.- UBICACIÓN Y ACCESOS A LA ZONA EN ESTUDIO

La Zona en Estudio se ubica en la calle Jorge Chávez cuadra 01 al 16, Sector Huayco, Distrito Tarapoto, Provincia y Región San Martín.

La Provincia de San Martín es una de las diez que conforman el Departamento de San Martín, perteneciente a la Región San Martín. Limita al norte y al este con la Región Loreto, al sur con la Provincia de Picota y al oeste con la Provincia de Lamas.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda
Alfredo Aróvalo Putpaña
GERENTE GENERAL


MARCO ANTONIO CABRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 36198

2



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 200840201
A: Carretera Mayra N° 229 - Tarapoto
T.M. (RPO) 02040E
R.P.N. 4856294 - 485629481
A: Manuel Cáceres N° 427
YURIMAGUAS PERU

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOBAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

Acceso a la Zona en Estudio.

Además de las arterias de la ciudad, Tarapoto se comunica con todos sus distritos y centros poblados mediante varias rutas, dependientes en su mayoría de la carretera "Fernando Belaúnde Terry".

La Carretera Fernando Belaúnde Terry comunica directamente con Moyobamba, y la costa hacia el oeste y Juanjui hacia el sur, Huánuco y el Brazil. Hacia el norte existe la carretera interoceánica que comunica con Yurimaguas (Puerto sobre el río Huallaga) haciendo de Tarapoto un punto importante de confluencia.

También Existen Vuelos diarios a las Ciudades de Lima e Iquitos mediante la vía aérea, que se realizan desde el aeropuerto Guillermo Del Castillo Paredes.

2.0.- GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA

2.1.- GEOMORFOLOGÍA

Se localiza este departamento dentro de la región de La Selva (también conocida como La Montaña), en la cuenca amazónica. Está delimitado al este por la cordillera Central de los Andes, que al oeste deja surcar el río Maraón, y encierra en sus límites una gran parte de la cordillera Azul. Entre las estribaciones montañosas más levantinas de la cordillera Oriental de los Andes y las llanadas selváticas se disponen los pongos, los rápidos por los que los ríos salvan las alineaciones montañosas. El río Huallaga origina el pongo de Aguirre.

2.4.- CLIMA

Se localiza este departamento dentro de la región de La Selva (también conocida como La Montaña), en la cuenca amazónica. Está delimitado al este por la cordillera Central de los Andes, que al oeste deja surcar el río Maraón, y encierra en sus límites una gran parte de la cordillera Azul. Entre las estribaciones montañosas más levantinas de la cordillera Oriental de los Andes y las llanadas selváticas se disponen los pongos, los rápidos por los que los ríos salvan las alineaciones montañosas. El río Huallaga origina el pongo de Aguirre.

Como ocupa una posición media dentro de la llamada La Selva alta, las temperaturas en torno al área de su capital son de 22-24 °C de promedio anual.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Petoaña
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CARRERA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 36198

3



R.U.C. 2028955251
 C/ Cardo Nery N° 229 - Tarapoto
 Telf: (053) 32423
 RPS: 406806 - 406304621
 J. Manuel Caceres N° 437
 TUMBAYLLAS-PIURA

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

2.5.- SISMICIDAD

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos.

Según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones), el **Distrito de Tarapoto**, se encuentra en la **Zona 2**, correspondiéndole una sismicidad alta de intensidad media mayor de VI en la Escala de Mercalli Modificado (escala de Richter) hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VI y IX.

3.0.- METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para la obtención de los fines propuestos fue necesario realizar trabajos de campo, ensayos de Laboratorio y cálculos de gabinetes.

Las muestras extraídas de los pozos exploratorios fueron ensayadas en el laboratorio con el objetivo de conocer las características físicas - mecánicas de los suelos que constituyen los diferentes estratos y determinar de esta manera los parámetros necesarios para el cálculo de la capacidad portante del suelo.

3.1.- TRABAJOS DE CAMPO

Excavación de Calicatas

En el área indicada por el interesado, para la ubicación de la estructura, se procedió a excavar **Dieciséis (16) pozos exploratorios**.

Los pozos en mención llegaron hasta la profundidad de 1.50 a 3.00 m. debajo del nivel natural del terreno, procediéndose a tomar muestras de cada uno de los **estratos** atravesados.

Toma de muestras

Dado el carácter granular de todos los horizontes de suelos encontrados en las excavaciones, sólo se tomaron muestras disturbadas representativas. Estas muestras fueron envasadas y debidamente identificadas para su envío al laboratorio.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CADERA CARBAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36188



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.L.C. 2004495291
 X. Camilo Sáenz N° 229 - Tempele
 Telf. (045) 822420
 RPA: 492873 - 492874/031
 X. Montiel Cáceres N° 107
 YUBRAGUAS-PEÑOL

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

3.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de suelos del proyecto fueron clasificadas y seleccionadas siguiendo el procedimiento del A.S.T.M. D-2488 "Práctica Recomendada para la Descripción de Suelos".

Los certificados del análisis de los suelos son adjuntados al presente en el ítem correspondiente; y son los siguientes:

ENSAYOS STANDARD

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)
- Constantes Físicas
 - Límite Líquido (ASTM D-4318)
 - Límite Plástico (ASTM D-4318)
- Humedad Natural (ASTM D-2216)

ENSAYOS ESPECIALES

- Sales Solubles (AASHTO D-1818)
- Peso Específico (ASTM D-854)
- Corte Directo (ASTM - D3080)



3.3.- LABORES DE GABINETE

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelos de acuerdo a los sistemas de SUCS y AASHTO para luego correlacionarlos de acuerdo a las características litológicas similares y consignarlos en el perfil estratigráfico que se adjunta.

3.4.- RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO - MECANICOS

| COORDENADAS | | 18M 0349685 UTM 9282183 | | |
|--|------------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERISTICAS FISICO - MECANICAS | | CALICATA N° 01 | | |
| | | M-1 | M-2 | |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | RELLENO CONTAMINADO | 37.80 | 29.20 | |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 20.20 | 13.80 | |
| Índice Plástico (%) | | 17.60 | 15.40 | |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 | |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 68.00 | 45.00 | |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | CL | SC | |
| Clasificación AASHTO | | A-6(10) | A-6(4) | |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 12.70 | |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.00 - 0.50 | 0.50 - 0.95 | 0.95 - 1.50 |

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO GABRERA CARBAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 202989251
 Jr. Cancha Mayor N° 220 - Tarma
 Tel: (050) 82429
 RPN: 025928 - 02553421
 Jr. Manuel Cáceres N° 457
 YUMAGUAS-PUNJ

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

| COORDENADAS | 18M 0349641 UTM 9282100 | | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | CALICATA N° 02 | | |
| | M-1 | M-2 | M-3 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | 28.20 | 18.80 | 36.60 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | 13.60 | 14.30 | 20.40 |
| Índice Plástico (%) | 14.60 | 4.50 | 16.20 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | 40.00 | 22.00 | 70.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | SC | (SM-SC) | CL |
| Clasificación AASHTO | A-6(2) | A-2-4(0) | A-6(9) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 13.00 |
| Profundidad de Perforación (m.) | 0.00 - 0.60 | 0.60 - 0.90 | 0.90 - 2.00 |

| COORDENADAS | 18M 0349556 UTM 9281985 | | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | CALICATA N° 03 | | |
| | M-1 | M-2 | M-3 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | 14.60 | 39.20 | 24.60 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | N.T | 17.40 | 10.80 |
| Índice Plástico (%) | N.P | 21.80 | 13.80 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | 10.00 | 73.00 | 40.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | SM | CL | SC |
| Clasificación AASHTO | A-3(0) | A-6(12) | A-6(2) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 12.20 |
| Profundidad de Perforación (m.) | 0.00 - 0.80 | 0.80 - 1.10 | 1.10 - 2.00 |

| COORDENADAS | 18M 0349515 UTM 9281940 | | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | CALICATA N° 04 | | |
| | | M-1 | M-2 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | RELLENO CONTAMINADO | 39.20 | 26.40 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 16.60 | 12.20 |
| Índice Plástico (%) | | 22.60 | 14.20 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 65.00 | 46.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | CL | SC |
| Clasificación AASHTO | | A-6(11) | A-6(4) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 14.30 |
| Profundidad de Perforación (m.) | 0.00 - 0.50 | 0.50 - 1.10 | 1.10 - 1.70 |

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CASPERA CARBAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 38198



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.L.L.C. 2628405251
 J. Conde Mayo N° 228 - Tarapoto
 Telf. (095) 263400
 RPN. 405830 - 406534021
 J. Mariscal Cáceres N° 407
 URUBAMBA-SUCRE

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * ORIENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

| COORDENADAS | | 18M 0349494 UTM 9281906 | | |
|--|---------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | CALICATA N° 05 | | |
| | | M-1 | M-2 | |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | RELLENO CONTAMINADO | 40.00 | 30.20 | |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 19.20 | 14.60 | |
| Índice Plástico (%) | | 20.80 | 15.60 | |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 | |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 70.00 | 47.00 | |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | CL | SC | |
| Clasificación AASHTO | | A-6(11) | A-6(4) | |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 14.40 | |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.00 - 0.25 | 0.25 - 1.20 | 1.20 - 1.70 |

| COORDENADAS | | 18M 0349400 UTM 9281772 | | 18M 0349354 UTM 9281695 | | |
|--|---------------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | CALICATA N° 06 | | CALICATA N° 07 | | |
| | | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 | |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | RELLENO CONTAMINADO | 32.20 | 24.80 | 41.20 | 26.20 | |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 15.40 | 10.20 | 19.80 | 12.40 | |
| Índice Plástico (%) | | 16.80 | 14.60 | 21.40 | 13.80 | |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 49.00 | 42.00 | 72.00 | 40.00 | |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | SC | SC | CL | SC | |
| Clasificación AASHTO | | A-6(5) | A-6(3) | A-7-6(12) | A-6(2) | |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 11.80 | | 11.00 | |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.15 - 1.20 | 1.20 - 1.80 | 0.00 - 0.70 | 0.70 - 1.50 | 1.50 - 2.30 |

| COORDENADAS | | 18M 0349308 UTM 9281623 | | |
|--|--|----------------------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | CALICATA N° 08 | | |
| | | M-1 | M-2 | M-3 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | | 15.20 | 37.80 | 28.40 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | N.T | 20.20 | 13.80 |
| Índice Plástico (%) | | N.P | 17.60 | 14.60 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 12.00 | 65.00 | 45.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | SM | CL | SC |
| Clasificación AASHTO | | A-2-4(0) | A-6(9) | A-6(3) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | | 15.00 |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.00 - 0.60 | 0.60 - 1.40 | 1.40 - 2.20 |

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CASPERA CARGAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 202405261
 Jr. Carlos Mery N° 229 - Tarapoto
 Tel. (051) 82420
 RPM: 985830 - 990534031
 Jr. Florentín Caceres N° 407
 YURIMAGUAG PERU

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

| COORDENADAS | | 18M 0349163 UTM 9281391 | | | |
|--|--|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | CALICATA N° 09 | | | |
| | | M-1 | M-2 | M-3 | M-4 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | | 18.80 | 29.60 | 35.80 | 22.60 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 14.20 | 14.40 | 20.20 | 15.60 |
| Índice Plástico (%) | | 4.60 | 15.20 | 15.60 | 7.00 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 6.00 | 47.00 | 55.00 | 30.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | (GM-GC) | SC | CL | (SM-SC) |
| Clasificación AASHTO | | A-1-b(0) | A-6(4) | A-6(6) | A-2-4(0) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | | | 12.30 |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.00 - 0.55 | 0.55 - 0.80 | 0.80 - 1.30 | 1.30 - 1.50 |

| COORDENADAS | | 18M 0349147 UTM 9281314 | | | |
|--|--|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | CALICATA N° 10 | | | |
| | | M-1 | M-2 | M-3 | M-4 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | | 15.20 | 17.60 | 25.20 | 23.80 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 11.10 | 13.40 | 11.80 | 14.20 |
| Índice Plástico (%) | | 4.10 | 4.20 | 13.40 | 9.60 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 22.00 | 26.00 | 39.00 | 40.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | (SM-SC) | (SM-SC) | SC | SC |
| Clasificación AASHTO | | A-2-4(0) | A-2-4(0) | A-6(2) | A-4(1) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | | | 13.60 |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.00 - 0.30 | 0.30 - 0.80 | 0.80 - 1.60 | 1.60 - 1.70 |

| COORDENADAS | | 18M 0349121 UTM 9281180 | | | |
|--|--|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | CALICATA N° 11 | | | |
| | | M-1 | M-2 | M-3 | M-4 |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | | 18.20 | 53.40 | 17.90 | 22.80 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | | 13.80 | 23.20 | 13.50 | 14.20 |
| Índice Plástico (%) | | 4.40 | 30.20 | 4.40 | 8.6 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | | 33.00 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | | 12.00 | 80.00 | 28.00 | 38.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | | (GM-GC) | CH | (SM-SC) | SC |
| Clasificación AASHTO | | A-1-a(0) | A-7-6(19) | A-2-4(0) | A-4(1) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | | | 13.00 |
| Profundidad de Perforación (m.) | | 0.20 - 0.50 | 0.50 - 0.70 | 0.70 - 1.00 | 1.00 - 1.80 |

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Puñata Pulpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CARBAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198

8



R.L.L.C. 2829433251
Jr. Camela Momy N° 229 - Torontoc
Telf. (045) 359430
RPM: Arevalo - 899524831
Jr. Mariscal Cáceres N° 487
YURIMANGUAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERIAS * LABORATORIO * ASFALTOS
* PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(4)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **12.70%** a una profundidad de **0.95 - 1.50 m**.

CALICATA N° 02

COORDENADA 18M 0349641
UTM 9282100

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)**, a una profundidad de **0.00 - 0.60 m**.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** a una profundidad de **0.60 - 0.90 m**.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Arenosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(9)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **13.00%** a una profundidad de **0.90 - 2.00 m**.

CALICATA N° 03

COORDENADA 18M 0349556
UTM 9281985

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM) ó Arena Fina Limosa no Plástico**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-3(0)**, a una profundidad de **0.00 - 0.80 m**.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(12)** a una profundidad de **0.80 - 1.10 m**.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arévalo Putpaña
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 36108

11



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.L.C. 200400251
 Av. Carlos Manó Nº 229 - Tarapoto
 Telf. 050 522420
 RPA 4028838 - 050514031
 Av. Melchor Caceres Nº 007
 YUMAGUAY-PERU

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * ORIENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

| COORDENADAS | 18M 0348951 UTM 9280753 CALICATA N° 15 | | |
|--|--|-------------|-------------|
| | M-1 | M-2 | M-3 |
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | | |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | 12.90 | 22.80 | 24.20 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | N.T | 10.40 | 10.40 |
| Índice Plástico (%) | N.P | 12.40 | 13.80 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | 11.00 | 40.0 | 39.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | SM | SC | SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | A-6(2) | A-6(2) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | 13.00 |
| Profundidad de Perforación (m.) | 0.20 - 0.40 | 0.40 - 1.50 | 1.50 - 2.00 |

| COORDENADAS | 18M 0348923 UTM 9280661 CALICATA N° 16 | | | | |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-4 | M-5 |
| CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS | | | | | |
| Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318 | 14.50 | 17.80 | 22.80 | 26.20 | 22.80 |
| Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318 | N.T | 13.20 | 13.20 | 19.30 | 14.60 |
| Índice Plástico (%) | N.P | 4.6 | 9.6 | 6.9 | 8.2 |
| % Pasa Tamiz N° 4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422 | 14.00 | 24.00 | 40.00 | 58.00 | 42.00 |
| Clasificación SUCS ASTM - D - 2487 | SM | (SM-SC) | SC | (ML-CL) | SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4(0) | A-2-4(0) | A-4(1) | A-4(5) | A-4(1) |
| Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216 | | | | | 16.40 |
| Profundidad de Perforación (m.) | 0.00 - 0.40 | 0.40 - 1.20 | 1.20 - 1.60 | 1.60 - 1.80 | 1.80-2.00 |

3.5.- DESCRIPCION DE SUELOS

De acuerdo a los perfiles estratigráficos inferidos, se determina que el subsuelo del área en estudio está conformado de la siguiente manera:

CALICATA N°01

**COORDENADA 18M 0349685
UTM 9282183**

De 0.00 a 0.50 m. de profundidad está conformado por **Relleno Contaminado.**

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(10)** a una profundidad de 0.50 - 0.95 m.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Puerta
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CABRAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198



R.L.C. 282943251
J. Carola Sáenz N° 229 - Torosillo
Tel. (061) 359430
RPM. 406838 - 895524831
J. Marisol Cáceres N° 437
YURBAGUANO - PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
* PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(4)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **12.70%** a una profundidad de **0.95 - 1.50 m**.

CALICATA N° 02

COORDENADA 18M 0349641
UTM 9282100

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)**, a una profundidad de **0.00 - 0.60 m**.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** a una profundidad de **0.60 - 0.90 m**.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Arenosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(9)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **13.00%** a una profundidad de **0.90 - 2.00 m**.

CALICATA N° 03

COORDENADA 18M 0349556
UTM 9281985

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM) ó Arena Fina Limosa no Plástico**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-3(0)**, a una profundidad de **0.00 - 0.80 m**.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(12)** a una profundidad de **0.80 - 1.10 m**.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arévalo Putpaña
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 36198

11



R.L.C. DCMH0231
 C. Corcha Vique N° 220 - Tarma
 Tel. 240 82401
 RPN 85503 - 8550321
 A. Hamed Caceres N° 401
 TUMBADIAS-PUNO

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **12.20%** a una profundidad de 1.10 - 2.00 m.

CALICATA N° 04

COORDENADA 18M 0349515
UTM 9281940

De 0.00 a 0.50 m. de profundidad está conformado por **Relleno Contaminado**.

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(11)** a una profundidad de 0.50 - 1.10 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(4)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **14.30%** a una profundidad de 1.10 - 1.70 m.

CALICATA N° 05

COORDENADA 18M 0349494
UTM 9281906

De 0.00 a 0.25 m. de profundidad Está conformado por **Relleno Contaminado**.

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(11)** a una profundidad de 0.25 - 1.20 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(4)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **14.40%** a una profundidad de 1.20 - 1.70 m.

Consultoras "AREVALO" S.R.Ltda


 Alfredo Arévalo Putpaña
 GERENTE GENERAL


 MARCO ANTONIO CÁRDENA CARBAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36196



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.L.C. 2028493201
A. Carola Moray N° 228 - Tarma
Tel: (051) 310408
RPM: AREVALO - 065554621
A. Manuel Calmes N° 437
URBANGUARD-PERU

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* OMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

CALICATA N° 06

COORDENADA 18M 0349400
UTM 9281772

De 0.00 a 0.15 m de profundidad está conformado por **Relleno Contaminado**.

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(5)** a una profundidad de 0.15 - 1.20 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(3)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **11.80%** a una profundidad de 1.20 - 1.80 m.

CALICATA N° 07

COORDENADA 18M 0349354
UTM 9281695

De 0.00 a 0.70 m. de profundidad está conformado por **Relleno Contaminado**.

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-7-6(12)** a una profundidad de 0.70 - 1.50 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **11.00%** a una profundidad de 1.50 - 2.30 m.

CALICATA N° 08

COORDENADA 18M 0349308
UTM 9281623

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM) ó Arena Fina Limosa no Plástico**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, a una profundidad de 0.00 - 0.60 m.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CARRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL,
C.L.P. 36198

13



RAJ.C. 2024916251
 J. Cardo Moray N° 220 - Tarma
 T.M. 0502 303429
 RPR: 9858231 - 985824031
 J. Mariscal Cabrerá N° 407
 YUMANGUAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(9)** a una profundidad de 0.60 - 1.40 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(3)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **15.00%** a una profundidad de 1.40 - 2.20 m.

CALICATA N° 09

COORDENADA 18M 0349163
 UTM 9281391

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (GM-GC) ó Grava con mezcla de Arena, Limo y Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-1-b(0)**, a una profundidad de 0.00 - 0.55 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(4)** a una profundidad de 0.55 - 0.80 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Arenosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(6)** a una profundidad de 0.80 - 1.30 m.

MUESTRA 04.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **12.30%** a una profundidad de 1.30 - 1.50 m.

CALICATA N° 10

COORDENADA 18M 0349147
 UTM 9281314

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, a una profundidad de 0.00 - 0.30 m.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Bustaño
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CARRERA CARBAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198



R.U.C. 2029435281
 B. Carilla Mery N° 229 - Tumbaco
 Tel. (045) 355470
 RPN: 485033 - 485034021
 Jr. Mariscal Casanova N° 407
 YURIMAGUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, a una profundidad de 0.30 - 0.80 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)** a una profundidad de 0.80 - 1.60 m.

MUESTRA 04.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(1)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **13.60%** a una profundidad de 1.60 - 1.70 m.

CALICATA N° 11

COORDENADA 18M 0349121
 UTM 9281180

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (GM-GC) ó Grava con mezcla de Arena, LÍMO y Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-1-a(0)**, a una profundidad de 0.20 - 0.50 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CH) ó Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-7-6(19)**, a una profundidad de 0.50 - 0.70 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** a una profundidad de 0.70 - 1.00 m.

MUESTRA 04.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(1)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **13.00%** a una profundidad de 1.00 - 1.80 m.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CARRERA CAREAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198



R.U.C. 2074035291
 J. Calle Moray N° 229 - Tarapoto
 Telf: (050) 503426
 RPA: 825430 - 825554331
 J. Nacional Caseros N° 457
 YURMAGUAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

CALICATA N° 12

COORDENADA 18M 0349084
 UTM 9281089

De 0.00 a 0.50 m. de profundidad está conformado por **Relleno Contaminado**.

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM) ó Arena fina Limosa no Plástico**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** a una profundidad de 0.50 - 1.20 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** a una profundidad de 1.20 - 1.90 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **14.80%** a una profundidad de 1.90 - 3.00 m.

CALICATA N° 13

COORDENADA 18M 0349044
 UTM 9280984

De 0.00 a 0.40 m. de profundidad está conformado por **Relleno Contaminado**.

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** a una profundidad de 0.40 - 0.70 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(1)** a una profundidad de 0.70 - 1.60 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)** cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **12.30%** a una profundidad de 1.60 - 3.00 m.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arévalo Putpaña
 GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CARBAJAL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 36198



R.U.C. 202443281
Jr. Cancha Mayor N° 220 - Tarma
Tel: 0431 254476
RPN: 955518 - 955528031
Jr. Manuel Cáceres N° 107
YUMBAQUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

CALICATA N° 14

COORDENADA 18M 0349012
UTM 9280884

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (ML-CL) ó Limo Arenoso con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(6)**, a una profundidad de 0.25 - 0.40 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Arenosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(7)**, a una profundidad de 0.40 - 1.00 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(3)** a una profundidad de 1.00- 2.00 m.

MUESTRA 04.-

Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-7-6(13)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **17.00%** a una profundidad de 2.00 - 2.50 m.

CALICATA N° 15

COORDENADA 18M 0348951
UTM 9280753

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM) ó Arena Fina Limosa no Plástico**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, a una profundidad de 0.20 - 0.40 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)** a una profundidad de 0.40 - 1.50 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(2)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **13.00%** a una profundidad de 1.50 - 2.00 m.

Consultoras "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putapán
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CAGRETA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.P. 36198

17



R.L.T.C. 2084918291
A. Cancha Mayor N° 229 - Tarma
Tel: (051) 824478
RPN: 968836 - 9265504831
A. Miravalles Cañón N° 437
YUMAGUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

CALICATA N° 16

COORDENADA **18M 0348923**
 UTM 9280661

MUESTRA 01.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM) ó Arena Fina Limosa no Plástico**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, a una profundidad de 0.00 - 0.40 m.

MUESTRA 02.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SM-SC) ó Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-2-4(0)**, a una profundidad de 0.40 - 1.20 m.

MUESTRA 03.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(1)** a una profundidad de 1.20- 1.60 m.

MUESTRA 04.-

Está conformado por **Suelo Tipo (ML-CL) ó Limo Arenoso con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(5)**, a una profundidad de 1.60 - 1.80 m.

MUESTRA 05.-

Está conformado por **Suelo Tipo (SC) ó Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-4(1)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **16.40%** a una profundidad de 1.80 - 2.00 m.

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putaño
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CASRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 36198



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 2034923231
J. Cayula Monto N° 229 - Tumbes
Tel. (043) 204120
RPM AREVALO - 0995534011
J. Morúa Caceres N° 477
YUMANGUAS-PURO

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES, PESO ESPECÍFICO Y CAPACIDAD

PORTANTE DEL SUELO

| Calicatas | Tipos de Suelo Clasificación SUCS | Capacidad Portante Kg/cm2 | Angulo de Fricción ° | Cohesión Kg/Cm2 | Sales Solubles % | Peso Específico Gr/cc |
|---|--|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|
| C-01 (M-2); C-03 (M-3); C-04 (M-2); C-05 (M-2); C-06 (M-2); C-07 (M-2); C-08 (M-3); C-10 (M-3); C-11 (M-4); C-13 (M-2); C-14 (M-3); C-15 (M-3); C-16 (M-3). | (SC) Arena Arcillosa Limosa | 0.82 | 19° | 0.20 | 0.016 | 2.60 |
| C-2 (M-3) | (CL) Arcilla Arenosa limosa | 0.78 | 14° | 0.30 | 0.014 | 2.58 |
| C-9 (M-4); C-12 (M-2) | (SM-SC) Arena Limosa con Trazas de Arcilla | 0.90 | 23° | 0.13 | 0.013 | 2.59 |

3.6 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

3.6.1 Profundidad de Cimentación

Según la estratigrafía del Terreno de Fundación y las características Físico-Mecánicas de los Suelos encontrados en la zona investigada, se recomienda la profundidad de desplante de la siguiente manera:

- ✓ Df= 1.50 m de Profundidad mínimo, sin embargo queda a criterio del Ingeniero Proyectista elegir la profundidad más adecuada de acuerdo al Diseño Estructural.

3.6.2 Tipo de Cimentación

El Tipo de Cimentación, será del Tipo Superficial con Zapatas Aisladas de Concreto Armado $F'c= 210 \text{ Kg/Cm}^2$, conectadas a vigas de cimentación, para un mejor control de los asentamientos del Sub suelo, también se deja a criterio del Ingeniero Proyectista, teniendo en cuenta que no contamos con el Diseño Estructural.

• Parámetros e Hipótesis de Cálculo

Para efectos de emplear cualquiera de las Hipótesis, emplear las siguientes Formulas:

(a) Para cimientos corridos:

$$qa = \gamma * (Df * Nq + 0.5 * B * Ny) / FS$$

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

Alfredo Arevalo Putpaña
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CARRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 36198



R.U.C. 208825015
 Av. García Moreno N° 208 - Tumbes
 Tel. 040 814008
 Av. Manuel Cáceres N° 427
 TUMBES/PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

(b) Para cimientos cuadrados o rectangulares:

$$qa = \gamma * (Df * Nq + 0.4 * B_f * N_{\gamma}) / FS$$

4.0.- CONCLUSIONES DE RESULTADOS

Las Conclusiones que se vierte en el presente Informe, se ha elaborado tomando en cuenta los resultados de los Análisis Físico - Mecánicos de los Suelos encontrados:

- **Los Suelos Predominante en el Área de Estudio, Calicata N° 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 11, 13, 14, 15 y 16,** corresponde al Suelo Tipo (SC) o **Arena Arcillosa Limosa**, según la Clasificación SUCS, Cuyos Parámetros de resistencia son:

| | | |
|----------------------|-------|-------------------------|
| ✓ Capacidad Portante | | 0.82 Kg/Cm ² |
| ✓ Angulo de Fricción | | 19° |
| ✓ Cohesión | | 0.20 Kg/Cm ² |

- **El Suelo Predominante en el Área de Estudio, Calicata N° 02,** corresponde al Suelo Tipo (CL) o **Arcilla Arenosa limosa**, según la Clasificación SUCS, Cuyos Parámetros de resistencia son:

| | | |
|----------------------|-------|-------------------------|
| ✓ Capacidad Portante | | 0.78 Kg/Cm ² |
| ✓ Angulo de Fricción | | 14° |
| ✓ Cohesión | | 0.30 Kg/Cm ² |

- **Los Suelos Predominante en el Área de Estudio, Calicata N° 09 y 12,** corresponde al Suelo Tipo (SM-SC) o **Arena Limosa con Trazas de Arcilla**, según la Clasificación SUCS, Cuyos Parámetros de resistencia son:

| | | |
|----------------------|-------|-------------------------|
| ✓ Capacidad Portante | | 0.90 Kg/Cm ² |
| ✓ Angulo de Fricción | | 23° |
| ✓ Cohesión | | 0.13 Kg/Cm ² |

• Napa Freática.-

Durante la Exploración de las Calicatas no se **encontró napa Freática** en el Área de estudio.

Sin embargo, se deja indicado que el terreno sufre cambios volumétricos en eventos extraordinarios de precipitaciones torrenciales intensas, que hace que el porcentaje de saturación se eleve, sobre el terreno natural.

En consecuencia se hace notar que la zona retiene humedades en eventualidades extraordinarias.

Consultores "AREVALO" S.R.L.T.A.

Alfredo Arévalo Pulpeira
 GERENTE GENERAL

.....
MARCO ANTONIO CARDENA CARRERA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 20108



I.U.C. 202493251
A. Cancha Moray N° 229 - Tarapoto
Telf: (053) 350420
E-MAIL: arevalo@arevalosoc.com
J. Mariscal Castilla N° 407
YUMAZUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
* PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

• Material Orgánico.-

Durante la Exploración de las Calicatas se encontró **material orgánico (Relleno Contaminado)** en área de las siguientes Calicatas:

- N° 01 de 0.00 a 0.50 m. de profundidad.
- N° 04 de 0.00 a 0.50 m. de profundidad.
- N° 05 de 0.00 a 0.25 m. de profundidad.
- N° 07 de 0.00 a 0.70 m. de profundidad.
- N° 12 de 0.00 a 0.50 m. de profundidad.
- N° 13 de 0.00 a 0.40 m. de profundidad.

Análisis Químicos

Los análisis químico dieron valores mínimos, Sales Solubles que varían de **0.0013 a 0.0016%**; Lo que indica baja agresividad del suelo al concreto.

- No habiéndose encontrado material orgánico (Turba), ni arena limpia es poco probable la ocurrencia del fenómeno de licuefacción; por tanto se le considera de Categoría **Regular a Malo como Terreno de Fundación**.

5.0.- RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los Análisis Físico - Mecánicos efectuados en el siguiente Estudio Geotécnico de Mecánica de Suelos se recomienda lo siguiente:
- Realizar una inspección por la Supervisión y Consultor durante la excavación a fin de tomar medidas de seguridad en caso de presentarse algún problema oculto.
- Según la estratigrafía del Terreno Natural y las características Físico - Mecánicas de los Suelos encontrados en la zona investigada, se recomienda **la cimentación** en la siguiente profundidad:
 - **Df= 1.50 m** de profundidad como mínimo.
El fondo de la excavación se deberá compactar, hasta alcanzar el 90% de la Densidad Máxima Seca del Próctor Modificado, **sobre la cual se colocará una capa de Arena de 0.05 m** luego con material de Cantera Mejorada.
 - El Laboratorio de Consultores Arévalo, recomienda de acuerdo a los Análisis Físico - Mecánicos y los Parámetros de resistencia del Suelos de fundación. **Sin embargo se deja a criterio del Ingeniero Proyectista definir las Características de la Cimentación y el Diseño Estructural, de acuerdo al análisis que él realice.**

Consultores "AREVALO" S.R.Ltda

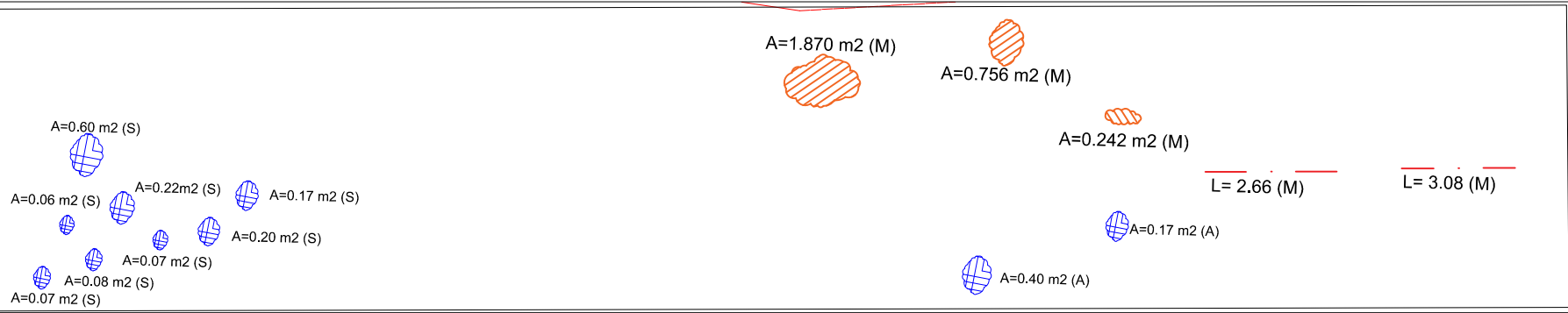
Alfredo Arévalo Putpaña
GERENTE GENERAL

MARCO ANTONIO CABRERA CARBAJAL
INGENIERO CIVIL
C.I.F. 56198

21

8.6. ANEXO 6: PLANOS.

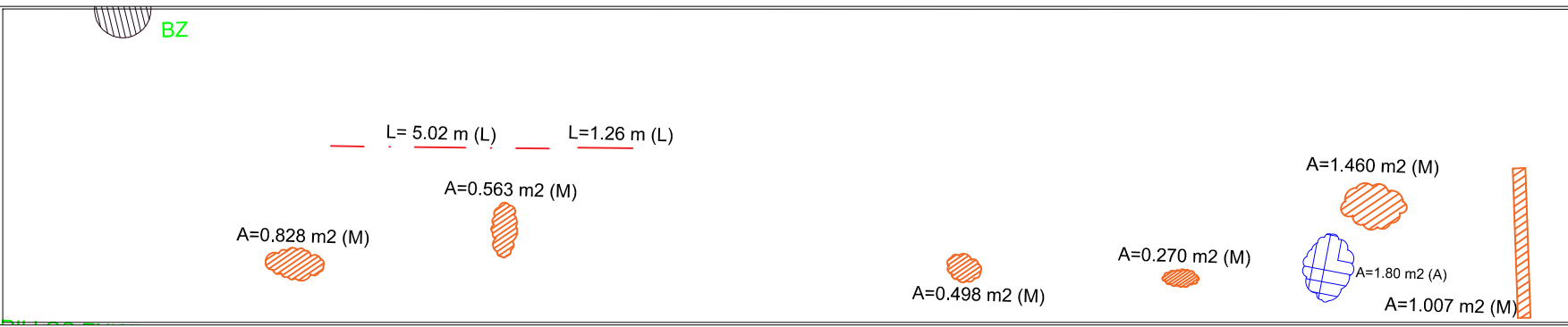
U1



← HACIA JR. PEDRO DE URZUA

HACIA JR. CABO ALBERTO LEVEAU →

U2



LEYENDA

| | | | |
|---------|-----------------------|---|-----------------------------|
| PARCHES | PULIMENTO DE AGREGADO | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | DEPRESIÓN |
| HUECOS | AHUELLAMIENTO | GRIETA DE BORDE | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO |

NIVEL DE SEVERIDAD

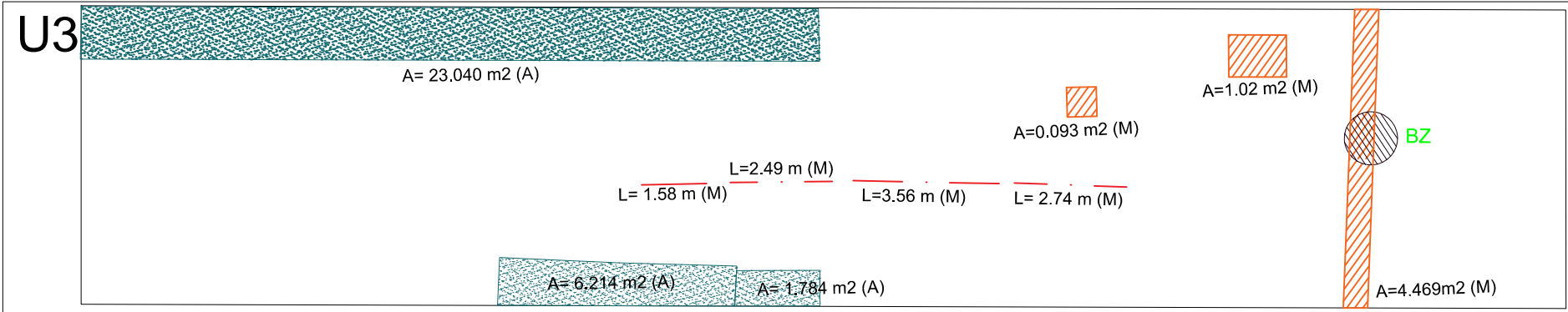
- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

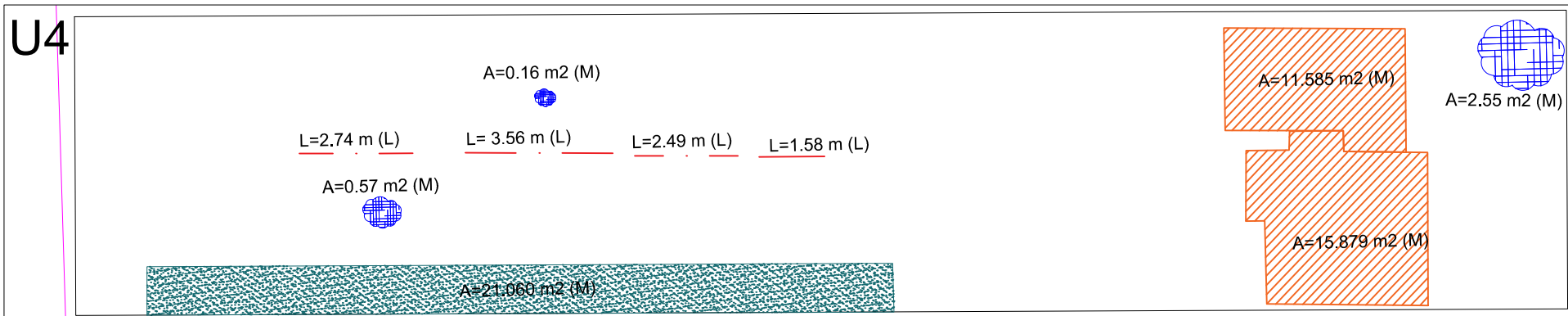
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: FEB 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | <h1>C-01</h1> | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO | | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |



← HACIA JR. CABO ALBERTO LEVEAU

→ HACIA JR. JUAN VARGAS



LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

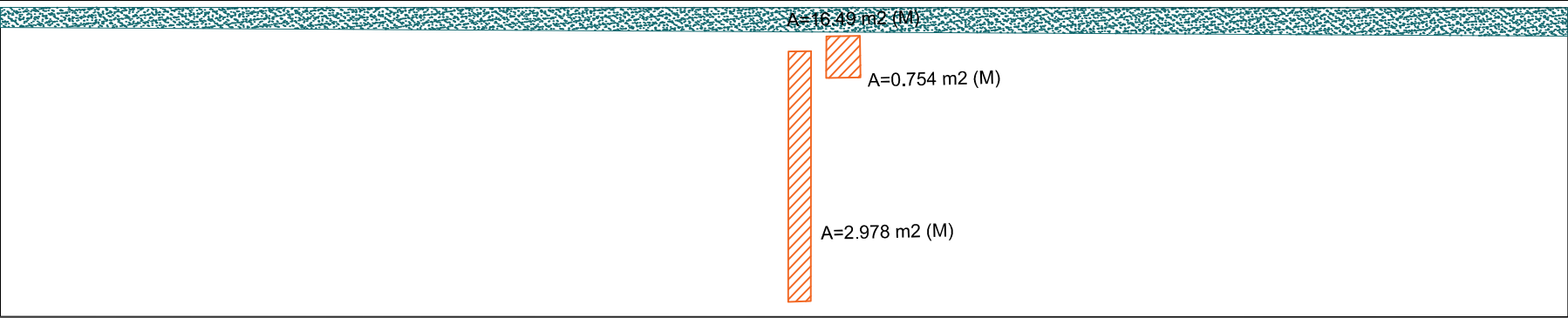


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | | | | |
|-----------------|---|--------|----------|------|-------------|
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: | FEB 2016 | ESC: | SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | | | | |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO | | | | |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | | | |
| | | | | | C-02 |

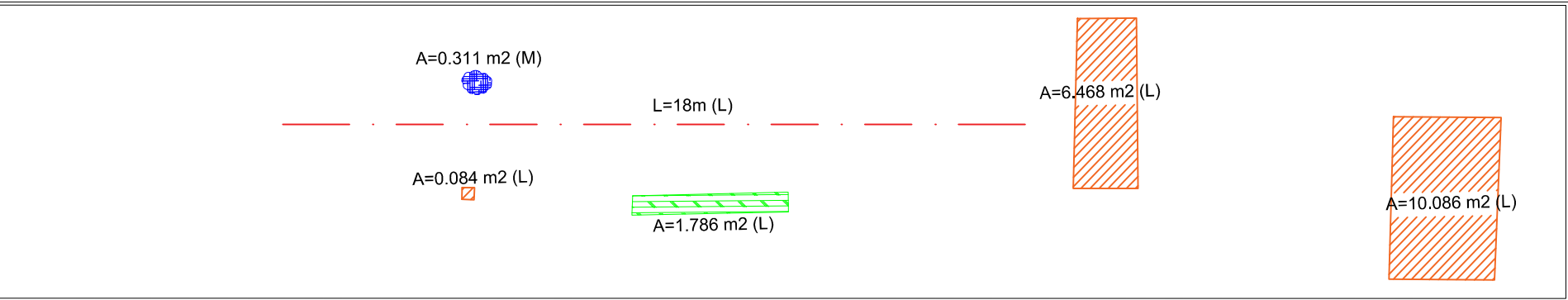
U5



← HACIA JR. JUAN VARGAS

→ HACIA JR. PROGRESO

U6



LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

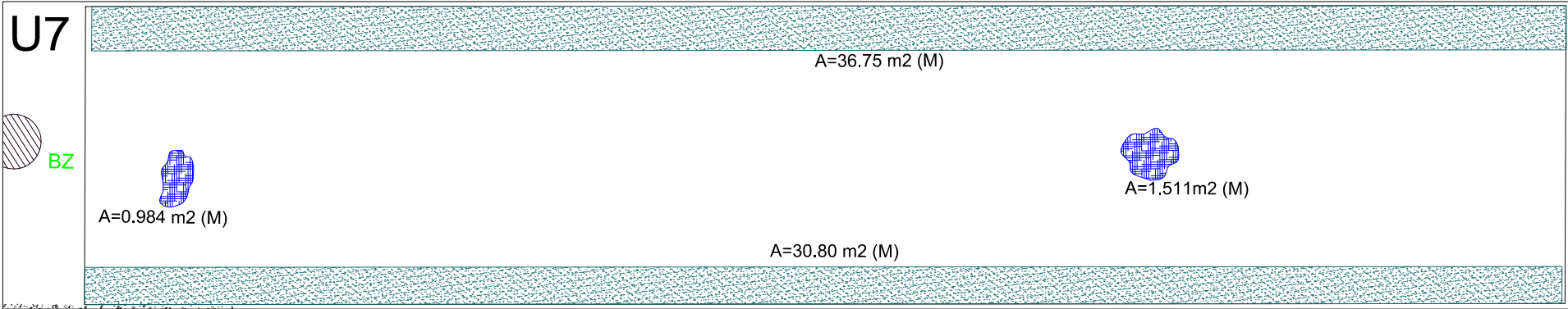
- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

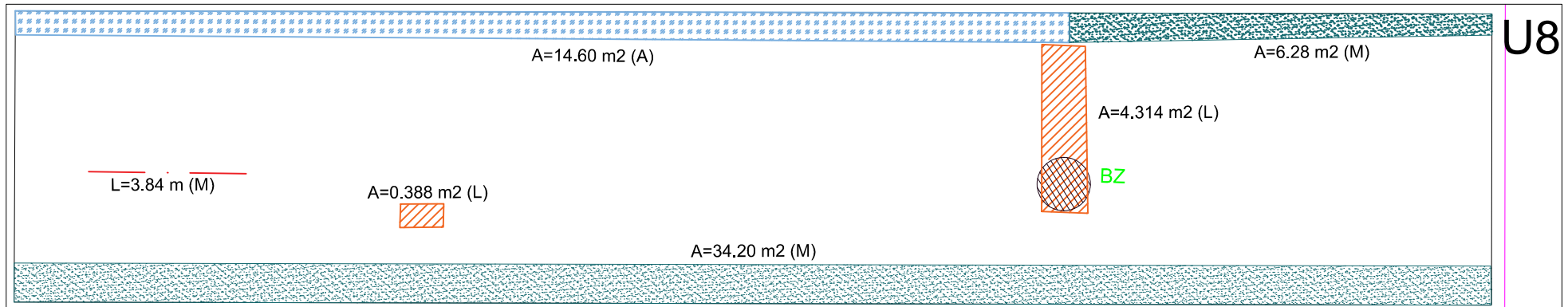
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------|
| <p>TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN"</p> | | FECHA: FEB 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| <p>PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE</p> | | <p>C-03</p> | |
| <p>PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO</p> | | | |
| <p>ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA</p> | | | |



← HACIA JR. PROGRESO

HACIA JR. SHAPAJA →



LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN"

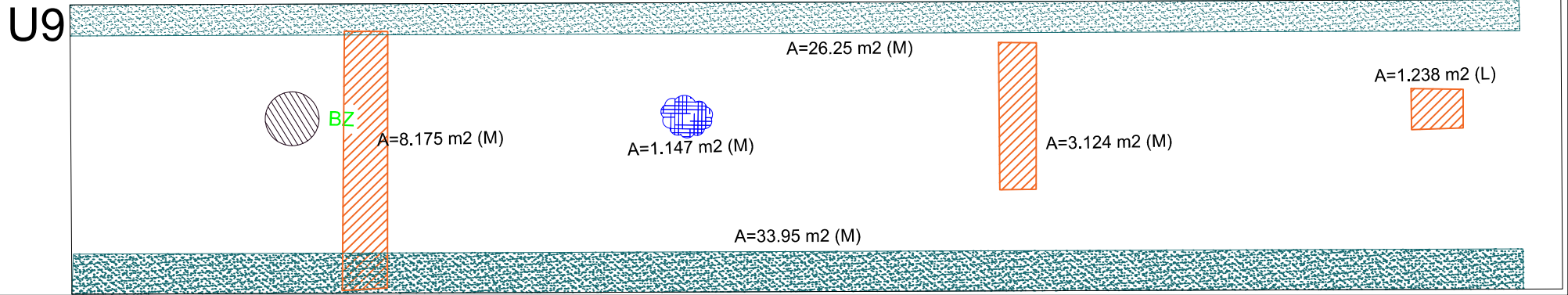
FECHA: FEB 2016 ESC: SIN ESCALA

PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE

PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA
 BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO

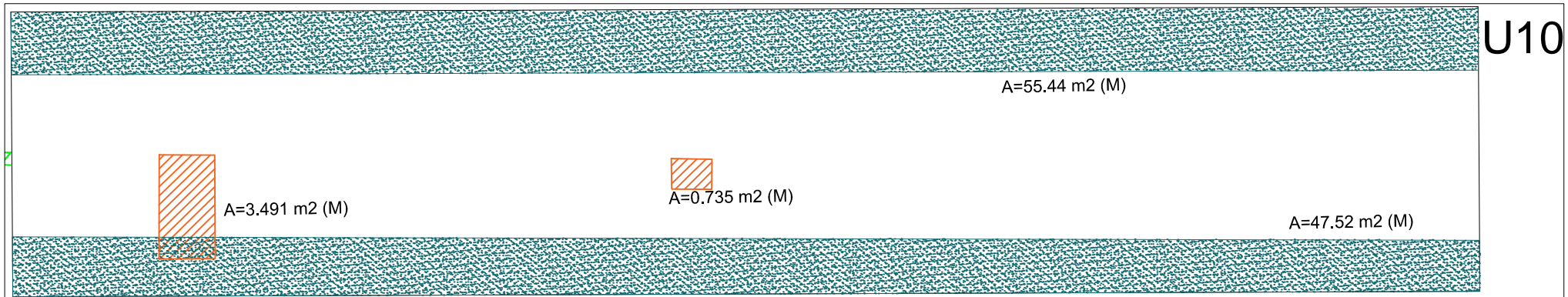
ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA

C-04



← HACIA JR. SHAPAJA

→ HACIA JR. LIBERTAD



LEYENDA

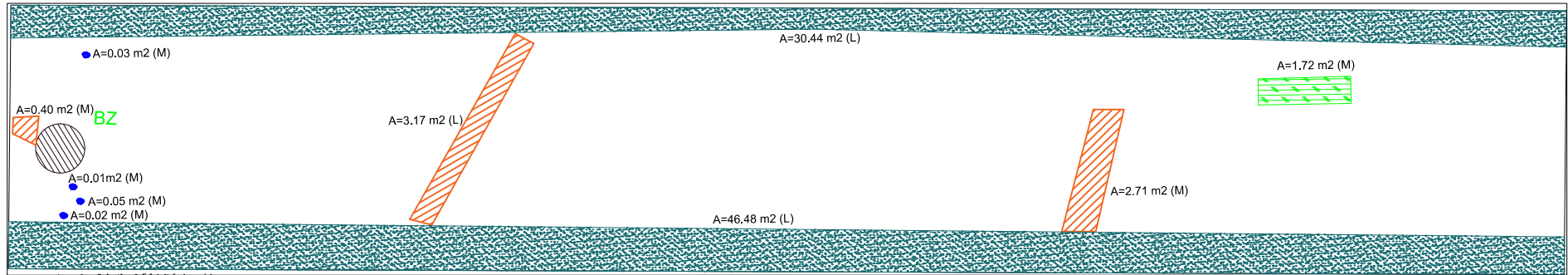
| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

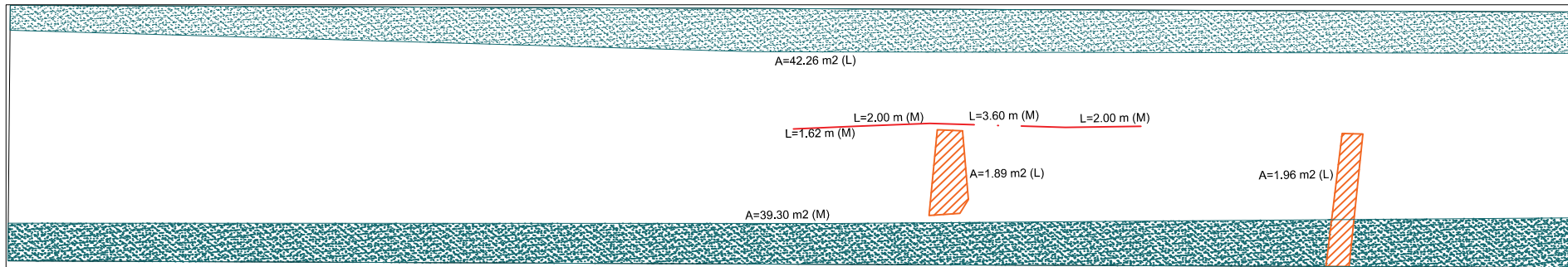
| | | |
|-----------------|---|---------------------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO | |
| | FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | |
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: FEB 2016 ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: C-05 |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | |

U11



← HACIA JR. LIBERTAD

→ HACIA JR. SANTA INÉS



U12

LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

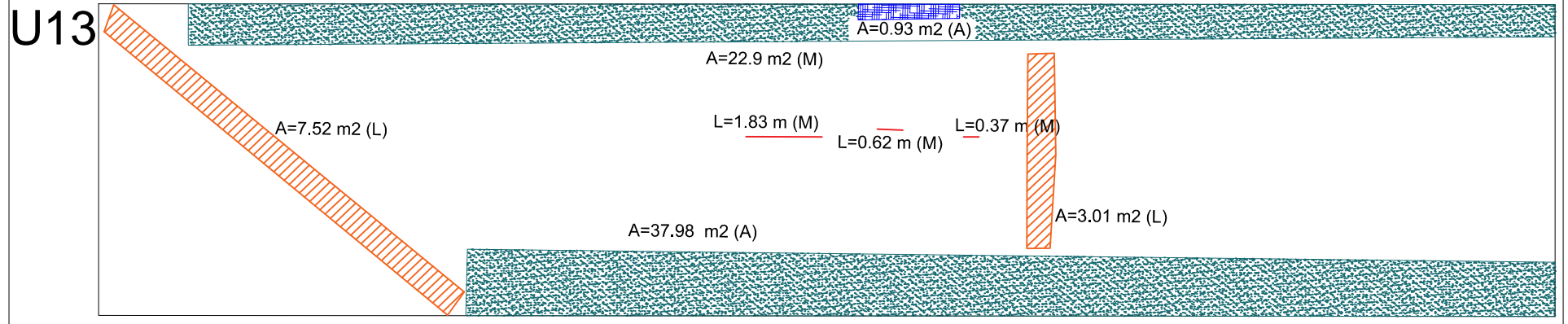
- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

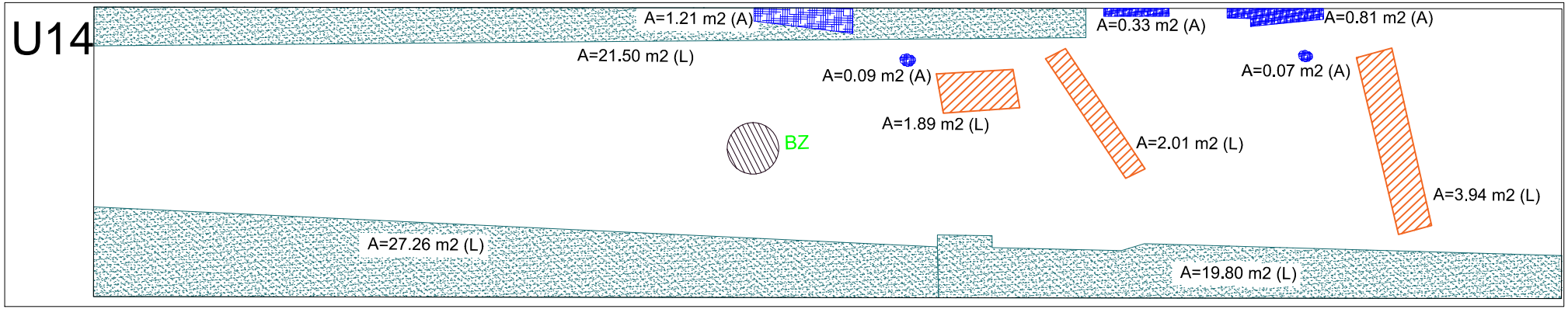
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | | | | |
|-----------------|---|---------------|----------|------|------------|
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: | FEB 2016 | ESC: | SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | | | |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | <h1>C-06</h1> | | | |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBADES VILCA COTRINA | | | | |



← HACIA JR. SANTA INÉS

→ HACIA JR. TACNA



LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

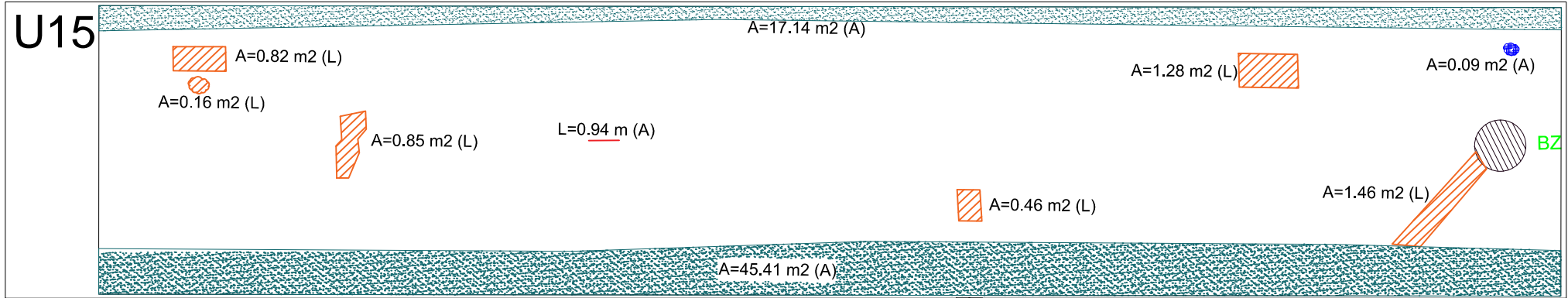


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | | |
|--|--|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | | FECHA: FEB 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | | C-07 | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | | |

U15



← HACIA JR. SANTA INÉS

→ HACIA JR. TACNA

LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

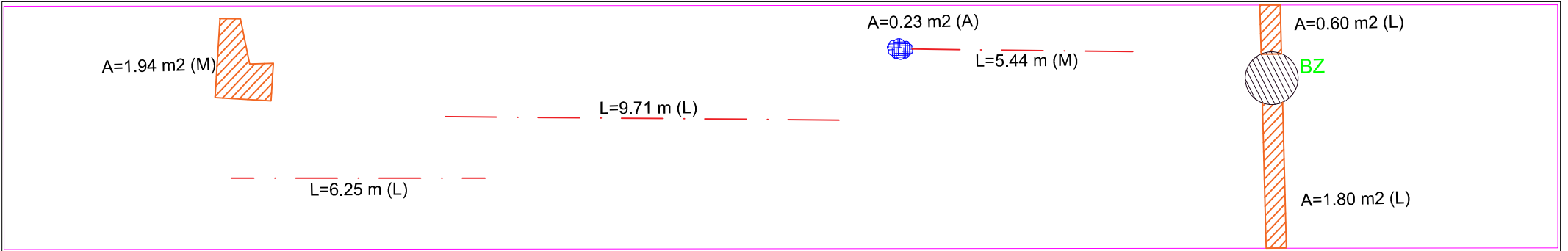


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

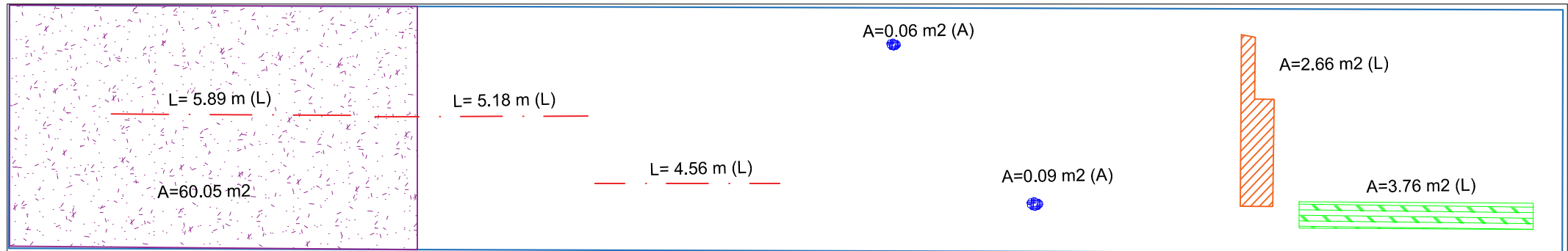
| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: FEB 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO | C-07 | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |

U16



← HACIA JR. TACNA

→ HACIA JR. ARICA



U17

LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

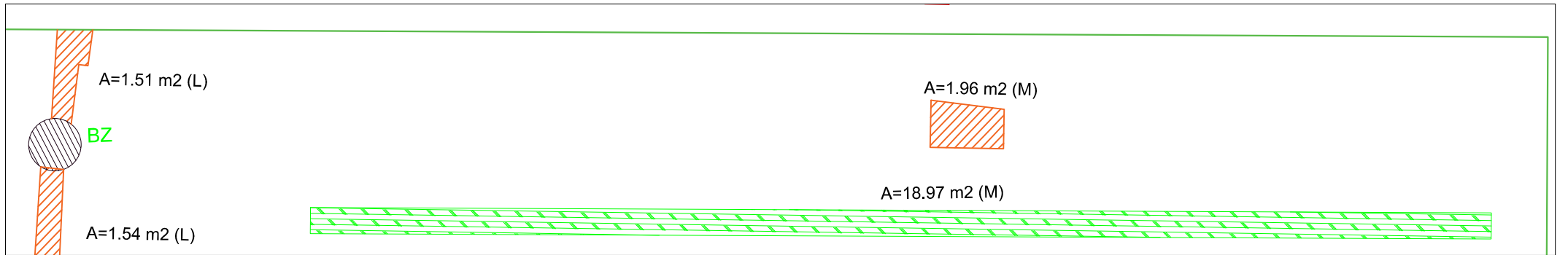


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

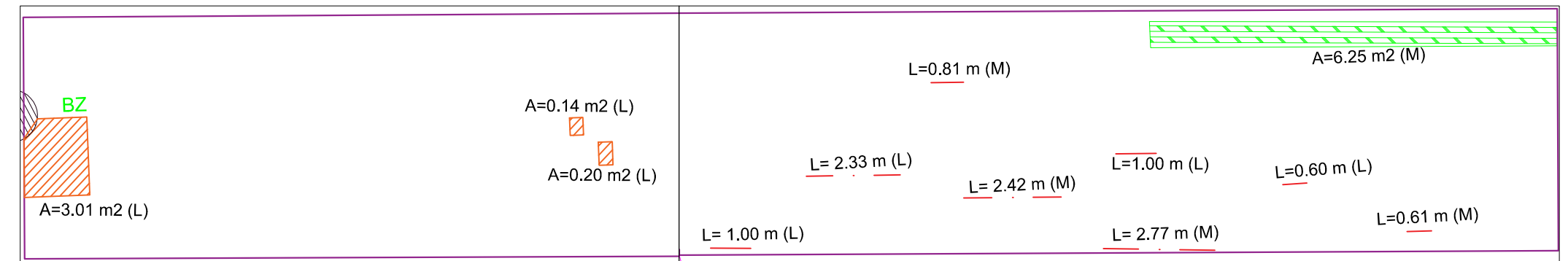
| | | | |
|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | C-08 | |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |

U18



← HACIA JR. ARICA

→ HACIA JR. SANTA EUFRACIA



U19

LEYENDA

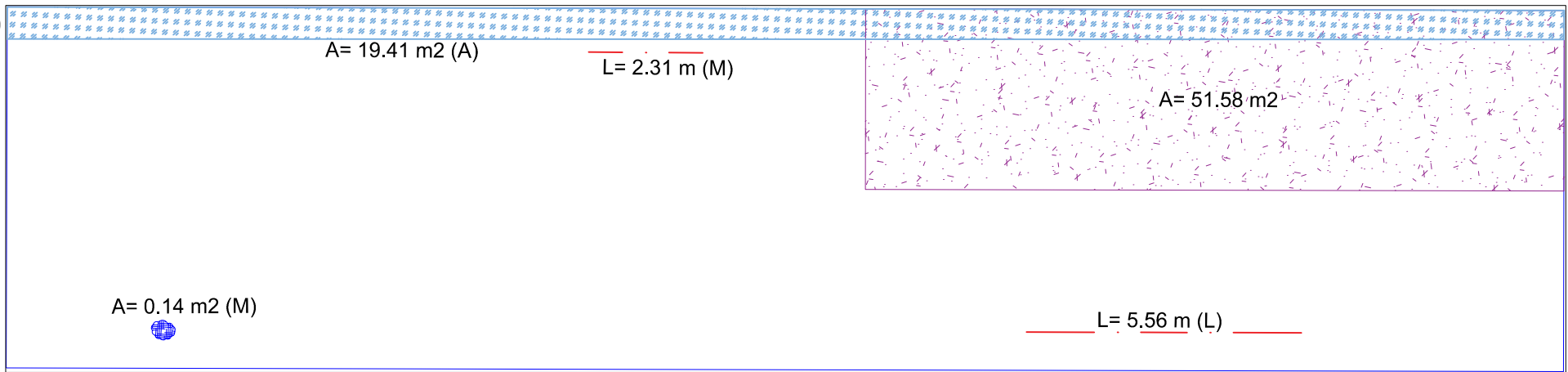
| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|--|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL, TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

| | | |
|-----------------|---|---------------------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO | |
| | FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | |
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | C-09 |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | |

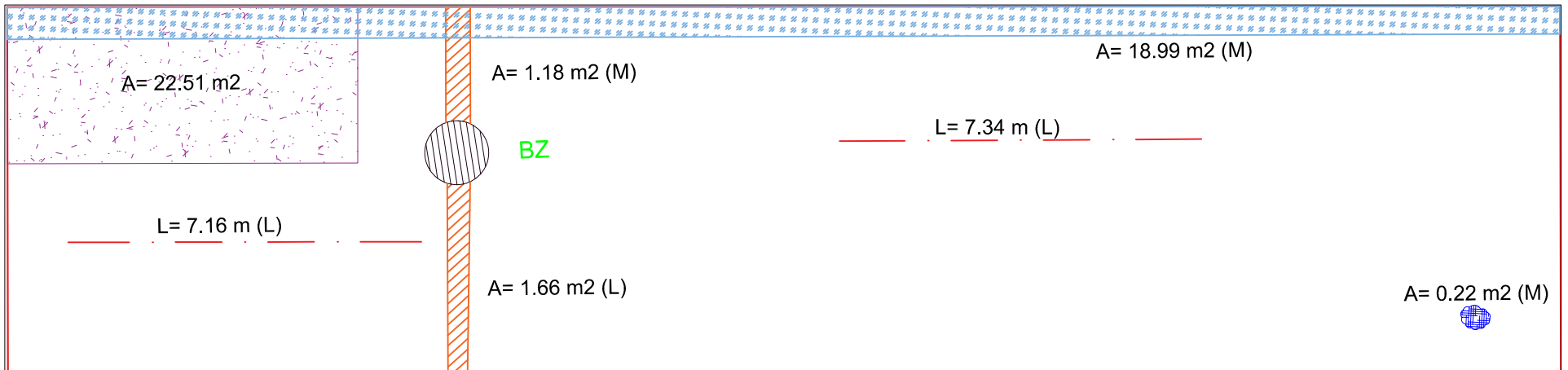
U20



←
 HACIA JR. SANTA
 EUFRACIA

→
 HACIA JR. UCAYALI

U21



LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

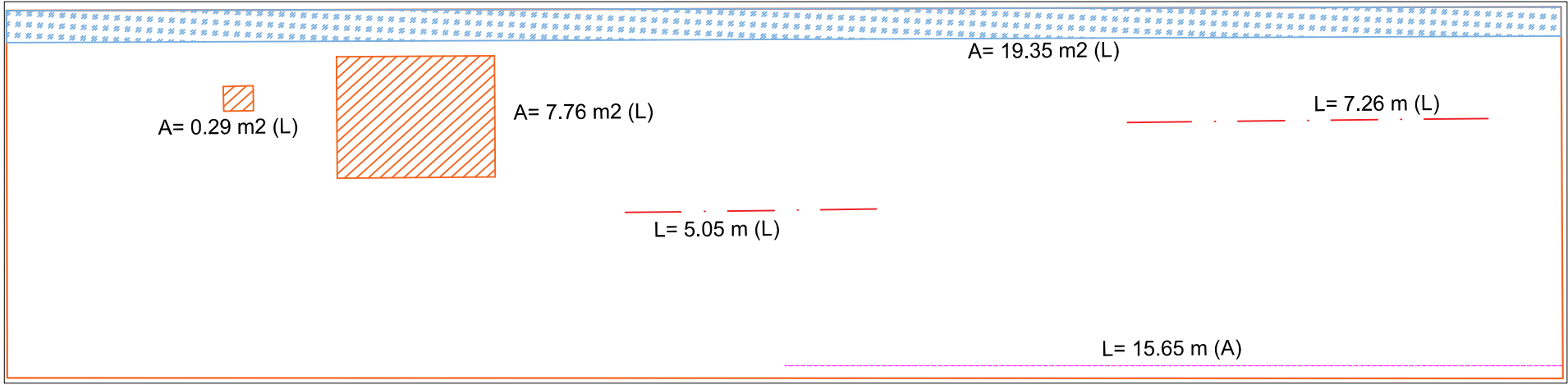


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | | FECHA: DIC 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO | | <h1>C-10</h1> | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | | |

U22



←
HACIA JR. SANTA
EUFRACIA

→
HACIA JR. UCAYALI

LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|----------------|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | | - (A) ALTO |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | | - (M) MODERADO |
| | | | | | | | | - (L) LEVE |

| | | |
|-----------------|---|---------------------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO | |
| | FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | |
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | C-10 |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | |

U23

A=3.28 m² (L)



A=0.15 m² (M)



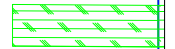
A=0.08 m² (A)



L=6.07 m (L)

L=3.44 m (L)

A=1.47 m² (L)



A=0.48 m² (L)



L=3.72 m (L)

←
HACIA JR. UCAYALI

→
HACIA JR. CUZCO

U24

L=12.76 m (M)

A=0.08 m² (M)



A=4.85 m² (L)



L=5.19 m (L)

A=1.5 m² (M)



LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCÓ, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN"

FECHA: DIC 2016 ESC: SIN ESCALA

PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE

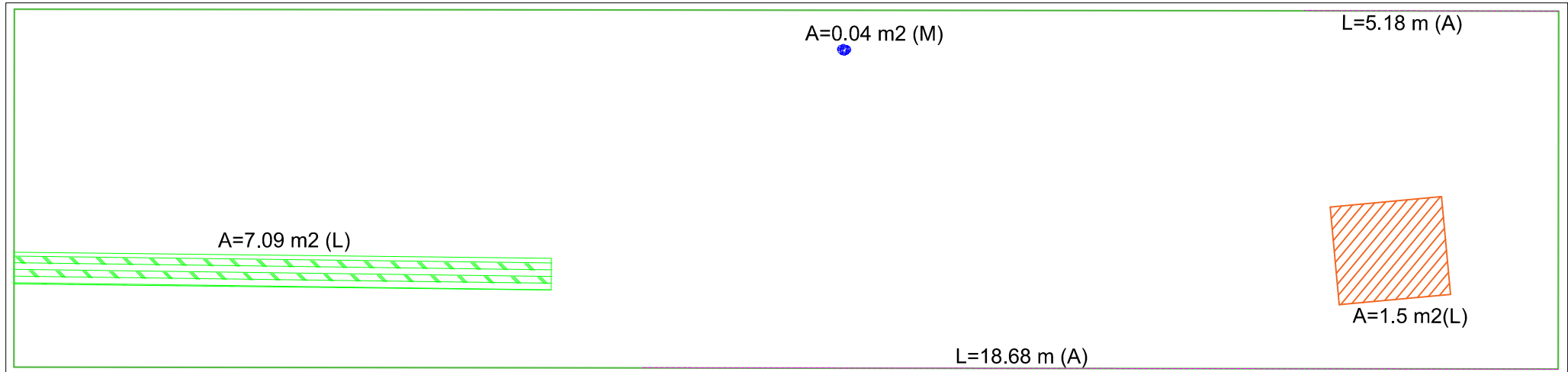
PLANO N°:

PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA
BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO

ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA

C-11

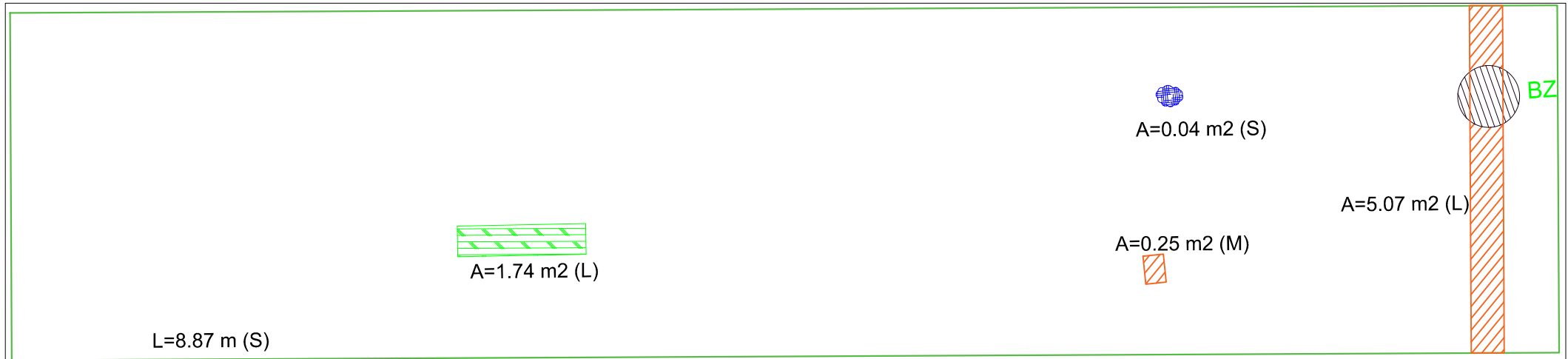
U25



← HACIA JR. CUZCO

→ HACIA JR. VENCEDORES DE COMAINAS

U26



LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC. SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARIA DORIA DELGADO | C-12 | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |

U27

L=7.03 m (A)

A=0.21 m² (M)

A=0.12 m² (M)

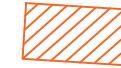
L=2.58 m (A)



A=5.39 m² (M)

L=1.26 m (A) L=3.00 m (A)

A=1.44 m² (L)



L=4.75 m (A)

HACIA JR. VENCEDORES DE COMAINAS

HACIA JR. ABANCAY

U28

A=41.27 m²

L=4.54 m (L)

L= 6.34 m (L)



A=2.04 m² (L)

L= 4.48 m(S)

L=3.90 m (S)

LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

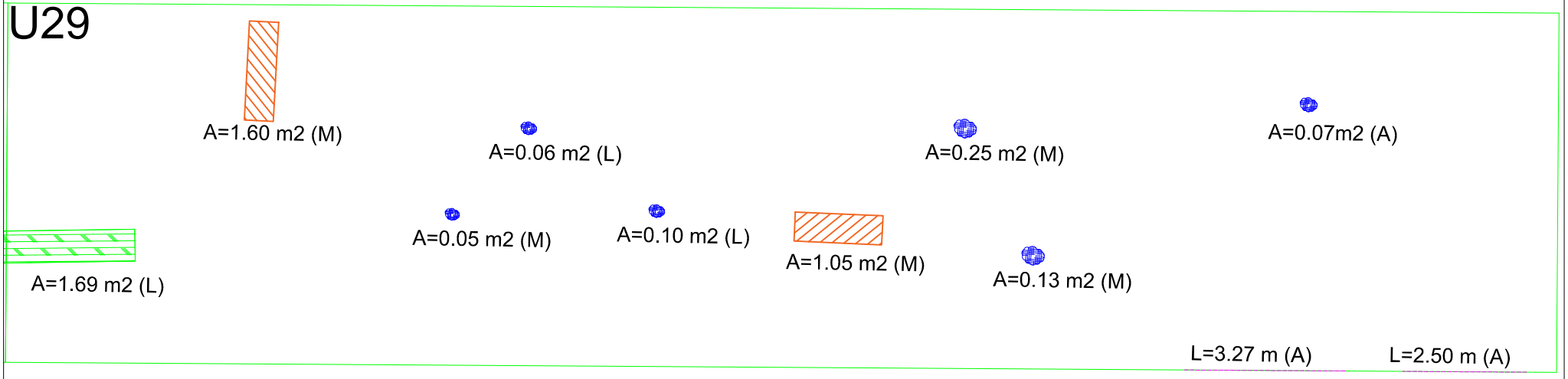


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | <h1>C-13</h1> | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |



←
HACIA JR. VENCEDORES
DE COMAINAS

→
HACIA JR. ABANCAY

LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|--|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL, TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUPELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

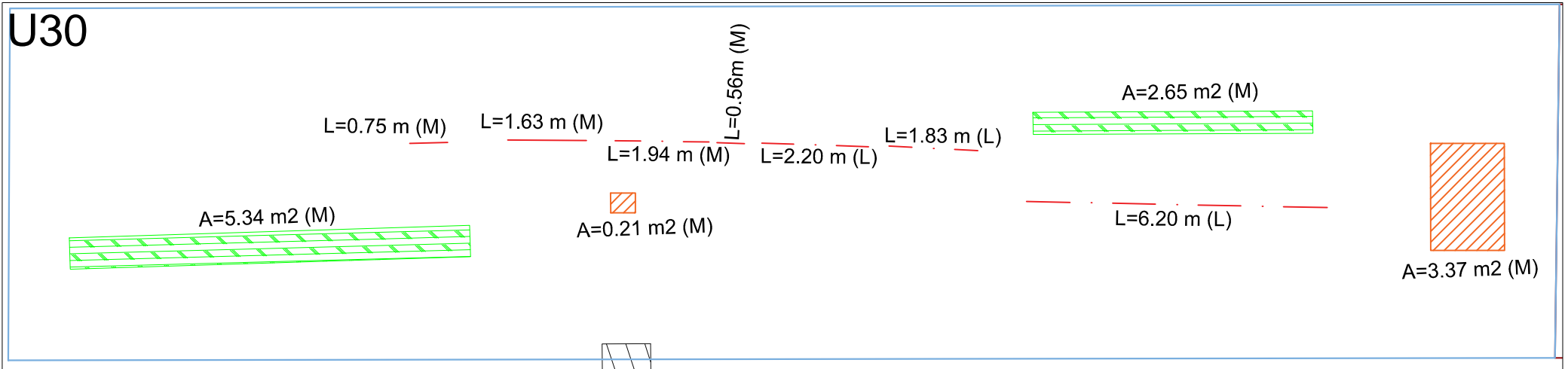


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | | | | |
|-----------------|---|-----------|-------------|------|------------|
| TÍTULO: | "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: | DIC 2016 | ESC: | SIN ESCALA |
| PLANO: | UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | C-13 | | |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | | | | |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | | | |

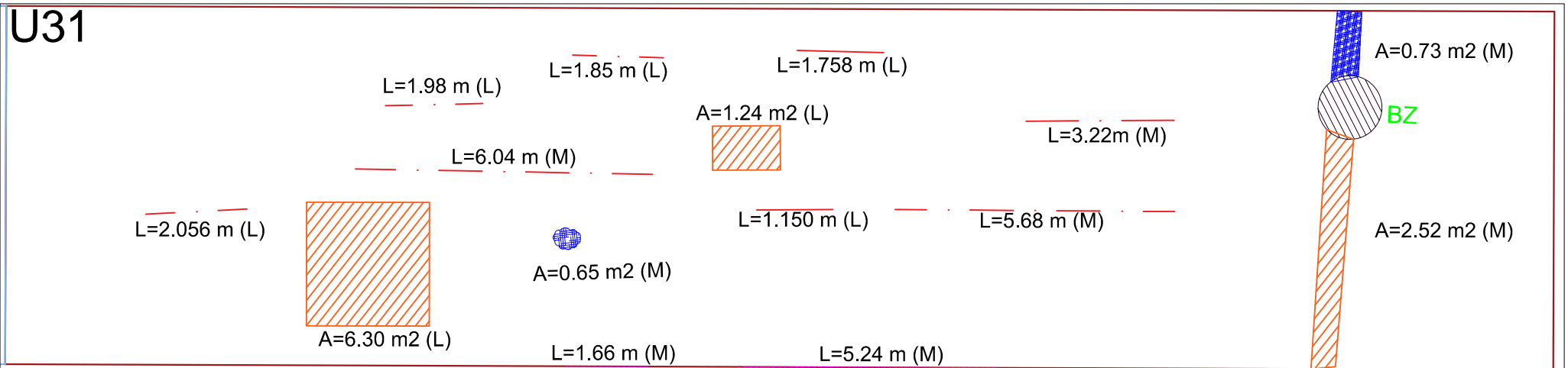
U30



← HACIA JR. ABANCAY

→ HACIA JR. JOSUE SAAVEDRA

U31



LEYENDA

NIVEL DE SEVERIDAD

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARQUES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESION | |
| HUECOS | | AHUPELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

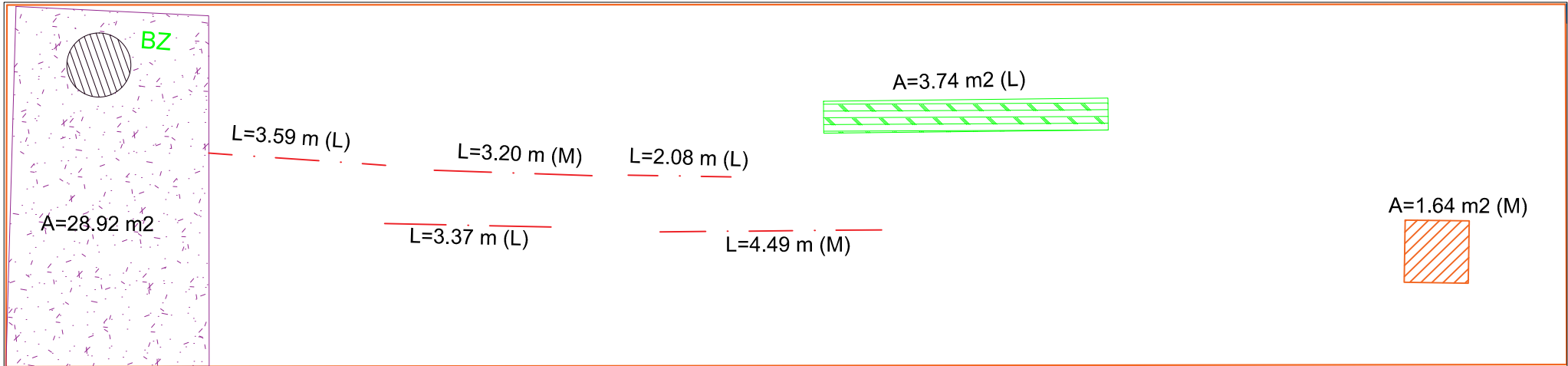
- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CALCULO DEL INDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACION DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARIA DORIA DELGADO | C-14 | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |

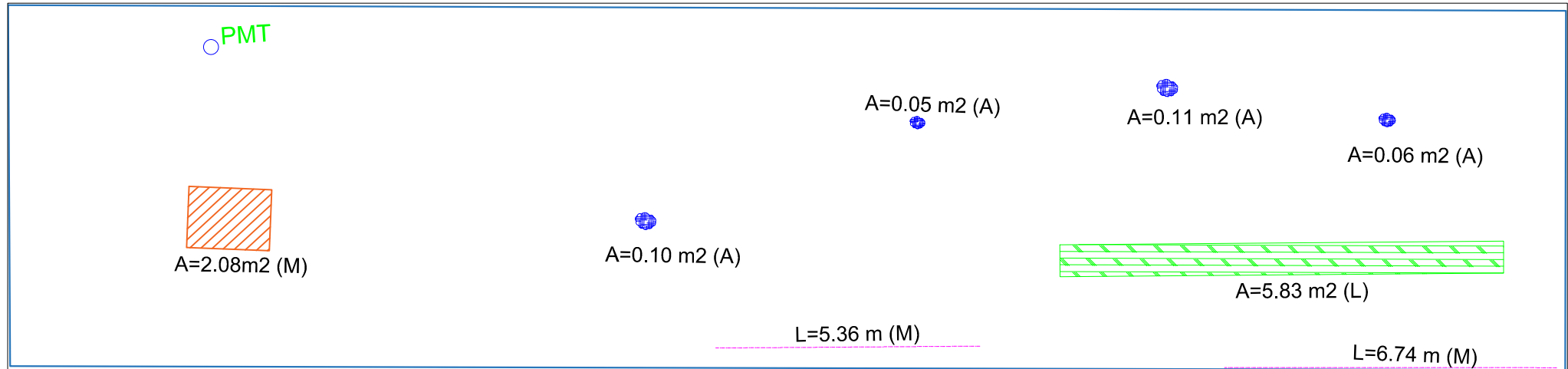


U32

← HACIA JR. JOSUÉ SAAVEDRA

→ HACIA JR. LUIS FLORES SANCHEZ

U33



LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FISURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

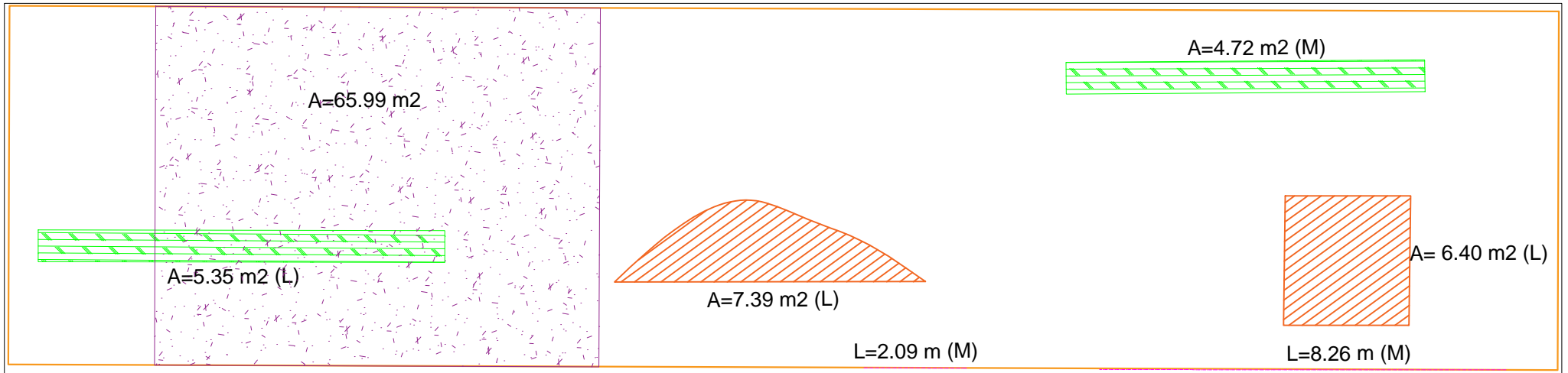
- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

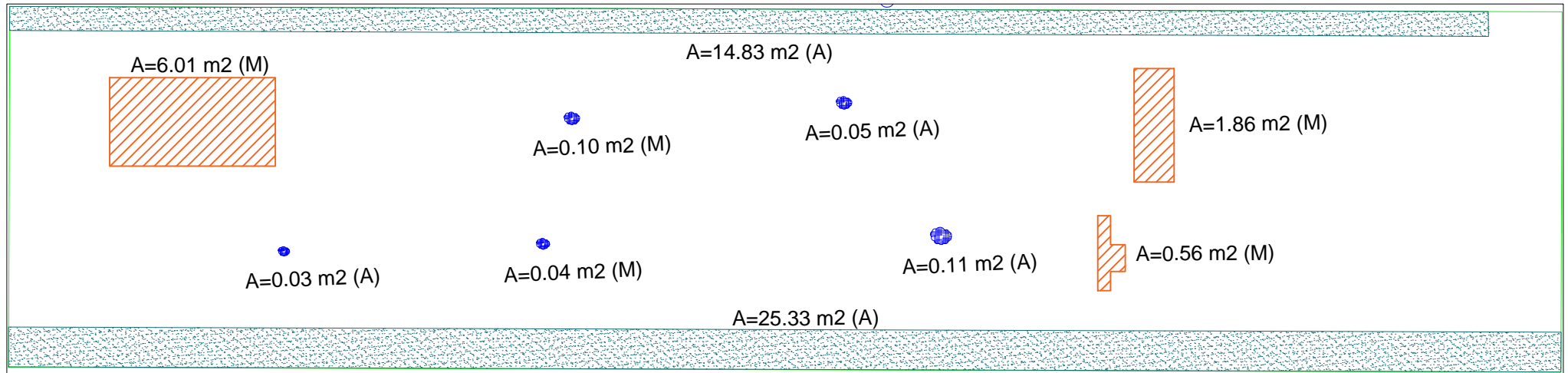
| | | |
|---|-----------------|------------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC.: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | C-15 | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |



U34

HACIA JR. LUIS FLORES SANCHEZ

HACIA AV. VÍA DE EVITAMIENTO



U35

LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUILLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE

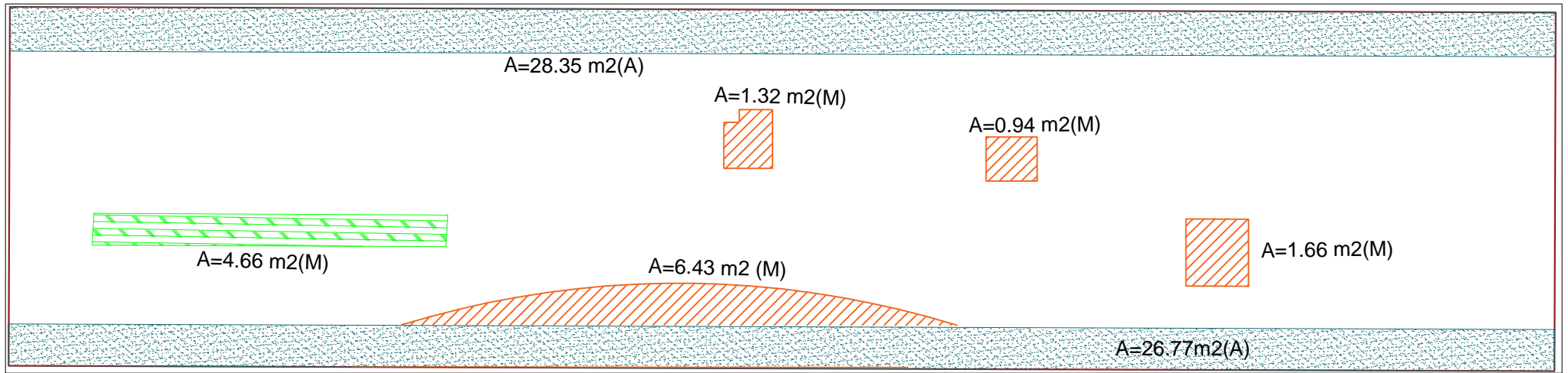


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORIA DELGADO | <h1>C-16</h1> | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |

U36



← HACIA JR. LUIS FLORES SANCHEZ

HACIA AV. VÍA DE EVITAMIENTO →

LEYENDA

| | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|--|---|--|-----------------------------|--|
| PARCHES | | PULIMENTO DE AGREGADO | | FIGURAS LONGITUDINAL TRANSVERSAL Y DIAGONAL | | DEPRESIÓN | |
| HUECOS | | AHUELLAMIENTO | | GRIETA DE BORDE | | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO | |

NIVEL DE SEVERIDAD

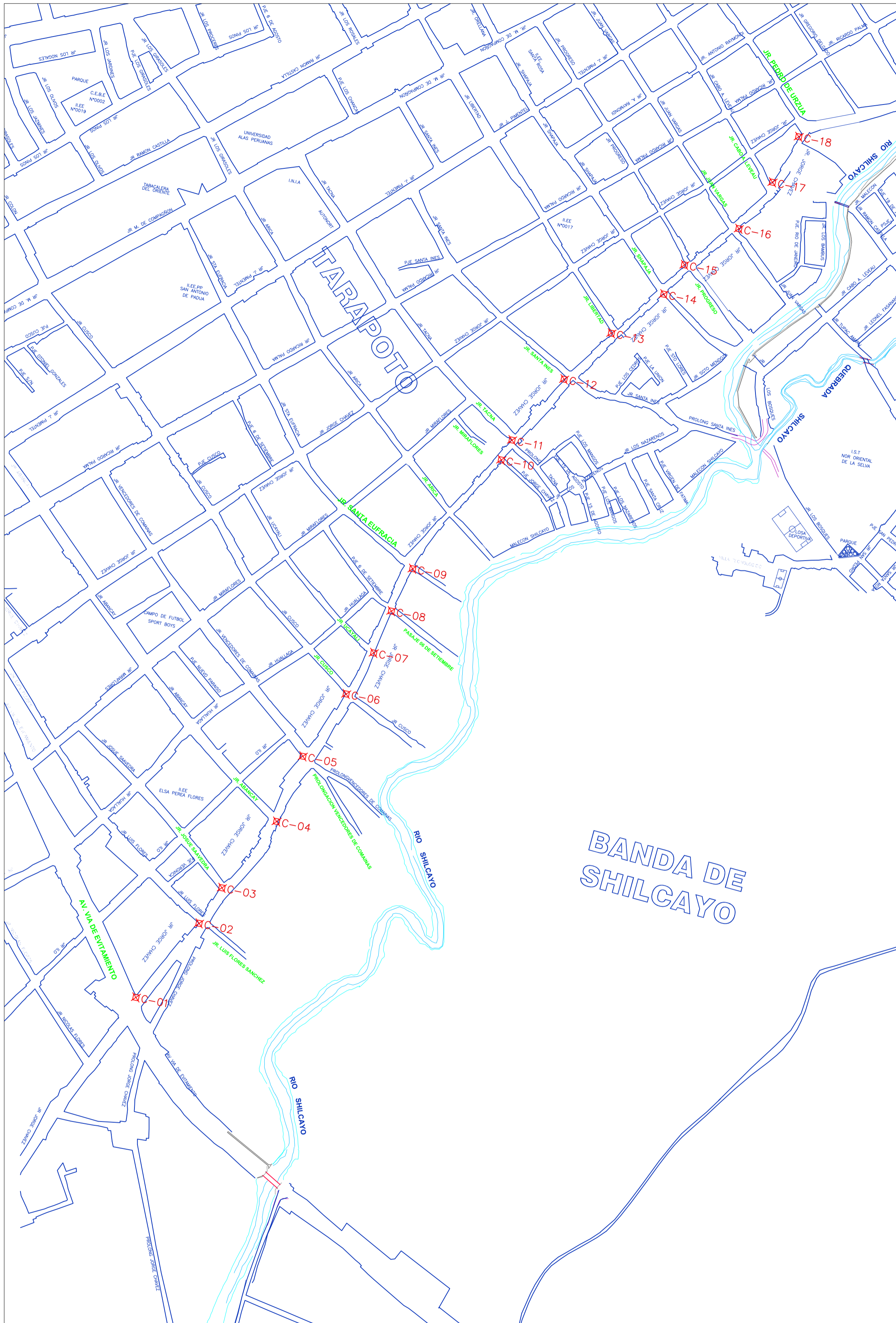
- (A) ALTO
- (M) MODERADO
- (L) LEVE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| TÍTULO: "CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO - BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN" | FECHA: DIC 2016 | ESC: SIN ESCALA |
| PLANO: UBICACIÓN DE FALLAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE | PLANO N°: | |
| PRESENTADO POR: BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARÍA DORÍA DELGADO | <h1>C-16</h1> | |
| ASESOR: ING. MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA | | |



| N° PUNTO | NORTE | ESTE | DESCRIPCIÓN |
|----------|------------|-----------|-------------|
| 1 | 9280561.83 | 348841.52 | C-01 |
| 2 | 9280709.30 | 348924.82 | C-02 |
| 3 | 9280777.58 | 348952.07 | C-03 |
| 4 | 9280909.07 | 349023.55 | C-04 |
| 5 | 9281029.23 | 349046.77 | C-05 |
| 6 | 9281150.07 | 349100.13 | C-06 |
| 7 | 9281229.35 | 349133.60 | C-07 |
| 8 | 9281306.62 | 349149.84 | C-08 |
| 9 | 9281386.07 | 349172.14 | C-09 |
| 10 | 9281601.47 | 349287.40 | C-10 |
| 11 | 9281638.90 | 349299.31 | C-11 |
| 12 | 9281760.16 | 349368.10 | C-12 |
| 13 | 9281854.51 | 349433.58 | C-13 |
| 14 | 9281938.63 | 349510.27 | C-14 |
| 15 | 9281995.54 | 349535.86 | C-15 |
| 16 | 9282075.33 | 349616.73 | C-16 |
| 17 | 9282165.96 | 349658.92 | C-17 |
| 18 | 9282252.40 | 349688.58 | C-18 |

| | |
|--|-----------------|
| | CALICATA |
| | NÚMERO CALICATA |
| | RIO |
| | QUEBRADA |

| | | | |
|-----------------|---|-----------|--------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO | | |
| | FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | | |
| TÍTULO: | CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL JR. JORGE CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO – BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN | FECHA: | DIC 2016 |
| PLANO: | UBICACIÓN DE CALICATAS JR. JORGE CHÁVEZ | ESCALA: | 1/1000 |
| PRESENTADO POR: | BACH. JANETT BEATRIZ DE LA CRUZ OLIVA BACH. ZULEMA FLOR DE MARIA DORÍA DELGADO | PLANO N°: | UC-01 |
| ASESOR: | ING. MÁXIMO ALCIBADES VILCA COTRINA | | |



CONSTANCIA DE EJECUCION DE ENSAYOS DE LABORATORIO

EL QUE SUSCRIBE

ING. VICTOR HUGO SANCHEZ MERCADO, Jefe del laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos.

HACE CONSTAR:

Que los Bachilleres **Zulema Flor de María Doria Delgado** y **Janett Beatriz de la Cruz Oliva**, han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

Clasificación de suelos

Compactación (Proctor modificado)

Valor Relativo de Soporte (CBR)

Ensayo de suelos para cantera

Ensayo para poder concluir con su Tesis Titulado "CALCULO DEL INDICE DE CONDICION APLICADO AL PAVIMENTO FLEXIBLE, EN EL JIRON JORGE CHAVEZ EN LA CIUDAD DE TARAPOTO-BARRIO HUAYCO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN Y PROPUESTA DE SOLUCION". Aprobado con resolución N° 022-2016-USNM/FICA-PCO-NLU.

Se expide el presente a solicitud del interesado.

Tarapoto 10 de Octubre del 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Ing. Hugo Sánchez Mercado
Jefe del Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Pavimentos