



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

TRABAJO EXPERIMENTAL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR: Christian Ariel Garces Oñate

TUTOR: Ing. Ruth Lorena Pérez Maldonado, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Febrero - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por el Sr. Christian Ariel Garcés Oñate, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 1850874601, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Trabajo Experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad

Ambato, febrero 2024



Ing. Ruth Lorena Pérez Maldonado, Mg

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Christian Ariel Garcés Oñate**, con C.I. 1850874601 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Trabajo Experimental con el tema: **“ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, febrero 2024



Christian Ariel Garcés Oñate

C.I. 1850874601

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo Experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y proceso de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo Experimental, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, febrero 2024



Christian Ariel Garces Oñate

C.I. 1850874601


AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por el estudiante Christian Ariel Garcés Oñate de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI”**.

Ambato, febrero 2024

Para constancia firman:



Ing. Jorge Javier Guevara Robalino, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Diego Sebastián Cherez Gavilanes, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo, esfuerzo y dedicación va dedicado para mis padres, en especial a mi padre aunque él no esté presente ya en este mundo yo sé que se encuentra feliz de que su hijo cumple una meta grande en su vida y como no dedicarle a mi madre quien es padre y madre a la vez, quien ha hecho lo posible y lo imposible para entregarme esta gran herencia de mi preparación académica y a una persona que siempre ha estado a mi lado en las buenas y malas como es William López a quien considero como mi guía de vida.

Christian Garcés

AGRADECIMIENTO

En las peores circunstancias de la vida cuando parece que no existe fuerzas para seguir, siempre estará la entidad más grande del universo mi DIOS a quien agradezco un ser divino que quita y da vida quien me ha permitido realizar este trabajo de titulación y que gracias a él me ha puesto en mi camino personas quienes me han forjado en una gran persona y ahora en un profesional.

Como no agradecer también a esa persona que después de Dios me dio las fuerzas para seguir en adelante en mi diario vivir y en esta etapa académica, quien me ha apoyado tanto moralmente como económica para cumplir mi meta mi MADRE quien es la luz de mis ojos, a quien volteo a verle siempre al cometer errores y logros en la vida.

Agradezco a mi Tutor quien me guio en este camino académico y fue la llave para poder alcanzar mi sueño tan anhelado el de graduarme

Gracias Familia por confiar en mis capacidades de que algún día podría lograr una de mis metas en mi vida como yo en mi Santísima Cruz de Quinchibana Alto que juntamente con mi padre que está en el cielo me cuidan y me protegen en mi andar diario en fin gracias a todos.

Christian Garcés

ÍNDICE DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES	
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
RESUMEN EJECUTIVO	xix
ABSTRACT	xx
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II	6
2.1. METODOLOGÍA	6
2.1.1. Equipos y Materiales.....	6
2.2. Métodos.....	7
2.2.1. Fase preliminar – Investigación Exploratoria	7
2.2.2. Fase 1 – Investigación Aplicada y Experimental.....	11
2.2.3. Fase 2 – Investigación analítica	23
2.2.4. Fase 3 – Investigación Analítica	25
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1. Análisis y discusión de resultados	30
3.1.1. FASE 1	31
3.1.2. FASE 2.....	38

3.1.2.1. Correlación N°1: Límite Líquido vs Límite Plástico	39
3.1.2.2. Correlación N°2: Humedad Natural vs Grado de Saturación del agua ...	40
3.1.2.3. Correlación N°3: Límite Plástico vs Gravedad Específica	41
3.1.2.4. Correlación N°4: Grado de Saturación del aire vs Humedad Natural.....	42
3.1.2.5. Correlación N°5: Porcentaje de Finos vs Grado de Saturación del agua	43
3.1.2.6. Correlación N°6: Límite Líquido vs Arena %	44
3.1.2.7. Correlación N°7: Porosidad vs Densidad seca in situ	45
3.1.2.8. Correlación N°8: Humedad óptima vs Densidad seca in situ	46
3.1.2.9. Correlación N°9: Densidad seca máxima vs Densidad húmeda in situ ..	47
3.1.2.10. Correlación N°10: Relación de vacíos vs Densidad seca in situ.....	48
3.1.2.11. Correlación N°11: Grado de compactación vs Relación de vacíos.....	49
3.1.2.12. Correlación N°12: Densidad Seca in situ vs Porosidad	50
3.1.2.13. Correlación N°13: Densidad máxima vs Límite líquido-Límite plástico	51
3.1.2.14. Correlación N°14: Humedad óptima vs Límite líquido-Límite plástico.	52
3.1.2.15. Correlación N°15: Densidad máxima vs Límite líquido-Finos%	53
3.1.2.16. Correlación N°16: Índice de penetración vs Límite Plástico	54
3.1.2.17. Correlación N°17: Índice de penetración vs Límite Líquido-Límite plástico	55
3.1.2.18. Correlación N°18: Índice de penetración vs Grado de compactación ...	56
3.1.2.19. Correlación N°19: Índice de penetración vs Finos%	57
3.1.2.20. Correlación N°20: Índice de penetración vs Arena% - Densidad seca in situ	58
3.1.2.21. Correlación N°21: CBR vs Índice de penetración	59
3.1.2.22. Correlación N°22: CBR vs Densidad seca máxima	60
3.1.2.23. Correlación N°23: CBR vs Humedad óptima	61
3.1.2.24. Correlación N°24: CBR vs Humedad natural – Límite plástico	62
3.1.3. FASE 3	63
3.1.3.1. Diseño de Pavimento (cálculo del TPDA)	63
3.1.3.2. <i>Diseño del Pavimento Flexible Método AASHTO 93</i>	72
3.2. Verificación de la Hipótesis	86
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
4.1. Conclusiones	87

4.2. Recomendaciones	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	93
ANEXO A.- ESTUDIOS DE SUELOS	93
ANEXO B.- CONTEO MANUAL DEL TRAFICO VEHICULAR	196
ANEXO C.- IMÁGENES	204

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gravedad Específica de acuerdo con el tipo de suelo.....	19
Tabla 2: Clasificación de suelos de acuerdo con los valores del CBR	22
Tabla 3: Rangos de Correlaciones.....	23
Tabla 4: Formatos para las correlaciones múltiples.....	24
Tabla 5: Periodo de diseño AASHTO.....	26
Tabla 6: Nivel de confiabilidad R con respecto al tipo de carretera	26
Tabla 7: Ecuaciones del Módulo de Resiliencia	27
Tabla 8: Índice de serviciabilidad	27
Tabla 9: Calidad de drenaje.....	29
Tabla 10: Coeficientes de drenaje	29
Tabla 11: Nomenclatura.....	30
Tabla 12: Resultados del ensayo de Densidad de Campo.....	31
Tabla 13: Resultados del ensayo DCP	32
Tabla 14: Resultados ensayo de granulometría.....	33
Tabla 15: Resultados del ensayo de límites de atterberg	33
Tabla 16: Resultados ensayo de gravedad específica	34
Tabla 17: Resultados ensayo de compactación.....	35
Tabla 18: Resultados ensayo de CBR.....	35
Tabla 19: Propiedades Índice de los suelos de la parroquia Sigchos.....	36
Tabla 20: Propiedades Mecánicas del suelo de la parroquia Sigchos.....	37
Tabla 21: Resumen de correlaciones.....	38
Tabla 22: Conteo de flujo vehicular.....	63
Tabla 23: Hora Pico	65
Tabla 24: Valor k según la zona.....	66
Tabla 25: Resumen TPDA actual.....	67

Tabla 26: Tráfico actual calculado	69
Tabla 27: Periodo de diseño	69
Tabla 28: Tasa de crecimiento anual del tráfico	70
Tabla 29: Tráfico proyectado para dentro de 20 años.....	71
Tabla 30: Clasificación de carretera.....	71
Tabla 31: Factor de daño en base al tipo de vehículo	72
Tabla 32: Factor de distribución por carril.....	73
Tabla 33: Resumen de ejes equivalentes.....	74
Tabla 34: Nivel de confiabilidad.....	74
Tabla 35: Desviación estándar normal.....	74
Tabla 36: Desviación estándar normal (Z_r)	75
Tabla 37: Calidad de drenaje.....	78
Tabla 38: Coeficiente de drenaje.....	79
Tabla 39: Espesores mínimos.....	79
Tabla 40: Resumen de datos para el diseño del paquete estructural	80
Tabla 41: Diseño del pavimento para el CBR de laboratorio	80
Tabla 42: Espesores del paquete estructural	82
Tabla 43: Diseño del pavimento para el cbr de correlaciones	84
Tabla 44: Espesores paquete estructural CBR laboratorio y CBR correlaciones	85
Tabla 45: Densidad de Campo muestra #1	94
Tabla 46: Densidad de Campo muestra #2	95
Tabla 47: Densidad de Campo muestra #3	96
Tabla 48: Densidad de Campo muestra #4	97
Tabla 49: Densidad de Campo muestra #5	98
Tabla 50: Densidad de Campo muestra #6	99
Tabla 51: Densidad de Campo muestra #7	100

Tabla 52: Densidad de Campo muestra #8	101
Tabla 53: Densidad de Campo muestra #9	102
Tabla 54: Densidad de Campo muestra #10	103
Tabla 55: Densidad de Campo muestra #11	104
Tabla 56: Densidad de Campo muestra #12	105
Tabla 57: Contenido de Humedad muestra #1	106
Tabla 58: Contenido de Humedad muestra #2.....	106
Tabla 59: Contenido de Humedad muestra #3.....	107
Tabla 60: Contenido de Humedad muestra #4.....	107
Tabla 61: Contenido de Humedad muestra #5.....	108
Tabla 62: Contenido de Humedad muestra #6.....	108
Tabla 63: Contenido de Humedad muestra #7.....	109
Tabla 64: Contenido de Humedad muestra #8.....	109
Tabla 65: Contenido de Humedad muestra #9.....	110
Tabla 66: Contenido de Humedad muestra #10.....	110
Tabla 67: Contenido de Humedad muestra #11.....	111
Tabla 68: Contenido de Humedad muestra #12.....	111
Tabla 69: Granulometría muestra #1.....	112
Tabla 70: Granulometría muestra #2.....	113
Tabla 71: Granulometría muestra #3.....	114
Tabla 72: Granulometría muestra #4.....	115
Tabla 73: Granulometría muestra #5.....	116
Tabla 74: Granulometría muestra #6.....	117
Tabla 75: Granulometría muestra #7.....	118
Tabla 76: Granulometría muestra #8.....	119
Tabla 77: Granulometría muestra #9.....	120

Tabla 78: Granulometría muestra #10.....	121
Tabla 79: Granulometría muestra #11.....	122
Tabla 80: Granulometría muestra #12.....	123
Tabla 81: Límites de Atterberg muestra #1.....	124
Tabla 82: Límites de Atterberg muestra #2.....	125
Tabla 83: Límites de Atterberg muestra #3.....	126
Tabla 84: Límites de Atterberg muestra #4.....	127
Tabla 85: Límites de Atterberg muestra #5.....	128
Tabla 86: Límites de Atterberg muestra #6.....	129
Tabla 87: Límites de Atterberg muestra #7.....	130
Tabla 88: Límites de Atterberg muestra #8.....	131
Tabla 89: Límites de Atterberg muestra #9.....	132
Tabla 90: Límites de Atterberg muestra #10.....	133
Tabla 91: Límites de Atterberg muestra #11.....	134
Tabla 92: Límites de Atterberg muestra #12.....	135
Tabla 93: Gravedad Específica muestra #1.....	136
Tabla 94: Gravedad Específica muestra #2.....	137
Tabla 95: Gravedad Específica muestra #3.....	138
Tabla 96: Gravedad Específica muestra #4.....	139
Tabla 97: Gravedad Específica muestra #5.....	140
Tabla 98: Gravedad Específica muestra #6.....	141
Tabla 99: Gravedad Específica muestra #7.....	142
Tabla 100: Gravedad Específica muestra #8.....	143
Tabla 101: Gravedad Específica muestra #9.....	144
Tabla 102: Gravedad Específica muestra #10.....	145
Tabla 103: Gravedad Específica muestra #11.....	146

Tabla 104: Gravedad Específica muestra #12.....	147
Tabla 105: Proctor modificado muestra #1	148
Tabla 106: Proctor modificado muestra #2.....	149
Tabla 107: Proctor modificado muestra #3	150
Tabla 108: Proctor modificado muestra #4.....	151
Tabla 109: Proctor modificado muestra #5.....	152
Tabla 110: Proctor modificado muestra #6.....	153
Tabla 111: Proctor modificado muestra #7.....	154
Tabla 112: Proctor modificado muestra #8.....	155
Tabla 113: Proctor modificado muestra #9.....	156
Tabla 114: Proctor modificado muestra #10.....	157
Tabla 115: Proctor modificado muestra #11	158
Tabla 116: Proctor modificado muestra #12.....	159
Tabla 117: CBR muestra #1	160
Tabla 118: CBR muestra #2.....	162
Tabla 119: CBR muestra #3.....	164
Tabla 120: CBR muestra #4.....	166
Tabla 121: CBR muestra #5.....	168
Tabla 122: CBR muestra #6.....	170
Tabla 123: CBR muestra #7.....	172
Tabla 124: CBR muestra #8.....	174
Tabla 125: CBR muestra #9.....	176
Tabla 126: CBR muestra #10.....	178
Tabla 127: CBR muestra #11	180
Tabla 128: CBR muestra #12.....	182
Tabla 129: Ensayo DCP muestra #1	184

Tabla 130: Ensayo DCP muestra #2	185
Tabla 131: Ensayo DCP muestra #3	186
Tabla 132: Ensayo DCP muestra #4	187
Tabla 133: Ensayo DCP muestra #5	188
Tabla 134: Ensayo DCP muestra #6	189
Tabla 135: Ensayo DCP muestra #7	190
Tabla 136: Ensayo DCP muestra #8	191
Tabla 137: Ensayo DCP muestra #9	192
Tabla 138: Ensayo DCP muestra #10	193
Tabla 139: Ensayo DCP muestra #11	194
Tabla 140: Ensayo DCP muestra #12	195
Tabla 141: Conteo manual del tráfico vehicular – Lunes	197
Tabla 142: Conteo manual del tráfico vehicular – Martes.....	198
Tabla 143: Conteo manual del tráfico vehicular – Miércoles	199
Tabla 144: Conteo manual del tráfico vehicular – Jueves	200
Tabla 145: Conteo manual del tráfico vehicular – Viernes.....	201
Tabla 146: Conteo manual del tráfico vehicular – Sábado	202
Tabla 147: Conteo manual del tráfico vehicular - Domingo.....	203

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig 1: Ubicación de la Parroquia Sigchos	8
Fig 2: Vías de Investigación.....	9
Fig 3: Ubicación de las calicatas en la Parroquia Sigchos	10
Fig 4: Medición del pozo a cielo abierto.....	11
Fig 5: Utilización del Método Cono y arena Ottawa	12
Fig 6: Penetración de la varilla DCP	14
Fig 7: Colocación de muestras en el horno	15
Fig 8: Uso del juego de tamices	15
Fig 9: Ensayo de Límite Líquido	17
Fig 10: Ensayo del Límite Plástico	18
Fig 11: Compactación de 56 golpes de las 5 capas.....	21
Fig 12: Ensayo de CBR en la maquina (MULTISPEED).....	22
Fig 13: Ábaco del coeficiente a1	28
Fig 14: Ábaco del coeficiente a2	28
Fig 15: Ábaco del coeficiente a3	29
Fig 16: Correlación LL vs LP	39
Fig 17: Correlación Wnat vs Gw	40
Fig 18: Correlación LP vs Gs.....	41
Fig 19: Correlación Ga vs Wnat.....	42
Fig 20: Correlación % FINOS vs Gw	43
Fig 21: Correlación LL vs % ARENA.....	44
Fig 22: Correlación n vs γ_d <i>in situ</i>	45
Fig 23: Correlación Wopt vs γ_d <i>in situ</i>	46
Fig 24: Correlación γ_d máx vs γ_d <i>in situ</i>	47

Fig 25: Correlación e vs γ_d in situ	48
Fig 26: Correlación $G_c\%$ vs e	49
Fig 27: Correlación γ_d in situ vs n	50
Fig 28: Correlación γ_d máx vs $LL - LP$	51
Fig 29: Correlación W_{opt} vs $LL - LP$	52
Fig 30: Correlación γ_d máx vs $LL - \% \text{ Finos}$	53
Fig 31: Correlación DN vs LP	54
Fig 32: Correlación DN vs $LL - LP$	55
Fig 33: Correlación DN vs $G_c\%$	56
Fig 34: Correlación DN vs Finos	57
Fig 35: Correlación DN vs $\% \text{ Arena} - \gamma_d$ in situ	58
Fig 36: Correlación CBR mayor vs DN	59
Fig 37: Correlación CBR mayor vs γ_d máx	60
Fig 38: Correlación CBR mayor vs W_{opt}	61
Fig 39: Correlación CBR mayor vs $W_{nat} - LP$	62
Fig 40: Comportamiento diario del tráfico.....	64
Fig 41: Comportamiento horario (lunes).....	64
Fig 42: Distribución del tráfico por tipo (lunes)	65
Fig 43: Distribución máxima de carga por eje	72
Fig 44: Coeficiente estructural a_1	76
Fig 45: Coeficiente estructural a_2	77
Fig 46: Coeficiente estructural a_3	78
Fig 47: Correlación CBR vs DN	82

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación corresponde a un macroproyecto sobre correlaciones entre las propiedades físicas y mecánicas de los suelos de la provincia de Cotopaxi, debido a que al momento el sector no cuenta con estudios preliminares para conocer la calidad del suelo y tratar de evitar gastos innecesarios en la construcción del pavimento flexible.

Se realizaron ensayos de campo y laboratorio a partir de muestras representativas de suelo, con el objetivo principal de establecer ecuaciones empíricas que aplicadas de manera eficaz permitan encontrar las propiedades de los suelos partiendo de otras propiedades de este. El área de estudio está comprendida en la parroquia Sigchos perteneciente al cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, éste se desarrolló por medio de fases, partiendo de una preliminar en la cual se realizó una inspección técnica de la zona de estudio y se estableció los puntos de toma de muestras, una vez concretada la fase preliminar se continuó con la fase 1 en la cual se llevó a cabo la realización de los diferentes ensayos del suelo a fin de determinar sus propiedades índice y mecánicas, para continuar con la fase 2 de la realización de las correlaciones entre los resultados de las propiedades encontradas, obteniéndose un total de veinticuatro con un coeficiente de determinación de 68 a 98 por ciento, considerados como aceptables a partir del 50 por ciento.

Finalmente se aplicaron los resultados del CBR en el diseño de un pavimento flexible, con el fin de demostrar la aplicabilidad de este trabajo experimental.

Palabras claves: Propiedades índice, Sigchos, Correlaciones, CBR, DCP

ABSTRACT

The present experimental research work corresponds to a macroproject on correlations between the physical and mechanical properties of the soils of the province of Cotopaxi, by carrying out field and laboratory tests from representative soil samples, with the main objective of establishing empirical equations that, applied effectively, allow finding the properties of the soil based on other properties of the same in order to save time and money in carrying out essential tests for the design of pavements.

The study area is included in the Sigchos parish belonging to the Sigchos canton, province of Cotopaxi, the experimental work was developed through phases, starting from a preliminary phase in which a technical inspection of the study area was carried out and established the sampling points, once the preliminary phase was completed, we continued with phase 1 in which the different soil tests were carried out in order to determine its index and mechanical properties, to continue with the phase 2 of carrying out the correlations between the results of the properties found, obtaining a total of twenty-four correlations with coefficients of determination between 68 and 98 percent, considered acceptable from 50 percent onwards.

Finally, the results found from the laboratory CBR and the correlations are applied in the design of a flexible pavement for one of the roads studied, in order to demonstrate the applicability of the results of this experimental work.

Keywords: Properties, Sigchos, Correlations, CBR, DCP

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. Antecedentes

El propósito de la presente investigación es el de comprender el comportamiento y las características que el suelo posee, los resultados servirán directamente para el diseño estructural del pavimento para el sector de la parroquia de Sigchos del cantón Sigchos de la provincia del Cotopaxi y así garantizar la seguridad y funcionalidad de la parroquia, con este propósito se realizará una serie de ensayos y pruebas que permitirá establecer si el suelo se encuentra en los rangos y límites estandarizados de estudio.

Uno de los ensayos principales y de mayor relevancia en esta investigación es el CBR (Relación de soporte de California), el cual es utilizado por Bojacá y Campagnoli [1] en su método alternativo para la determinación del módulo resiliente en suelos blandos de subrasante, mencionan que el ensayo CBR es una alternativa apropiada para evaluar o determinar valores de rigidez [2], consideran a este ensayo trabajoso en laboratorio y campo ya que se debe excavar el suelo un metro para la obtención de tres muestras alteradas las cuales son llevadas a laboratorio y simular las condiciones a las cuales se les encuentra en la naturaleza y el CBR en campo se lo extrae tres muestras inalteradas, esta extracción se lo debe realizar con la mayor meticulosidad del caso para después llevárselo a ensayar en una prensa que se puede hallar en cualquier laboratorio de Suelos, que es una gran ventaja a comparación de la maquina triaxial usada en el Mr (Modulo resiliente)[1].

De la misma forma López, Benz y Moustán [3] realizaron una comparación de los ensayos de penetración de cono dinámico (DCP) y penetrómetro de cono dinámico de energía variable PANDA, indican que por medio de correlaciones se puede corroborar los resultados de los análisis de los ensayos DCP y PANDA 2, pero se de tener en cuenta el rango de aplicabilidad de las correlaciones, porque puede existir disimilitudes entre los ensayos que se realizan en laboratorio a los ensayos de campo [4]. También en este artículo mencionan que las correlaciones conseguidas en los suelos de rellenos granulares y arenosos controlados se puede adoptar para suelos granulares con características semejantes y además pueden ser aplicados como punto de partida para suelos análogos [3].

Por otro lado, esta investigación también se determinara la plasticidad que contiene cada una de las muestras extraídas del lugar antes mencionado, para ello Rosas, Burgos, Branch y Corbi [5], hacen alusión a la delimitación del límite líquido (WL), el índice plástico (PI) y el límite plástico (Wp) obtenidos de suelos finos naturales, por medio de un método alternativo machine-learning utilizando un aparato de membrana de precisión y como también por métodos estadísticos de acuerdo a la norma AASHTO [6] concluyendo que los márgenes de tolerancia del límite líquido son adecuados para propósitos de diseño, de la misma forma que en la delimitación del índice plástico, entretanto la determinación del límite plástico proporciona ajustes para labores de control [5].

Haciendo referencia al ensayo simple de evaluación del suelo como es el DCP y su relación que tiene con el CBR, Portilla [7] menciona en su investigación aplicada en las muestras tomadas en la sierra norte y centro del Ecuador, concluye que las correlaciones se pueden aplicar precisamente para suelos granulares del sector obviamente presentando una granulometría y las propiedades índices y mecánicas similares o adyacentes a los adquiridos. Además, refiere que existe una buena correlación entre varias propiedades del suelo estudiado pero la correlación del DCP y CBR no son tan aceptables esto podría ser causado por que el CBR ensayado en laboratorio están bajo condiciones de humedad y densidad examinadas en comparación del ensayo DCP que son realizadas en circunstancias naturales del suelo [7].

Así mismo en el análisis comparativo de suelos de campo de laboratorio para la medición de su capacidad portante con ensayos CBR y DCP realizados por Mejía, Gilces, Ortiz y García [8] detallan que para encontrar los valores del CBR en sitio utilizan los datos del DCP y los aplican en la fórmula experimental propuesta por Van Vuuren en 1969. Además, aluden al CBR ensayado en laboratorio arrojan datos un poco más preservadores que el ensayo CBR de campo mediante correlaciones del DCP [8].

En la investigación realizada por Sandoval y Rivera [9] en su correlación del CBR con la resistencia a la compresión confinada, mencionan que para alcanzar esta correlación es parcialmente sencillo en adquisición de las muestras y en la ejecución de los ensayos, llevados de la mano de un análisis estadístico y que puede dar como

resultado un gran aporte fundamental a la ingeniería geotécnica, cabe mencionar que por medio de las correlaciones se puede conseguir datos de un CBR saturado como también en circunstancias de humedad naturales en situ, estas correlaciones se pueden utilizar en cualquier suelo, mismo valores son empleados para el prediseño específicamente donde no se puede realizar CBR con muestras inalteradas [9].

Haciendo referencia también a la determinación de la capacidad portante del suelo por medio del ensayo DCP Aragundi, Delgado, Delgado y Ortiz [10] determinaron que por medio del ensayo DCP se puede llegar a obtener el CBR in situ, sirviéndose de la correlación del ensayo DCP y CBR en laboratorio y utilizando una fórmula empírica definida por la norma ASTM D6951M-09. 2009, en esta fórmula contiene un valor numérico de 292 en división con el DCP elevado a un coeficiente de 1.12, además de poderlo correlacionarlo con el ensayo de Penetración Estándar (SPT), ya que es un ensayo a mano y mucho más liviano y manejable [10].

En el artículo de la correlación entre el ensayo DCP y la relación con el ensayo CBR en campo, realizado en Portoviejo-Manta Publicado por la revista Gaceta Técnica efectuaron 56 sondeos superficiales para llegar a obtener dos ecuaciones de correlación exponencial entre los ensayos DCP y CBR al 0.1” y 0.2” en campo, y también se llevó a cabo la correlación múltiple lineal entre el ensayo CBR al 0.1” y 0.2” en campo y el DCP. Asimismo aluden que mediante el análisis ANOVA se puede determinar que los parámetros físicos intervienen en gran parte para la obtención del CBR in situ, cabe mencionar que para las correlaciones simple y múltiple también se añaden parámetros como el contenido de humedad, % de grava, % de arena, % de finos, y si se está estudiando un suelo de subrasante no hay que pasar por alto los parámetros estadísticos como el coeficiente de correlación R^2 y el p-valor a 0.05, parámetros que sirven para determinar el grado de correlación entre las variables y su fiabilidad, las dos correlaciones la simple y la múltiple fueron ejecutadas por el método de mínimos cuadrados con una tendencia exponencial para las dos correlaciones [11].

Por otra parte, con los datos obtenidos de la investigación a través de los ensayos que se realizarán, se procederá al diseño de pavimento flexible para las vías rurales, de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos provincia de Cotopaxi, por el método de diseño AASHTO 93 en donde intervienen varios aspectos de diseño como el CBR de la subrasante que se calculará y de acuerdo con su porcentaje se diseñará el pavimento

flexible. Según Sánchez, Pavón y Tejeda [12] en su investigación de la propuesta de espesores mínimos de superficie y coeficientes de equivalencia de espesores para el diseño de pavimento flexibles, concluyen que por lo general las estructuras de pavimento asfáltico responden al fallo de la subrasante, interpretándolo como adecuado ya que satisface el criterio de deformación vertical a nivel de la subrasante y sus espesores calculados son aptos para el diseño acorde al tráfico estudiado. Determinan también que cuando la subrasante tiene una calidad superior a la solicitada según la norma, es decir estructuras formadas por base de 300 Mpa y un 15 % de CBR de subrasante con un tráfico medio se debe mantener los espesores mínimos de superficie que especifica la norma juntamente con los coeficientes de equivalencia de base y subbase [12].

Haciendo referencia también a Massenlli y Paiva [13] en su investigación de la influencia de la deflexión superficial en pavimentos flexibles con subrasante de baja resistencia, concluyen que el parámetro de rigidez más sensible en la actuación del pavimento flexible es el Módulo de elasticidad al igual que el espesor, ya que una pequeña alteración en estos parámetros, ocasionan cambios notables en la variación en los esfuerzos actuantes, teniendo como resultado un mal desempeño de la carpeta asfáltica y por ende la vida útil del pavimento va a ser corto. Además es importante mencionar que para subrasantes de baja resistencia se puede realizar un refuerzo estructural, es decir aquellos pavimentos que contienen un módulo de subrasante menores de 80 Mpa se lo puede realizar un refuerzo de un mínimo de 0.60m de espesor para así adquirir una subrasante que no sea frágil, pero no se aplica para aquellas subrasantes con un módulo de 30 Mpa aquí es necesario realizar tratamientos con aditivos para una estabilización química y poder así mejorar la subrasante para un pavimento más durable y resistente [13].

Por medio de la obtención de 12 muestras en campo sacadas de 6 vías elegidas estratégicamente en toda el área de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos perteneciente a la provincia de Cotopaxi, se procederá a realizar los ensayos para evaluar las propiedades índice - mecánicas de los suelos.

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Analizar las correlaciones entre el CBR de laboratorio, DCP y las propiedades índice y mecánicas de los suelos de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer las propiedades índice y mecánicas de 12 muestras de suelo de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, por medio del análisis de campo y laboratorio.
- Correlacionar el CBR de laboratorio, DCP y las propiedades índice y mecánicas de los suelos de la parroquia Sigchos, cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.
- Emplear los resultados de la investigación en el diseño de pavimento flexible para vías rurales, de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi.

CAPÍTULO II

2.1. METODOLOGÍA

2.1.1. Equipos y Materiales

En el presente trabajo de investigación se usaron algunos de los instrumentos de laboratorio de la universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, como también de campo en cada uno de los ensayos que se detalla a continuación:

En el ensayo de pozo a cielo abierto realizado en campo se utilizó herramientas menores como pala, pico azadón barra de acero de 16" de marca (Bellota), un flexómetro de marca (Truper) y un GPS adquirido por la universidad marca (Garmín. Etrex), materiales que se utilizaron también en la Densidad de campo (método Cono y arena Ottawa), además se empleó un cono y placa metálica de marca (PYS), como también una balanza marca (Sartorius M-power), para el Cono dinámico de penetración se aprovechó del equipo DCP de marca (PYS), en el ensayo de contenido de humedad se colocó el suelo ensayado en recipientes metálicos marca (SM) y el horno del laboratorio de marca (Lt OF-105), para la práctica de Gravedad específica se usó un tamiz #40 marca (Humboldt), un picnómetro marca (Duran), horno marca (Lt OF-105), balanza marca (Sartorius M-power) y otras herramientas como embudo, termómetro, recipientes y pipeta marca (SM), de la misma forma en la ejecución de Granulometría se utilizó la Máquina Tamizadora marca (INEZA) y el juego de Tamices marca (Humboldt), en la ejecución de los dos ensayos que se llevan de la mano como son Límite Líquido y Límite Plástico se aprovechó de una copa de Casagrande y acanalador marca (Humboldt), un mortero de porcelana, calibrador pie de rey marca (Stanley) y una placa de vidrio marca (SM), en los ensayos en los cuales se requirió más de fuerza como es el caso de la Práctica del Proctor modificado (método B) se usó una bandeja metálica, el tamiz #4 marca (Humboldt), un martillo de 10 lb, una probeta graduada, enrasador y una palustre marca (SM), además de un molde cilíndrico marca (CMI), los recipientes metálicos marca (SM), en el último de los ensayos de laboratorio como es el California Bearing Ratio (CBR) se utilizó los mismo equipos y materiales que en el Proctor modificado además del equipo CBR MULTISPEED marca (34-V1172), para el resto de trabajo que es el de tabulación de

datos de cada ensayo como también las correlaciones se aprovechó de todos los beneficios que proporciona el programa EXCEL, y un programa electrónico para la creación del mapa de ubicación, por último y no menos importante en el diseño del Pavimento Flexible por el método AASHTO 93 se utilizó un transporte vehicular y toda la indumentaria de seguridad para el conteo vehicular.

2.2.Métodos

En la presente investigación del análisis de las correlaciones entre el CBR, DCP, propiedades Índice y Mecánicas en suelos de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi se enfocó en una serie de fases, una fase preliminar y 3 fases de ejecución que están acorde a los tres objetivos que se propuso.

En la fase preliminar consistió en una investigación exploratoria en donde se desarrolló una serie de análisis iniciales, específicamente en la zona de estudio para la obtención de las muestras.

La primera fase consistió en una investigación Aplicativa y Experimental, en la cual se utilizó todos los conocimientos adquiridos en la instrucción académica de la carrera, aplicados en los ensayos realizados a las muestras, específicamente de la cátedra de Mecánica de Suelos y experimental en la determinación de los resultados de cada uno de los ensayos y propiedades de las 12 muestras recolectadas de la parroquia Sigchos.

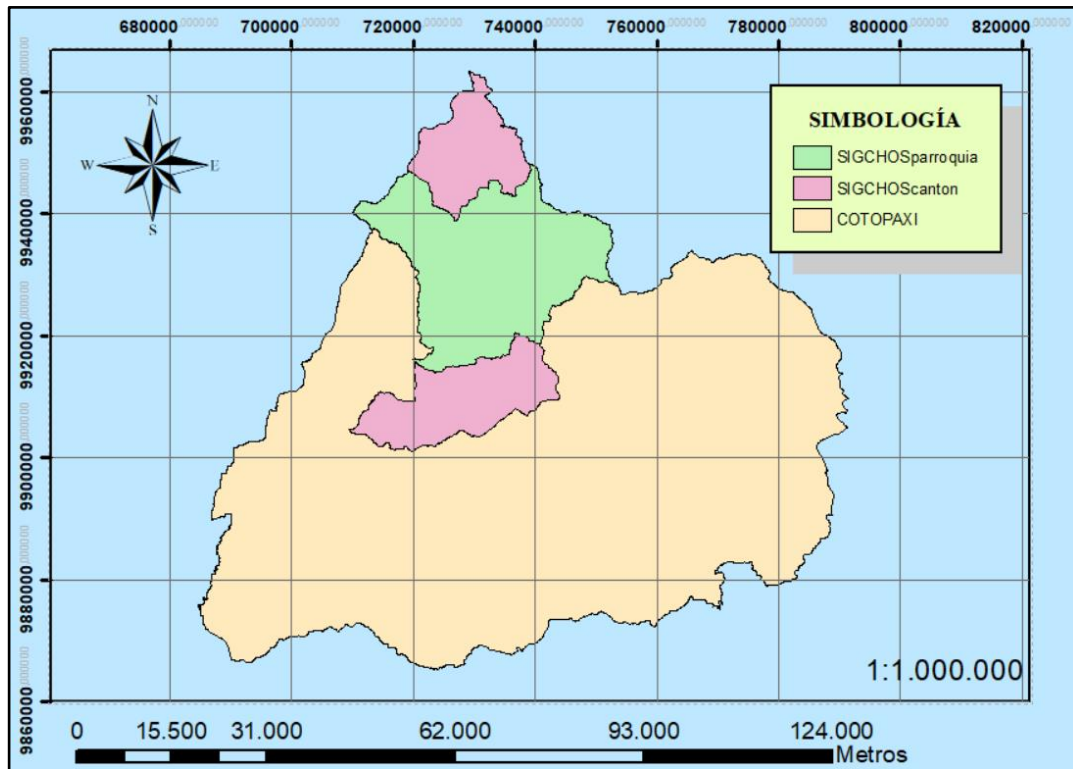
La segunda fase se aplicó una investigación analítica, en la cual se procedió a correlacionar discerniendo e identificando el tipo y propiedades del suelo que se obtuvo en campo y laboratorio.

Al final en la tercera fase se efectuó una investigación analítica donde se ejecutó el diseño del pavimento flexible con el resultado obtenido en la fase 2.

2.2.1. Fase preliminar – Investigación Exploratoria

Se procedió a realizar una inspección técnica de la zona de estudio, específicamente de las vías que la conforman y se acogió aleatoriamente seis vías de donde se recogió 12 muestras alteradas establecidas para este trabajo de investigación. Este método utilizado permitió definir y comprender a simple visualización la necesidad vial que está pasando la parroquia Sigchos por falta de datos para el diseño de un adecuado pavimento flexible.

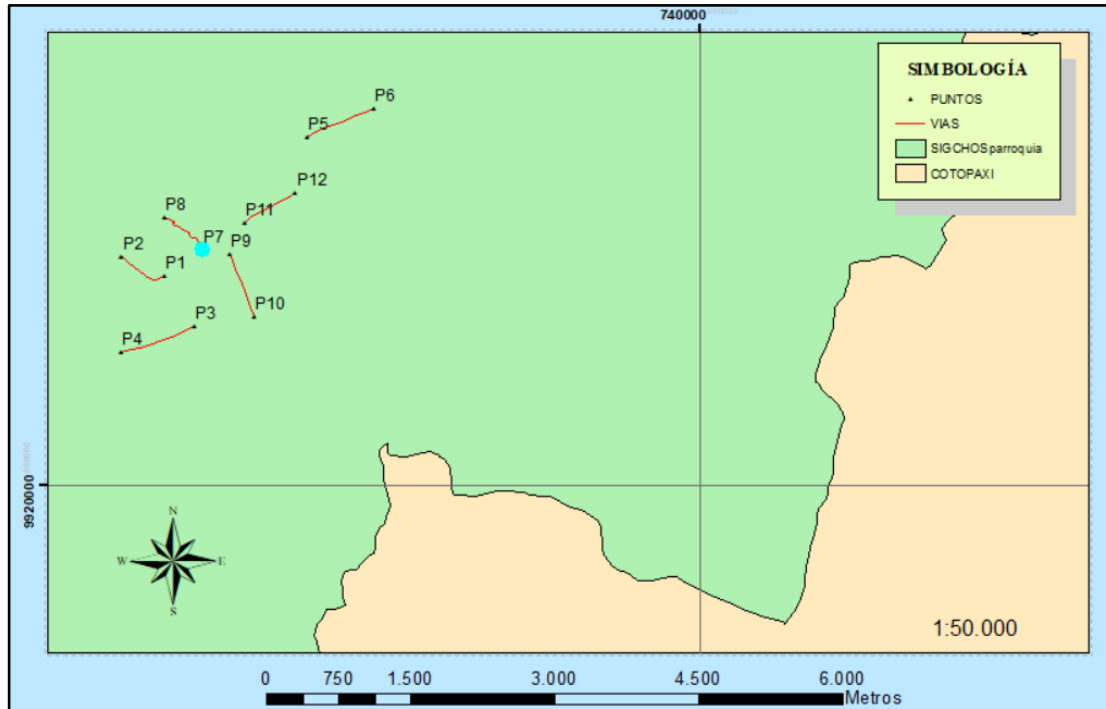
Fig 1: Ubicación de la Parroquia Sigchos



Autor: Christian Garcés

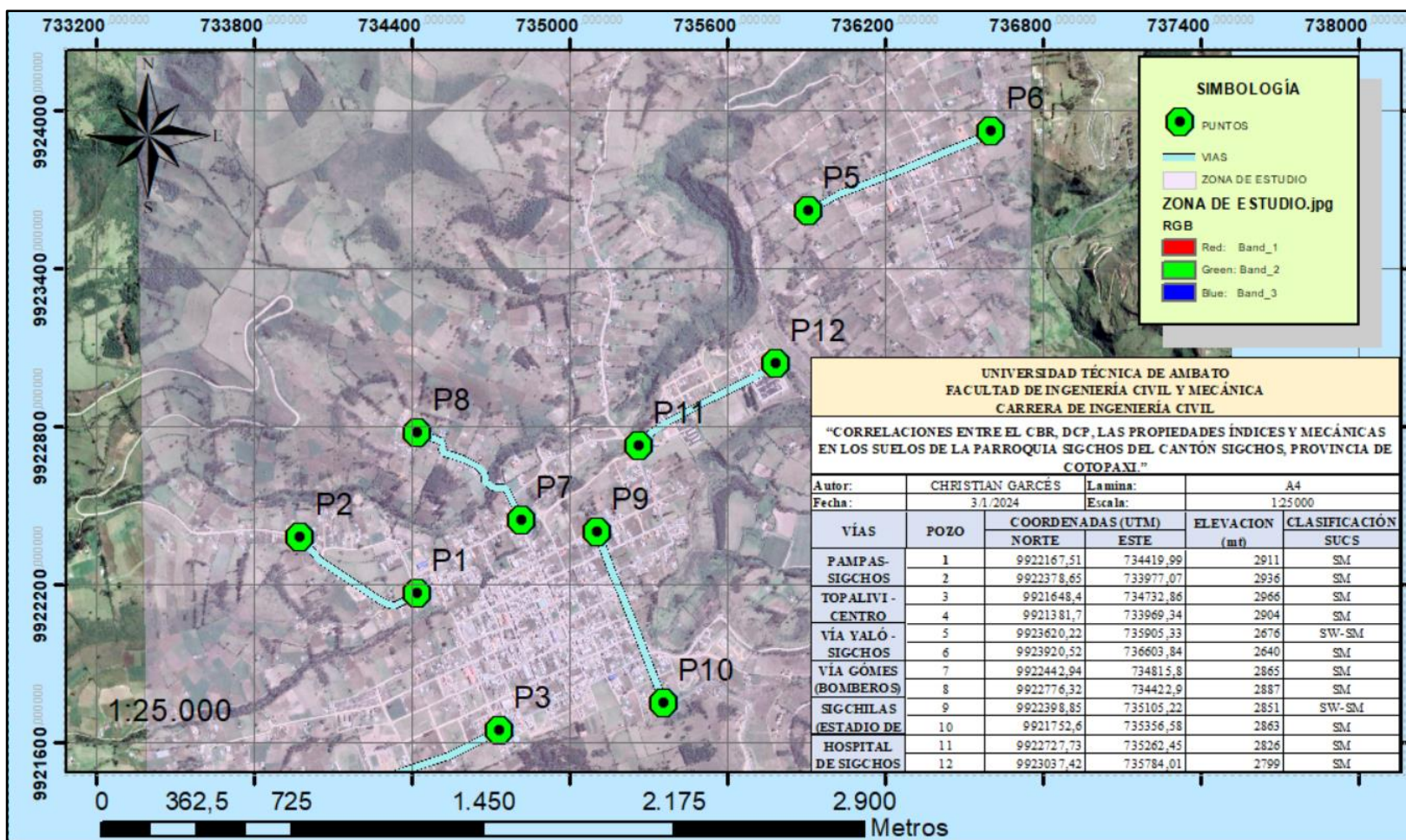
Como se mencionó anteriormente este trabajo de investigación se concentrará netamente en la parroquia Sigchos del cantón Sigchos de la provincia de Cotopaxi, esta parroquia tiene una cantidad de 1947 habitantes, con una extensión de 775.65 km² además tiene dos zonas climáticas la primera que es una zona húmeda templada fría y la otra que es una zona húmeda templada caliente con una temperatura promedio de 13°C, está asentada entre los 3700 msnm y los 1500 msnm, sus límites geográficos son: al norte está alindado con las parroquias de Palo Quemado y las Pampas, al sur con las parroquias Chugchilan e Isinlivi, al Este con los cantones Mejía y Latacunga y al oeste con los cantones de Santo Domingo, Valencia y la Maná.

Fig 2: Vías de Investigación



Autor: Christian Garcés

Fig 3: Ubicación de las calicatas en la Parroquia Sigchos



Autor: Christian Garcés

2.2.2. Fase 1 – Investigación Aplicada y Experimental

Aquí se estableció las propiedades índice y mecánicas de 12 muestras de suelo de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, por medio del análisis de campo y laboratorio. El método aplicativo consistió en poner cada uno de los conocimientos académicos como también prácticos obtenidos en la cátedra de Mecánica de Suelos porque se ejecutó ensayos en campo y en laboratorio y método experimental en la elaboración de estos, realizados para obtener los datos de CBR de laboratorio bajo todas las normas de cada uno de los estos y las mejores condiciones para la determinación de estos basados en las normas ya preestablecidas para cada ensayo en este caso AASHTO.

A continuación, se detalla las actividades realizadas en cada uno de los ensayos propuestos para la determinación de las propiedades índice y mecánicas de las 12 muestras de la parroquia Sigchos.

- **Pozo a cielo abierto AASHTO T 87-70**

Para la determinación de todos los ensayos de este trabajo de investigación, se obtuvo todas las muestras por medio del pozo a cielo abierto, utilizando las herramientas menores como pala, pico y barra, en donde se realizó una calicata rectangular de 1.50 m*1.50 m y 1.00 m de profundidad, retirando toda la capa vegetal, para luego extraer una muestra aproximada de 50 kg en cada punto.

Fig 4: Medición del pozo a cielo abierto



Autor: Christian Garcés

- **Densidad de campo (Método Cono y arena Ottawa) AASHTO T 191 2014**

Una vez que se realizó la calicata rectangular de 1.50m*1.50m*1.00m de profundidad, se recoge el suelo de ensayo. En una de las cuatro esquinas se colocó la placa metálica con un orificio en su interior de 17 cm de diámetro, que sirvió para excavar un hoyo pequeño con una profundidad de más o menos 15 cm y ese suelo extraído se pesó en la balanza portátil, en el hoyo excavado se depositó la arena de Ottawa abriendo la llave del cono de arena, con una densidad conocida de 1.582 gr/cm³ y así determinar la densidad seca y húmeda in situ.

Fig 5: Utilización del Método Cono y arena Ottawa



Autor: Christian Garcés

En este ensayo se pudo determinar cada una de las siguientes propiedades que el suelo posee en estado natural, con ayuda de las siguientes ecuaciones.

- **Relación de vacíos**

$$e = \frac{Vv}{Vm} \quad (Ec. 1)$$

Donde

Vv = Volumen de Vacíos

Vm = Volumen de masa[14]

- **Porosidad**

$$e = \frac{Vv}{Vs} \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde

Vv = Volumen de Vacíos

Vm = Volumen de Sólidos [14]

- *Grado de saturación del agua*

$$Gw(\%) = \frac{Vw}{Vv} * 100 \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde

Vw = Volumen de agua del suelo

Vv = Volumen de Vacíos[14]

- *Grado de saturación del aire*

$$Ga(\%) = \frac{Va}{Vv} * 100 \quad (\text{Ec. 4})$$

Donde

Va = Volumen de aire del suelo

Vv = Volumen de Vacíos

- *Densidad seca húmeda*

$$\gamma_h = \frac{Wm}{Vm} \quad (\text{Ec. 5})$$

Donde

Wm = Peso de la masa del suelo húmedo

Vm = Volumen del hueco de la masa

- *Densidad seca*

$$\gamma_d = \frac{Ws}{Vm} \quad \text{ó} \quad \gamma_d = \frac{\gamma_h}{1 + w} \quad (\text{Ec. 6})$$

Donde

γ_h = Densidad seca húmeda

w = contenido de humedad

- **Cono Dinámico de Penetración (DCP) AASHTO D 6951-03**

Después de haber realizado el ensayo de campo, en las tres esquinas restantes se armó el equipo DCP se verificó que la barra penetradora de punta cónica en el extremo inferior este colocado de la manera verticalmente recto posible y la regla marque exactamente las penetración de la barra, con la ayuda del martillo o mazo de un peso de 8 kg se dejó caer y golpear a la barra penetradora y luego tomo la lectura de la longitud de penetrada en la regla del equipo en mm, este procedimiento se realizó hasta que la barra de acero pudo penetrar 1m de profundidad, cabe mencionar que no en todos los puntos se pudo lograr el 1 m de penetración por la dureza del suelo.[4]

Fig 6: Penetración de la varilla DCP



Autor: Christian Garcés

- **Contenido de humedad Natural AASHTO T 265 2015**

Este ensayo es el primero que se realizó después de trasladar las muestras al laboratorio de la Universidad, para este ensayo la muestra estaba en una funda para que no se altere el contenido de humedad de cada muestra, se inició sacando dos recipientes con suelo natural por cada muestra, pesarlas y dejarlas en el horno por un periodo de 18 a 24 horas de acuerdo con la norma AASHTO, para después sacarlas y volverlas a pesar.

Fig 7: Colocación de muestras en el horno



Autor: Christian Garcés

Con este ensayo se encontró el porcentaje de agua que está presente en la muestra representativa obtenida en campo respecto al peso seco al horno.

En este ensayo se utilizó la siguiente fórmula.

$$\omega(\%) = \left(\frac{W_w}{W_s} \right) * 100 \quad (\text{Ec. 7})$$

Donde

W_w = Peso del agua

W_s = Peso de los sólidos

- **Granulometría AASHTO T 88 2013**

Por medio de este ensayo se identificó si el suelo contiene una mala o buena graduación, una vez que se dejó en el horno más o menos 1500 gr de suelo se inició a coger una cantidad de 1000 gr de suelo para tamizarla, colocando la muestra en el juego de tamices que va desde el tamiz #4 al tamiz #200, todo el juego de tamices se coloca en la tamizadora electrónica por un tiempo de 10 minutos para luego ir pesando parcialmente el suelo que queda en cada tamiz y así después todo los valores procesarlos y determinar qué tipo de suelo [15].

Fig 8: Uso del juego de tamices



Autor: Christian Garcés

Mediante las siguientes ecuaciones y utilizando los datos de este ensayo se pudo encontrar el diámetro efectivo D_{10} , diámetro equiparable D_{30} y el diámetro dimensional D_{60} , además del coeficiente de uniformidad C_u y el coeficiente de curvatura C_c .

- *Coeficiente de uniformidad C_u*

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad (\text{Ec. 8})$$

Donde

D_{60} = diámetro dimensional, es el 60% del material

D_{10} = Diámetro efectivo, es el 10 % del material

- *Coeficiente de curvatura C_c*

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}} \quad (\text{Ec. 9})$$

Donde

D_{30} = Diámetro equiparable, es el 30% del material

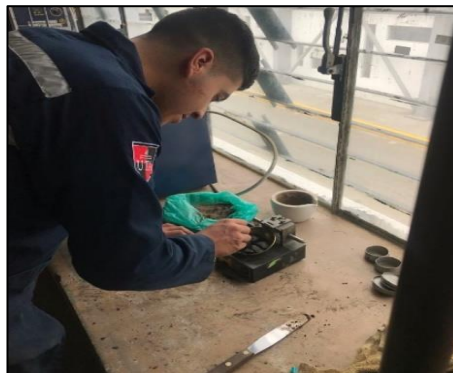
D_{60} = diámetro dimensional, es el 60% del material

D_{10} = Diámetro efectivo, es el 10 % del material

- **Límite Líquido AASHTO T 89-2013**

Una vez realizada la granulometría se ocupó la muestra que pasa el tamiz #40, es decir el que retiene el tamiz#50 con ello se realizó el ensayo límite Líquido y Plástico, para el límite líquido se utiliza más o menos unos 100 gramos de muestra de suelo, al cual se le añadió un poco de agua en el recipiente de porcelana para tener una consistencia media pastosa. Posteriormente a esa mezcla se la deposita en la copa de casa grande, de manera que la muestra húmeda quede estable horizontalmente y con el acanalador enrasarla, con el ranurador se la separa por la mitad de la muestra, una vez separada la muestra se inició con los golpes, los cuales cumple con los rangos de 0 a 15, 15 a 30, 30 a 45 y 45 a 60 golpes, hasta que la muestra se una a lo largo de media pulgada, al momento de unirse la muestra se procede a extraer esa fracción de muestra unida en dos recipientes metálicos, los mismos deben estar pesados previamente para de nuevo pesarlos con la muestra e introducirlos en el horno por 24 horas y pesarlos para encontrar el porcentaje de agua en la muestra, este procedimiento debe ser repetitivo para que entre en los rangos de golpes antes mencionados aumentado o disminuyendo el contenido de agua, motivo por el cual es considerado como un ensayo visual [16]

Fig 9: Ensayo de Límite Líquido



Autor: Christian Garcés

- **Límite Plástico AASHTO T 90-2016**

Con el mismo suelo que se utilizó en el límite líquido se utiliza para el ensayo de límite plástico, el cual consistió de la misma forma se mezcló el suelo con un porcentaje de agua en el recipiente de porcelana, para encontrar la consistencia del suelo óptimo para formar rollitos longitudinales de 5 cm con un espesor de 3 milímetros de acuerdo a la norma AASHTO T-90, para la formación de los rollito se lo realizó con el acanalador

sobre la superficie de la placa de vidrio y luego se colocó en el recipiente anteriormente pesado y volverlo a pesar con los rollitos e introducirlo en el horno por 24 horas, después se sacó y se tomó el peso, este procedimiento se lo debe realizar 5 veces por muestra de suelo. Es un ensayo subjetivo que da a entender la frontera que existe entre el estado semisólido y plástico.

Fig 10: Ensayo del Límite Plástico



Autor: Christian Garcés

- **Índice plástico**

Para encontrar el índice plástico simplemente se procedió a realizar la diferencia entre el límite líquido (Ll) y el Límite Plástico (Lp)

$$Ip = Ll - Lp \quad (Ec. 10)$$

Donde:

Ll= Límite líquido

Lp= Límite Plástico

- **Gravedad Específica AASHTO T 100 2015 ASTM D854-58**

En este ensayo se utilizó una muestra de 50 gr que pase el tamiz #40 y que retenga el tamiz #50, primero se colocó 500 ml de agua en el picnómetro y se pesó después se sacó un cierto porcentaje de agua del picnómetro para colocar los 50 gramos de suelo por medio del embudo, una vez depositado el suelo en el picnómetro se completa o se saca cierto porcentaje de agua hasta que quede los 500 ml de la mezcla. Posteriormente

se procedió a dejar el picnómetro en el baño maría durante 10 minutos, esto se lo realizó para expulsar todas las burbujas de aire de la mezcla, pasado los 10 minutos el aire salió del picnómetro y los 500 ml disminuyeron entonces se le completo con más agua y se pesó, además a esto se asentó la mezcla en un recipiente metálico para pesarlo y meterlo al horno de 105 a 110°C durante 24 horas volver a sacarlo y pesarlo de nuevo.

Tabla 1: Gravedad Específica de acuerdo con el tipo de suelo

Tipo de suelo		Gravedad específica (Gs)
Inorgánico	Grava	2,65
	Arena gruesa a media	2,65
	Arena Fina (limosa)	2,65
	Loess, polvo de piedra y limo arenoso	2,67
Inorgánico	Arena algo arenosa	2,65
	Limo arenoso	2,66
	Limo	2,67-2,70
	Arena Arcillosa	2,67
	Limo arcillo arenosa	2,67
	Arcilla arenosa	2,7
	Arcilla limosa	2,75
	Arcilla	2,72-2,80
Orgánico	Limos con trazos de materia organica	2,3
	Lodos aluviales organicos	2,13-2,60
	Turva	1,50-2,15

Autor: Tomado de la Norma AASHTO T100-70[17]

- **Proctor modificado (método B) AASHTO T 180 2018 [18]**

Para este ensayo se inició pesando 6000 gr de suelo que pasen el tamiz #4, después se escogió una bandeja metálica en donde se colocó un contenido de agua para mezclarlo, este se va aumentado por 4 veces según la norma, en este caso se inició con un porcentaje de 5 % de la muestra en agua, es decir para 6000 gr se utilizó 300 ml de agua, se mezcló hasta que se incorpore toda el agua con el suelo, cabe mencionar que el suelo no debe estar totalmente seco.

Con el suelo mezclado en la bandeja metálica se dividió en 5 capas, cada capa se colocó en el molde compactándolas con un martillo que pesa 10 libras y se deja caer en caída libre una distancia de 18”, la energía de compactación utilizado en este ensayo y como también en el que se utilizó en el CBR, se encontró por medio de la siguiente ecuación.

$$E = \frac{W * H * N * n}{V} \quad (\text{Ec. 11})$$

Donde:

W= Peso del pistón en Kg

H= Altura de Caída

N= Número de golpes por capa

n= Número de capas

V= Volumen del suelo compactado

Se realizó una cantidad de 56 golpes en cada capa como dice la norma, el molde se pesó previamente con el collarín, en la última capa después de compactarla se sacó el collarín y se enrazo el suelo, inmediatamente se llevó a pesar el molde con la muestra compactada, luego de eso se sacó dos muestras en frascos pequeños metálicos ya pesados, una de la parte superior y otra de la parte inferior del molde, luego se llevó a pesarlos con las muestras e introducirlos al horno por una duración de 24 horas y pesarlos de nuevo para determinar el contenido de humedad, para saber que el ensayo este bien realizado uno de las 4 repeticiones debe bajar el peso del molde con la muestra a comparación de los otros pesos y si no baja debe seguir aumentando el contenido de agua hasta que baje el peso ahí el ensayo termina.

Este procedimiento se debe realizar 4 veces por muestra aumentando el contenido de humedad, el contenido de humedad depende del tipo de suelo con el que se está trabajando, este ensayo tubo como finalidad aumentar la resistencia, reduciendo la capacidad de deformación.

Fig 11: Compactación de 56 golpes de las 5 capas



Autor: Christian Garcés

- **California Bearing Ratio (CBR) AASHTO T 139 2013**

Se inicio al igual que en el ensayo del Proctor midiendo en una bandeja 6000 gr de suelo, la muestra debe estar seca o saber el contenido de humedad que contiene para colocar el contenido de humedad que falta, con anterioridad se debe saber los datos del ensayo de Proctor Modificado tipo B para determinar el contenido óptimo de agua de cada muestra, este contenido de humedad se utilizó para realizar el ensayo de CBR, al saber el porcentaje de humedad óptimo se le incorporó en la muestra de 6000 gr para mezclarlo, seguidamente de mezclarlo se lo dividió en 5 capas de igual forma que en el ensayo de Proctor, con la diferencia que aquí se realizó tres moldes de cada muestra con una variación de golpes en cada molde de 11 para el primero 27 para el segundo y 56 para el tercer molde con el mismo contenido de humedad para estos, posteriormente al finalizar la compactación se sacó el collarín y la retorta y se dio la vuelta al molde con la muestra compactada, después se lo llevó a pesar el molde con la muestra sin la retorta y sin el collarín, la muestra que queda en el collarín después de enrasar se las coloco un poco en recipientes metálicos anteriormente pesados y pesados con la muestra para determinar el contenido de humedad, se los introdujo en el horno durante 24 horas para después sacarlas y pesarlas de nuevo, al tener ya los tres moldes pesados y con las muestras sacadas se procedió a colocarlas en el espacio de la retorta unas pesas de 3kg en cada molde y se las llevó a sumergirlas en la cámara de curado de CBR, pasado los 3 días de acuerdo a la norma se los saco y se les colocó

a estilar durante 30 minutos para después llevarlos a pesar y de ahí a la máquina de penetración CBR (MULTISPEED), al momento que se realizó el ensayo previamente se reguló la máquina y se verificó que el dial marque, además se gravó el ensayo específicamente la gráfica para después procesar los datos de la misma, el ensayo termina cuando el dial calcula una penetración última.

Fig 12: Ensayo de CBR en la máquina (MULTISPEED)



Autor: Christian Garcés

Con los datos obtenidos se procedió a calcular el CBR, el mismo que se comparó con el valor de CBR de la piedra triturada que tiene un valor de 100%, para obtener nuestro % de CBR se realizó una regla de tres que a continuación se detalla.

$$CBR\% = \frac{\text{Carga unitaria del ensayo}}{\text{carga unitaria patrón}} * 100 \quad (\text{Ec. 12})$$

Tabla 2: Clasificación de suelos de acuerdo con los valores del CBR

CBR%	Clasificación General	Usos	SUCS	AASHTO
0-3	Muy pobre	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3-7	Pobre a regular	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7-20	Regular	Subrasante	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20-50	Bueno	Subbase, Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A1b, A2-5, A3, A2-6
>50	Excelente	Base	GW, GM	A1a, A2-4, A3

Autor: Ing. Luis Chang Chang, CBR CISMID.

2.2.3. Fase 2 – Investigación analítica

En esta fase se correlacionó el CBR de laboratorio, DCP y las propiedades índice y mecánicas de los suelos de la parroquia Sigchos, cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi. En este método se analizó cada uno de los resultados de cada ensayo en formatos de Excel adecuados para cada ensayo, en donde se identificó el tipo y las propiedades del suelo, con ello se procedió al muestreo para determinar las correlaciones existentes entre las muestras se realizó dos tipos de correlación la regresión y correlación que se utilizó para determinar las variables que están en función de otra, es decir para aquellas variables que están en función de otra, a estas relaciones entre dos variables se pudo interpretar mediante una ecuación matemática denominada lineal de regresión y la representación de dependencia entre ambas variables se lo denomina análisis de regresión, los tipos de relación que se encontró son: lineal parabólico, exponencial, logarítmico, representadas en funciones matemáticas la ecuación que abarca esta correlación es la siguiente.

$$\sum y = a_0N + a_1 \sum x \quad (\text{Ec. 13})$$

$$\sum XY = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 \quad (\text{Ec. 14})$$

En la correlación Múltiple se buscó relacional más de dos variables, se precedió a determinar varias ecuaciones matemáticas que mejor se ajuste a la relación que se presentó en este trabajo de investigación, en este caso se utilizó métodos matriciales y algebraicos, además el factor que se determinó en los dos tipos de correlaciones es el factor r^2 que representa el grado o fuerza de relación que existe entre las variables y según este valor se determinó si la correlación es excelente, buena, regular o mala según la siguiente tabla.

Tabla 3: Rangos de Correlaciones

Criterio	R ²
Excelente	≥ 0.90
Buena	0.70 – 0.89
Aceptable	0.40 – 0.69
Pobre	0.20 – 0.39
Muy Pobre	≥ 0.19

Autor: *Investigation of the use of Dynamic modulus as indicator of hot mix asphalt performance*

Se utilizaron subíndices los cuales provienen de la denominación de las variables, que se utilizaron para los mínimos cuadrados en diagramas tridimensionales para una cantidad de N puntos (X1, X2, X3...). Las ecuaciones para la cantidad de N puntos o muestras son las siguientes.

$$\sum Z = a_0N + a_1 \sum x + a_2 \sum Y \quad (\text{Ec. 15})$$

$$\sum XZ = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum XY \quad (\text{Ec. 16})$$

$$\sum YZ = a_0 \sum Y + a_1 \sum XY + a_2 \sum x^2 \quad (\text{Ec. 17})$$

Para la obtención de las correlaciones múltiples se estableció un formato para su cálculo, el cual se muestra a continuación.

Tabla 4: Formatos para las correlaciones múltiples

Variable Dependiente	Variable Dependiente	Variable Dependiente	$Y = a + b_1 * X_1 + b_2 * X_2$					
X1	X2	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X2	X1^2	X2^2	Y^2
$\sum X1$	$\sum X2$	$\sum Y$	$\sum(X1*Y)$	$\sum(X2*Y)$	$\sum(X1*X2)$	$\sum(X1^2)$	$\sum(X2^2)$	$\sum(Y^2)$

Autor: Christian Garcés

Con este formato se trabajó y se pudo encontrar el coeficiente de correlación factor r^2 el cual determina si la correlación es buena o mal, expresado en la siguiente ecuación.

$$r^2 = \frac{a \sum(Y) + b_1 \sum(X_1 * Y) + b_2 \sum(X_2 * Y) - n * (Y_{med})^2}{\sum Y^2 - n * (Y_{med})^2} \quad (\text{Ec. 18})$$

2.2.4. Fase 3 – Investigación Analítica

Se empleo los resultados de la investigación en el diseño de pavimento flexible para vías rurales, de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.

Este método se utilizó para discernir y obtener el CBR mayor que se utilizara, tras las correlaciones realizadas, se diseñó por el método AASHTO 93, en el cual se buscó el número estructural SN, para la obtención del número estructural se sirve de una ecuación en base a unos coeficientes, pero se lo pudo hacer en un software (Ecuación 1993 para pavimento flexible), programa en que se introdujo algunas variables como ejes equivalentes, rango de serviciabilidad, módulo de resiliencia y confiabilidad.

La ecuación que resuelve el software es la siguiente.

$$\log W_{18} = Z_r * S_0 + 9.36 \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}\right)} + 2.32 \log Mr - 8.07 \quad (Ec. 19)$$

Donde:

W_{18} = Número de cargas de ejes equivalente de 80KN

Z_r = Desviación estándar normal

S_0 = desviación estándar

SN = Número estructural

ΔPSI = Perdida de serviciabilidad

Mr = Módulo de resiliencia

Para el método AASHTO 93 se consideró varios parámetros como el TPDA de la vía que se va a diseñar, el periodo de diseño para el cual se debe satisfacer las exigencias de servicio de acuerdo con el flujo de vehículos que posee la vía que se dispone por la siguiente tabla.

Tabla 5: Periodo de diseño AASHTO

Tipo de Carretera	Período de Diseño (Años)
Urbana de alto volumen	30 a 50
Rural de alto volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen	15 a 25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20

Autor: AASHTO [16]

Además, que se utilizo de los factores de daño que ocasionan los vehículos que dispuestos en la norma MOP (2003), factores de distribución por dirección, factores de distribución por carril, y el número de ejes equivalentes que es calculado por la ecuación siguiente.

$$W_{18 \text{ carril de diseño}} = W_{18 \text{ ACUMULADO}} * DD * DC \quad (\text{Ec. 20})$$

Donde:

W_{18} = Número de cargas de ejes equivalente de 80KN acumulado

DD = Factor de distribución por dirección

DC = Factor de distribución por carril

Para el diseño del pavimento flexible se calculó con los siguientes datos, la confiabilidad los cuales están clasificados dependiendo la funcionalidad de la vía, estos valores se les cogió de la tabla de la norma AASHTO, de la misma forma la desviación estándar global.

Tabla 6: Nivel de confiabilidad R con respecto al tipo de carretera

Tipo de carretera	Nivel de confiabilidad Recomendada "R"	
	Urbana	Rural
Autopistas	85 a 99.9	80 a 99.9
Arterias Principales	80 a 99	75 a 95
Colectoras	80 a 95	75 a 95
Caminos vecinales	50 a 80	50 a 80

Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93 [16]

Un dato importante que se utilizó para el diseño es el Módulo de resiliencia en el cual se utiliza el valor que CBR que se calculó en laboratorio y con las correlaciones, a continuación, se muestra las ecuaciones del módulo resiliente para subrasante.

Tabla 7: Ecuaciones del Módulo de Resiliencia

Sub rasante	Ecuación
CBR= \leq 7,2%	MR = 1500*CBR
CBR $>$ 7,2% Y \leq 20%	MR = 3000*CBR ^(0,65)
CBR $>$ 20%	MR = 4326* Ln(CBR) +241

Autor: Maestría en vías terrestre, Diseño de pavimento I

Posterior a la obtención del módulo resiliente se procedió a encontrar el índice de serviciabilidad, el cual es la condición en el que se encuentra la vía al ser transitado sobre ella como puede ser confortable y seguro, está dada en rangos que se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 8: Índice de serviciabilidad

Índice de serviciabilidad	Calificación (usuarios)
5 a 4	Muy buena
4 a 3	Buena
3 a 2	Regular
2 a 1	Mala
1 a 0	Muy Mala

Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93 [16]

Con estos datos anteriormente mencionado se procedió a encontrar los espesores por capa, los cuales están en función del número estructural expresado en la siguiente fórmula.

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3 \quad (Ec. 21)$$

Donde:

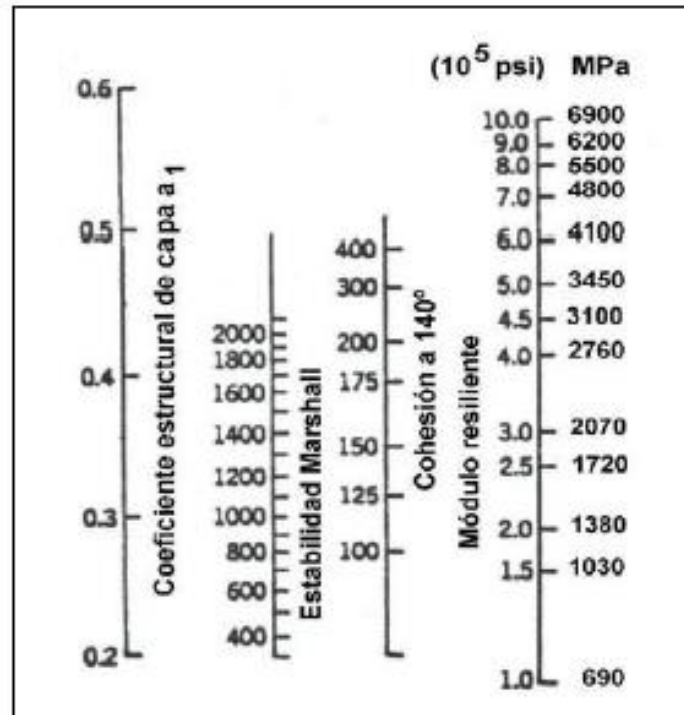
a1, a2, a3= Coeficientes estructurales de la carpeta, base y subbase

D1, D2, D3 = Espesores de la carpeta, base y subbase

m2, m3 = Coeficientes de drenaje para base y subbase

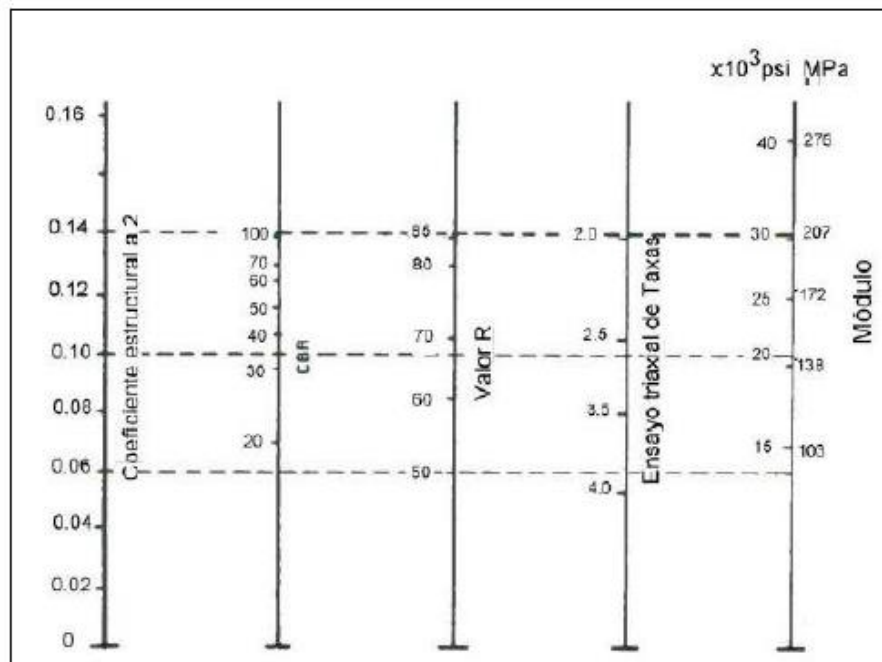
Para aplicar esta fórmula se debió calcular los a_1 , a_2 y a_3 , estos coeficientes se obtuvieron por medio de los siguientes ábacos.

Fig 13: Ábaco del coeficiente a_1



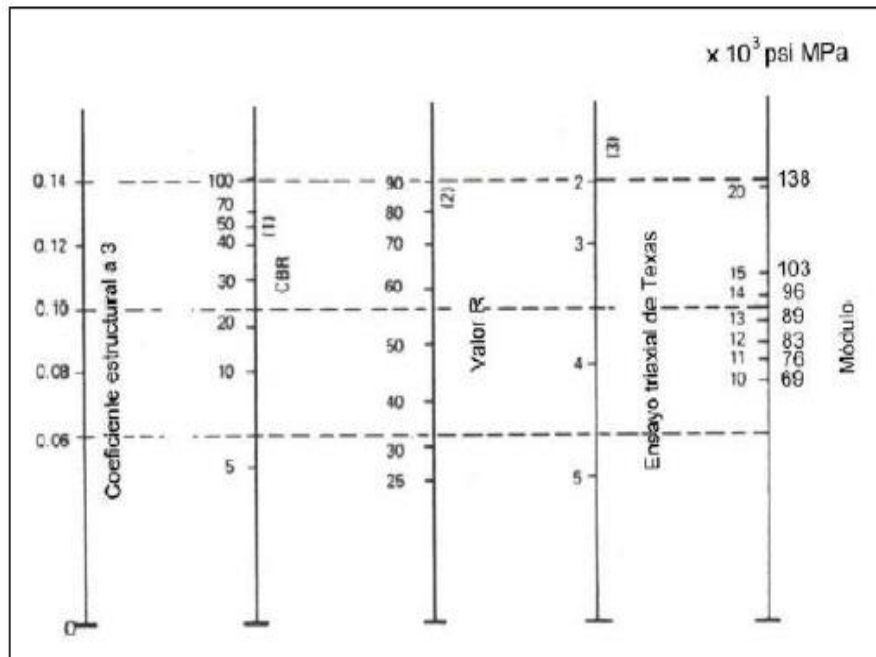
Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93 [16]

Fig 14: Ábaco del coeficiente a_2



Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[16]

Fig 15: Ábaco del coeficiente a_3



Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93 [16]

Una vez calculado estos coeficientes se identificó los espesores de la carpeta asfáltica, base y la subbase juntamente con los coeficientes de drenaje basándose también en las dos tablas que nos proporciona la AASHTO.

Tabla 9: Calidad de drenaje

Calidad del Drenaje	Tiempo de eliminación del agua
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drenada

Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93 [16]

Tabla 10: Coeficientes de drenaje

Capacidad de Drenaje	% de tiempo en el que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menores del 1%	1 a 5%	5 a 25%	Mas del 25%
Excelente	1.40 a 1.35	1.35 a 1.30	1.30 a 1.20	1,2
Bueno	1.35 a 1.25	1.25 a 1.15	1.15 a 1.00	1
Regular	1.25 a 1.15	1.15 a 1.05	1.00 a 0.80	0,8
Malo	1.15 a 1.05	1.05 a 0.80	0.80 a 0.60	0,6
Muy malo	1.05 a 0.95	0.95 a 0.75	0.75 a 0.40	0,4

Autor: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93 [16]

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

A continuación, se presenta la nomenclatura aplicada en el presente trabajo experimental.

Tabla 11: Nomenclatura

N°	Nomenclatura	Descripción	Unidad
1	Wnat	Contenido de humedad natural	%
2	LL	Límite líquido	%
3	LP	Límite plástico	%
4	IP	Índice de plasticidad	%
5	Gw	Grado de saturación del agua	%
6	Ga	Grado de saturación del aire	%
7	Gs	Gravedad específica	-
8	G	Porcentaje de grava	%
9	e	Relación de vacíos	-
10	n	Porosidad	%
11	A	Porcentaje de arena	%
12	F	Porcentaje de fino	%
13	γ_m in situ	Densidad húmeda in situ	gr/cm ³
14	γ_d in situ	Densidad seca in situ	gr/cm ⁴
15	Gc	Grado de compactación	%
16	W óptimo	Contenido de humedad óptimo	%
17	CBR	CBR	%
18	DN	Índice de penetración	%
19	Pasa 200	Muestra de suelo que pasa el tamiz #200	mm/golpe
20	Cu	Coficiente de uniformidad	-
21	Cc	Coficiente de curvatura	-
22	SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos	
23	AASHTO	Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transporte Oficial	

Autor: Christian Garcés

3.1.1. FASE 1

3.1.1.1. Resultados de los ensayos de campo

- *Densidad de campo*

En la tabla 2, se presentan los resultados obtenidos mediante el ensayo de densidad de campo – método de cono y arena de Ottawa.

Tabla 12: Resultados del ensayo de Densidad de Campo

N° Muestra	Pozo	Densidad de Campo					
		e	n%	Gw%	Ga%	γ_m in situ (gr/cm ³)	γ_d in situ (gr/cm ³)
1	MT1	1.10	52.49	58.35	41.65	1.565	1.260
2	MT2	1.15	53.59	59.93	40.07	1.551	1.230
3	MT3	1.26	55.80	46.87	53.13	1.433	1.154
4	MT4	1.23	55.25	50.03	49.97	1.462	1.179
5	MT5	1.09	52.16	63.45	36.55	1.599	1.272
6	MT6	1.51	60.17	45.78	54.22	1.331	1.060
7	MT7	1.20	54.61	59.87	40.13	1.530	1.187
8	MT8	1.00	50.08	61.37	38.63	1.630	1.317
9	MT9	1.06	51.47	60.38	39.62	1.597	1.288
10	MT10	1.18	54.19	55.08	44.92	1.512	1.221
11	MT11	1.08	51.90	40.18	59.82	1.483	1.283
12	MT12	1.19	54.40	36.73	63.27	1.408	1.216

Autor: Christian Garcés

Mediante el ensayo de densidad de campo se determinó la densidad húmeda in situ cuyos valores se encuentran en un rango que va de 1.331 gr/cm³ a 1.630 gr/cm³, valores de densidad seca in situ de 1.060 gr/cm³ a 1.317 gr/cm³, además de la relación de vacíos y porosidad cuyos valores están en un rango de 1 a 1.26 y 50.08 a 60.17% respectivamente, de los resultados obtenidos se puede deducir que los suelos corresponden a limos y arcillas blandas según la clasificación de suelos de Lambe.

Así mismo, se determinó el grado de saturación de agua y del aire, obteniéndose valores que van del 36.73 al 63.45% y del 36.55 al 63.27% según corresponde, cabe recalcar que al ser un ensayo realizado en campo los resultados de este pueden variar según las condiciones en las cuales se lleve a cabo el ensayo.

- **Dynamic Cone Penetrometer (DCP)**

En la tabla 3 se encuentran los resultados obtenidos mediante el ensayo DCP, los valores de índice de penetración encontrados varían desde 7 a 32 mm/golpe, siendo la muestra MT10 la que presenta una mayor penetración con un valor de 31.03 mm/golpe.

Tabla 13: Resultados del ensayo DCP

N° Muestra	Pozo	DCP
		DN mm/golpe
1	MT1	10.94
2	MT2	10.93
3	MT3	14.06
4	MT4	12.65
5	MT5	12.03
6	MT6	19.39
7	MT7	7.77
8	MT8	8.38
9	MT9	29.16
10	MT10	31.03
11	MT11	18.63
12	MT12	17.88

Autor: Christian Garcés

3.1.1.2. Resultados de los ensayos de laboratorio

- **Granulometría**

A continuación, dentro del ensayo de granulometría realizado en laboratorio, se obtuvo los resultados mostrados en tabla 4, teniendo porcentajes de grava (G%) de 0 a 0.05%, arena (S%) de 79.30 a 91.04% y limo (M%) de 8.91 a 20.69%, lo cual indica que existe mayor presencia de arena en las muestras estudiadas.

De igual manera se tiene los resultados del coeficiente de uniformidad que se encuentran en un rango de 3.49 a 13.27 y de coeficiente de curvatura de 0.54 a 1.39, lo cual nos indica que una de las muestras es mal graduada debido a que el Cu es menor a 4, considerando que el Cu mide la uniformidad de las muestras es decir su tamaño.

Tabla 14: Resultados ensayo de granulometría

N° Muestra	Pozo	Granulometría					Clasificación	
		Grava G%	Arena S%	Limo M%	Cu	Cc	SUCS	AASHTO
1	MT1	0,03	86,63	13,34	7,78	1,07	SM	A-2-4
2	MT2	0,02	81,99	17,99	6,09	0,88	SM	A-2-4
3	MT3	0,01	84,11	15,88	3,49	1,39	SM	A-2-4
4	MT4	0,00	83,79	16,21	12,35	1,01	SM	A-2-4
5	MT5	0,00	88,52	11,48	6,14	1,02	SW-SM	A-2-4
6	MT6	0,00	82,92	17,08	7,35	0,95	SM	A-2-4
7	MT7	0,00	82,28	17,72	6,84	0,82	SM	A-2-4
8	MT8	0,01	85,91	14,08	3,88	1,18	SM	A-2-4
9	MT9	0,05	91,04	8,91	10,00	1,28	SW-SM	A-1-b
10	MT10	0,00	89,49	10,51	4,04	1,02	SM	A-2-4
11	MT11	0,00	79,51	20,49	13,27	1,12	SM	A-2-4
12	MT12	0,01	79,30	20,69	9,46	0,54	SM	A-2-4

Autor: Christian Garcés

Además, como se puede observar en la tabla, en base a los resultados obtenidos también se puede determinar el tipo de suelo, en este caso 10 de las muestras corresponden a arenas limosas, 2 corresponden a arenas mal graduadas con limo según la norma SUCS y según la norma AASHTO pertenecen al grupo A-2-4.

- **Límites de Atterberg (Límite líquido – Límite plástico)**

Tabla 15: Resultados del ensayo de límites de Atterberg

N° Muestra	Pozo	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico
		LL %	LP%	IP%
1	MT1	24.49	22.50	1.99
2	MT2	23.63	21.75	1.89
3	MT3	24.20	22.40	1.80
4	MT4	23.61	22.67	0.94
5	MT5	20.75	20.17	0.58
6	MT6	21.54	21.24	0.30
7	MT7	21.32	19.98	1.35
8	MT8	21.73	20.07	1.66
9	MT9	25.01	23.36	1.65
10	MT10	24.77	23.27	1.50
11	MT11	21.39	20.25	1.15
12	MT12	22.04	20.98	1.06

Autor: Christian Garcés

Los resultados de límite líquido y plástico se muestran en la tabla 5, dentro de los resultados de límite líquido se obtuvo valores que van del 20 al 25% y de límite plástico del 19.98 al 23.36%, obteniéndose además un índice de plasticidad de 0.30 a 1.99%, estos valores al ser menores al 50% se consideran como suelos de baja plasticidad.

- ***Gravedad Específica***

La tabla 6 muestra los resultados de gravedad específica que oscilan en un rango de 2.651 a 2.679, es decir que las muestras estudiadas corresponden a arenas limosas.

Tabla 16: Resultados ensayo de gravedad específica

N° Muestra	Pozo	Gravedad específica Gs
1	MT1	2.671
2	MT2	2.656
3	MT3	2.677
4	MT4	2.679
5	MT5	2.651
6	MT6	2.652
7	MT7	2.665
8	MT8	2.664
9	MT9	2.656
10	MT10	2.677
11	MT11	2.652
12	MT12	2.661

Autor: Christian Garcés

- ***Proctor modificado de tipo “B”***

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de Proctor modificado se muestran en la tabla 7.

El contenido de humedad óptimo se encuentra en un rango del 14.30 al 17.50%, los valores de densidad seca máxima oscilan entre 1.564 a 1.789 gr/cm³ y se obtuvo un grado de compactación entre el 67 al 80 % considerado un grado de compactación bueno.

Tabla 17: Resultados ensayo de compactación

N° Muestra	Pozo	Compactación		
		ω % óptimo	Densidad seca máxima $\gamma_{d\text{máx}}$ (gr/cm ³)	Grado de compactación Gc %
1	MT1	15.20	1.716	73.44
2	MT2	15.70	1.677	73.31
3	MT3	15.80	1.597	72.28
4	MT4	17.50	1.605	73.48
5	MT5	15.10	1.789	71.11
6	MT6	17.50	1.564	67.80
7	MT7	14.30	1.666	71.24
8	MT8	14.80	1.716	76.76
9	MT9	15.40	1.712	75.26
10	MT10	15.00	1.650	73.98
11	MT11	15.50	1.622	79.10
12	MT12	15.40	1.567	77.59

Autor: Christian Garcés

- **California Bearing Radio (CBR)**

En la tabla 8 se encuentran los resultados obtenidos del ensayo de CBR, los valores de CBR máximos encontrados para el 95% de la densidad seca máxima van de 15.20 a 33.20%, clasificándose como suelo bueno para ser usado como subbase o base a aquellos que se encuentran entre el 20 y 50%, y como suelo regular para subrasante los inferiores al 20%. [19]

Tabla 18: Resultados ensayo de CBR

N° Muestra	Pozo	CBR %		
		95% $\gamma_{d\text{máx}}$		
		0.1 in	0.2 in	Máximo
1	MT1	16.30	27.60	27.60
2	MT2	22.10	24.10	24.10
3	MT3	19.00	22.50	22.50
4	MT4	18.30	20.30	20.30
5	MT5	18.60	20.40	20.40
6	MT6	14.50	16.10	16.10
7	MT7	28.70	33.20	33.20
8	MT8	27.10	31.70	31.70
9	MT9	14.10	15.20	15.20
10	MT10	14.30	15.60	15.60
11	MT11	18.90	20.10	20.10
12	MT12	12.20	17.00	17.00

Autor: Christian Garcés

Tabla 19: Propiedades Índice de los suelos de la parroquia Sigchos

N° Muestra	Pozo	Humedad natural ω %	Granulometría					Clasificación		Límite Líquido LL %	Límite Plástico LP%	Índice Plástico IP%	Gravedad específica Gs	Densidad de Campo			
			Grava G%	Arena S%	Limo M%	Cu	Cc	SUCS	AASHTO					Relación de vacíos e	Porosidad n%	Grado de saturación del agua Gw%	Grado de saturación del aire Ga%
1	MT1	24,19	0,03	86,63	13,34	7,78	1,07	SM	A-2-4	24,49	22,50	1,99	2,671	1,10	52,49	58,35	41,65
2	MT2	24,07	0,02	81,99	17,99	6,09	0,88	SM	A-2-4	23,63	21,75	1,89	2,656	1,15	53,59	59,93	40,07
3	MT3	18,82	0,01	84,11	15,88	3,49	1,39	SM	A-2-4	24,20	22,40	1,80	2,677	1,26	55,80	46,87	53,13
4	MT4	21,74	0,00	83,79	16,21	12,35	1,01	SM	A-2-4	23,61	22,67	0,94	2,679	1,23	55,25	50,03	49,97
5	MT5	25,67	0,00	88,52	11,48	6,14	1,02	SW-SM	A-2-4	20,75	20,17	0,58	2,651	1,09	52,16	63,45	36,55
6	MT6	25,56	0,00	82,92	17,08	7,35	0,95	SM	A-2-4	21,54	21,24	0,30	2,652	1,51	60,17	45,78	54,22
7	MT7	26,15	0,00	82,28	17,72	6,84	0,82	SM	A-2-4	21,32	19,98	1,35	2,665	1,20	54,61	59,87	40,13
8	MT8	23,78	0,01	85,91	14,08	3,88	1,18	SM	A-2-4	21,73	20,07	1,66	2,664	1,00	50,08	61,37	38,63
9	MT9	23,96	0,05	91,04	8,91	10,00	1,28	SW-SM	A-1-b	25,01	23,36	1,65	2,656	1,06	51,47	60,38	39,62
10	MT10	23,89	0,00	89,49	10,51	4,04	1,02	SM	A-2-4	24,77	23,27	1,50	2,677	1,18	54,19	55,08	44,92
11	MT11	15,64	0,00	79,51	20,49	13,27	1,12	SM	A-2-4	21,39	20,25	1,15	2,652	1,08	51,90	40,18	59,82
12	MT12	15,81	0,01	79,30	20,69	9,46	0,54	SM	A-2-4	22,04	20,98	1,06	2,661	1,19	54,40	36,73	63,27

Autor: Christian Garcés

Tabla 20: Propiedades Mecánicas del suelo de la parroquia Sigchos

N° Muestra	Pozo	Densidad de Campo		Compactación			CBR %			DCP DN mm/golpe
		Densidad húmeda in situ γ_m (gr/cm ³)	Densidad seca in situ γ_d (gr/cm ³)	ω % óptimo	Densidad seca máxima $\gamma_{d\text{máx}}$ (gr/cm ³)	Grado de compactación Gc %	95% γ_d máx			
							0.1 in	0.2 in	Máximo	
1	MT1	1.565	1.260	15.20	1.716	73.44	16.30	27.60	27.60	10.94
2	MT2	1.551	1.230	15.70	1.677	73.31	22.10	24.10	24.10	10.93
3	MT3	1.433	1.154	15.80	1.597	72.28	19.00	22.50	22.50	14.06
4	MT4	1.462	1.179	17.50	1.605	73.48	18.30	20.30	20.30	12.65
5	MT5	1.599	1.272	15.10	1.789	71.11	18.60	20.40	20.40	12.03
6	MT6	1.331	1.060	17.50	1.564	67.80	14.50	16.10	16.10	19.39
7	MT7	1.530	1.187	14.30	1.666	71.24	28.70	33.20	33.20	7.77
8	MT8	1.630	1.317	14.80	1.716	76.76	27.10	31.70	31.70	8.38
9	MT9	1.597	1.288	15.40	1.712	75.26	14.10	15.20	15.20	29.16
10	MT10	1.512	1.221	15.00	1.650	73.98	14.30	15.60	15.60	31.03
11	MT11	1.483	1.283	15.50	1.622	79.10	18.90	20.10	20.10	18.63
12	MT12	1.408	1.216	15.40	1.567	77.59	12.20	17.00	17.00	17.88

Autor: Christian Garcés

3.1.2. FASE 2

Las correlaciones obtenidas con base a los resultados de propiedades índice y mecánicas de la fase 1, se resumen en la tabla 11.

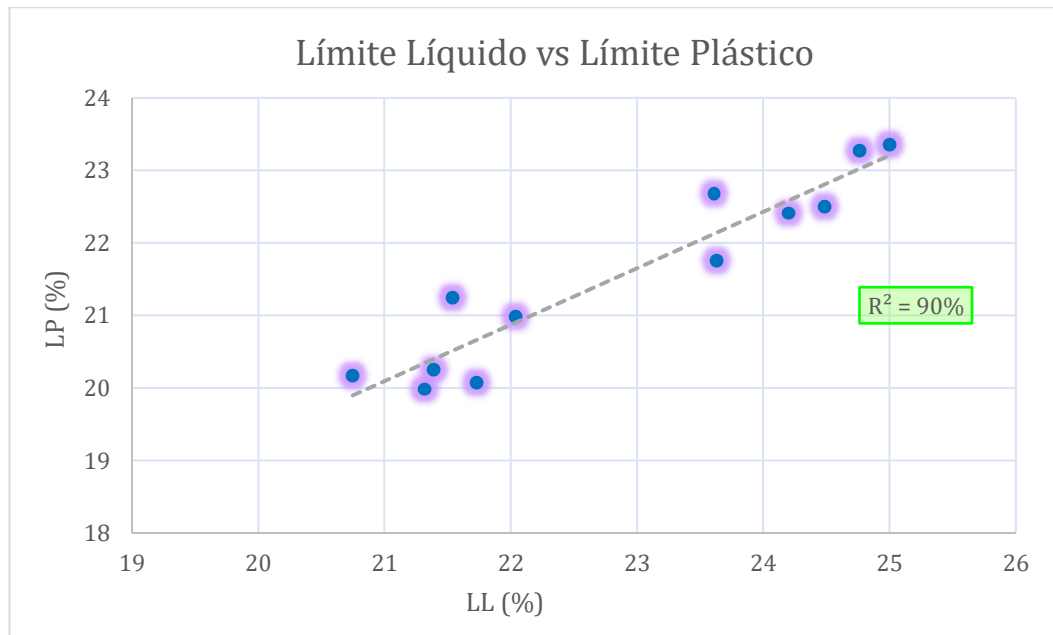
Tabla 21: Resumen de correlaciones

N°	Ecuación	Coefficiente de correlación (R ² %)	Tipo de función	N° de muestra	Fig .
Correlación Propiedades Índice					
1	$LP = 0.778(LL) + 3.751$	90	Lineal	12	15
2	$Gw = 47.567 \ln(Wnat) - 92.838$	93	Logarítmica	11	16
3	$LP = 5575.7(Gs)^2 - 29626(Gs) + 39374$	73	Polinómica	10	17
4	$Ga = 131.29 e^{-0.048(Wnat)}$	93	Exponencial	11	18
5	$Finos\% = 2042.9(Gw)^{-1.26}$	81	Potencial	10	19
6	$LL = 6.7084 e^{0.0146(ARENA\%)}$	74	Exponencial	11	20
7	$n = -36.688(\gamma d_{in situ}) + 98.685$	98	Lineal	12	21
Correlación Propiedades índice y Mecánicas					
8	$\gamma d_{in situ} = -0.0269(n) + 2.6682$	80	Lineal	12	22
9	$\gamma d_{m\acute{a}x} = 2.800(\gamma h_{in situ})^2 - 7.493(\gamma h_{in situ}) + 6.676$	93	Polinómica	11	23
10	$Wopt = 17.736(\gamma d_{in situ})^{-0.649}$	80	Potencial	10	24
11	$\gamma d_{in situ} = 1.3301(e)^{-0.558}$	97	Potencial	12	25
12	$Gc = 99.598 e^{-0.256(e)}$	75	Exponencial	10	26
13	$\gamma d_{m\acute{a}x} = 1.541 + 0.1031(LL) - 0.1045(LP)$	78	Múltiple	10	27
14	$Wopt = 0.8165 - 1.357(LL) + 2.1394(LP)$	81	Múltiple	10	28
15	$\gamma d_{m\acute{a}x} = 2.604 - 0.0293(LL) - 0.0179(Finos)$	83	Múltiple	10	29
Correlación DN y Propiedades Índice y Mecánicas					
16	$DN = 3.0524(LP)^2 - 127.34(LP) + 1336.4$	68	Polinómica	10	30
17	$DN = 273.443 - 411.836 \log(LL) + 14.033(LP)$	77	Múltiple logarítmica	10	31
18	$DN = 0.066(Ga)^{1.367}$	76	Potencial	10	32
19	$DN = 0.4125(Finos)^2 - 13.451(Finos) + 119.85$	80	Polinómica	10	33
20	$DN = -126.690 + 2.289(ARENA) - 44.267\gamma d_{insitu}$	84	Múltiple Logarítmica	10	34
Correlación CBR y Propiedades Índice y Mecánicas					
21	$CBR = 95.125(DN)^{-0.558}$	87	Potencial	12	35
22	$CBR = 0.0388 e^{3.8474(\gamma d_{m\acute{a}x})}$	95	Exponencial	10	36
23	$CBR = 1.9963(W_{optm})^2 - 68.677(W_{optm}) + 607.18$	78	Polinómica	10	37
24	$CBR = 79.066 - 1.052(Wnat) - 3.650(LP)$	74	Múltiple Lineal	10	38

Autor: Christian Garcés

3.1.2.1. Correlación N°1: Límite Líquido vs Límite Plástico

Fig 16: Correlación LL vs LP



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$LP = 0.778(LL) + 3.751$$

Coefficiente de determinación R^2 : 90%

Número de muestras: 12

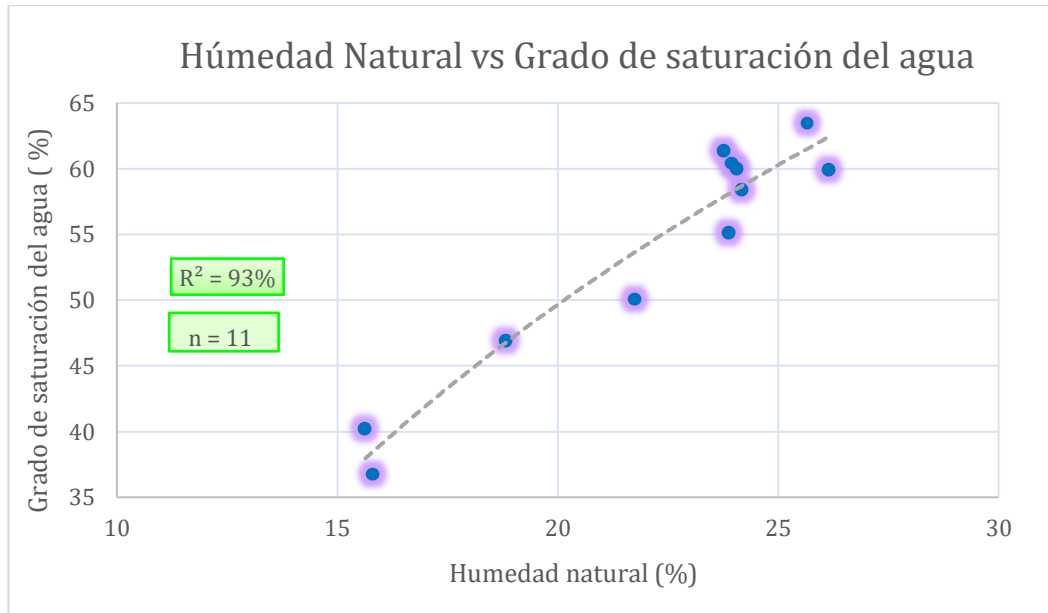
Análisis y discusión:

En la figura 15, mediante una línea de tendencia lineal entre el límite líquido y límite plástico se obtuvo un coeficiente de determinación del 90%, comprobando que las variables analizadas tienen una correlación excelente.

La relación entre las variables como se puede observar es directamente proporcional, la relación entre las dos variables señala que conforme el límite líquido aumente el límite plástico también aumentará.

3.1.2.2. Correlación N°2: Humedad Natural vs Grado de Saturación del agua

Fig 17: Correlación Wnat vs Gw



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$Gw = 47.567 \ln(Wnat) - 92.838$$

Coefficiente de determinación R²: 93%

Número de muestras: 11

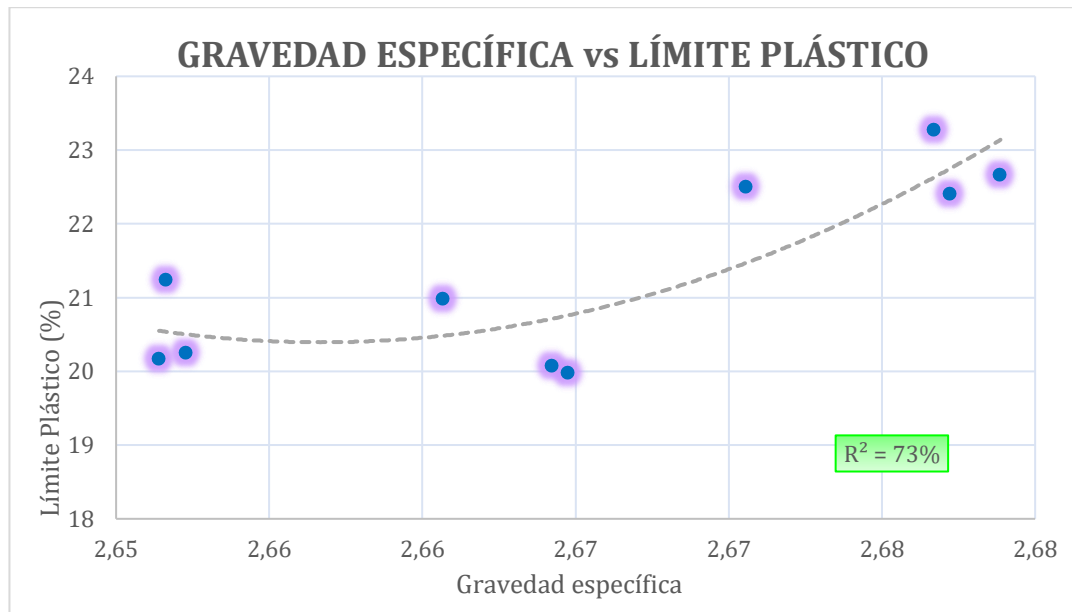
Análisis y discusión:

En la figura 16 se observa una relación directamente proporcional entre la humedad natural y el grado de saturación del agua, mostrando una línea de tendencia logarítmica y dando como resultado un coeficiente de determinación de 93%, es decir excelente.

En base a la figura, se puede entender que conforme la humedad natural aumente el grado de saturación del agua aumentará también, debido a la mayor presencia del líquido en el suelo.

3.1.2.3. Correlación N°3: Límite Plástico vs Gravedad Específica

Fig 18: Correlación LP vs Gs



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$LP = 5575.7(Gs)^2 - 29626(Gs) + 39374$$

Coefficiente de determinación R²: 73%

Número de muestras: 10

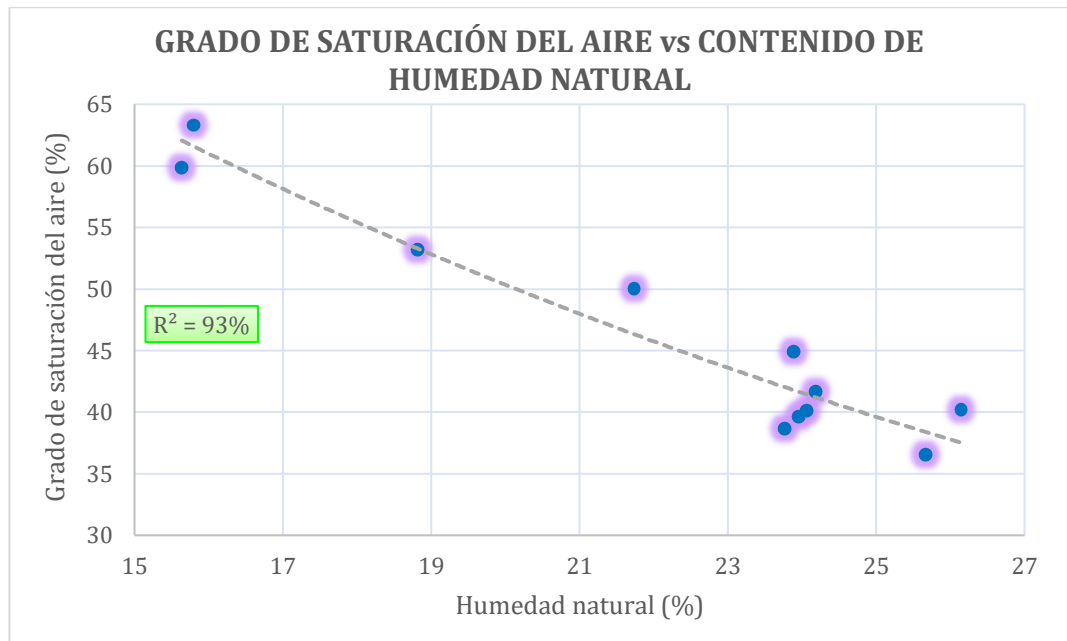
Análisis y discusión:

Entre la gravedad específica de sólidos y el límite plástico, se tiene un coeficiente de determinación del 73%, considerado como bueno, esto a partir de una correlación con una curva de regresión polinómica de grado dos, con 10 de las muestras estudiadas.

La relación es directamente proporcional y muestra que entre mayor sea la gravedad específica el límite líquido aumentará, esta relación es posible debido a que con la gravedad específica se puede determinar la cantidad de sólidos presentes en el suelo.

3.1.2.4. Correlación N°4: Grado de Saturación del aire vs Humedad Natural

Fig 19: Correlación Ga vs Wnat



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$Ga = 131.29 e^{-0.048(Wnat)}$$

Coefficiente de determinación R²: 93%

Número de muestras: 11

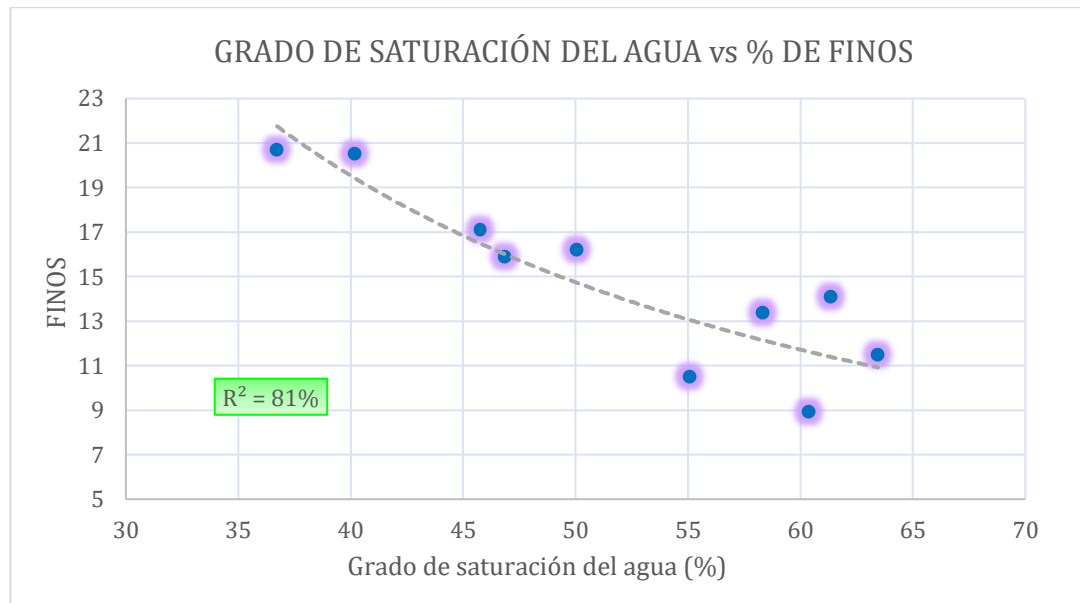
Análisis y discusión:

En la figura 18 se presenta la correlación entre la humedad natural y el grado de saturación del aire mediante una línea de tendencia exponencial, dando como resultado un coeficiente de determinación del 93% es decir excelente, el número de muestras que se ajustan a la curva de regresión son 11.

La relación entre las dos variables es inversamente proporcional, mientras mayor sea la humedad presente en el suelo menor grado de saturación del aire tendrá, puesto a que los vacíos presentes en el suelo se llenan de agua.

3.1.2.5. Correlación N°5: Porcentaje de Finos vs Grado de Saturación del agua

Fig 20: Correlación % FINOS vs Gw%



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$\text{Finos}\% = 2042.9(\text{Gw})^{-1.26}$$

Coefficiente de determinación R²: 81%

Número de muestras: 10

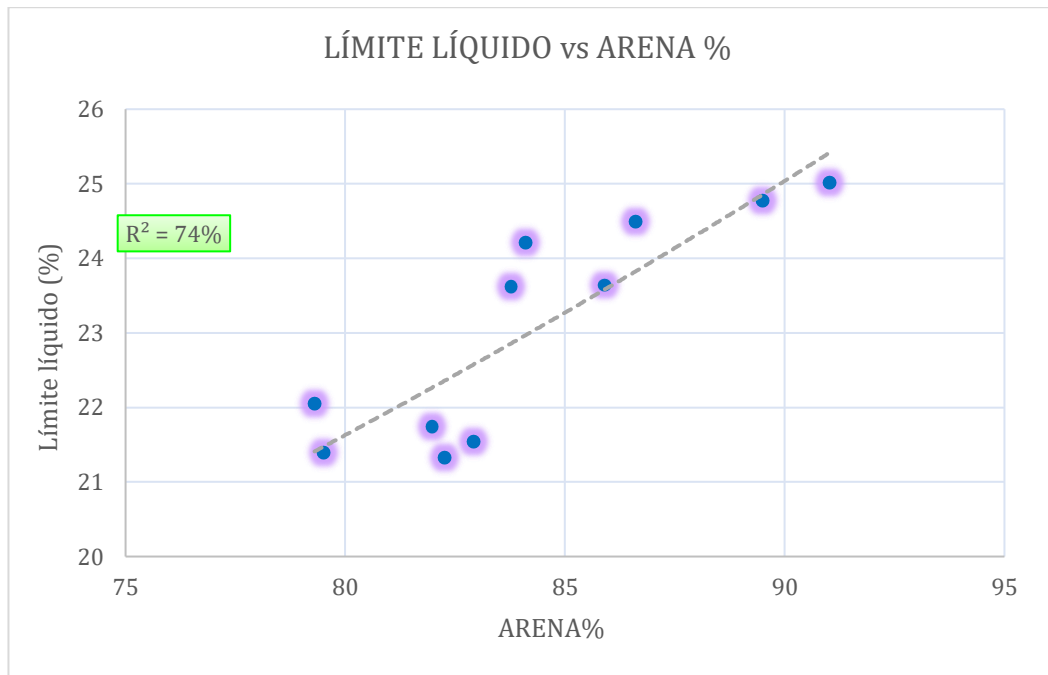
Análisis y discusión:

En la figura 19 se observa una correlación potencial entre el grado de saturación del agua y el porcentaje de finos presente en el suelo, el resultado de dicha correlación se obtiene un coeficiente de determinación del 81%, a partir de una línea de tendencia inversamente proporcional.

El coeficiente de determinación encontrado se considera bueno, del gráfico se puede deducir que entre mayor es el grado de saturación del agua menor será el porcentaje de finos presente en suelo, esto puede ser posible los suelos de tipo arenosos suelen saturarse más rápido que los suelos arcillosos.

3.1.2.6. Correlación N°6: Límite Líquido vs Arena %

Fig 21: Correlación LL vs %ARENA



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$LL = 6.7084 e^{0.0146(ARENA\%)}$$

Coefficiente de determinación R^2 : 74%

Número de muestras: 11

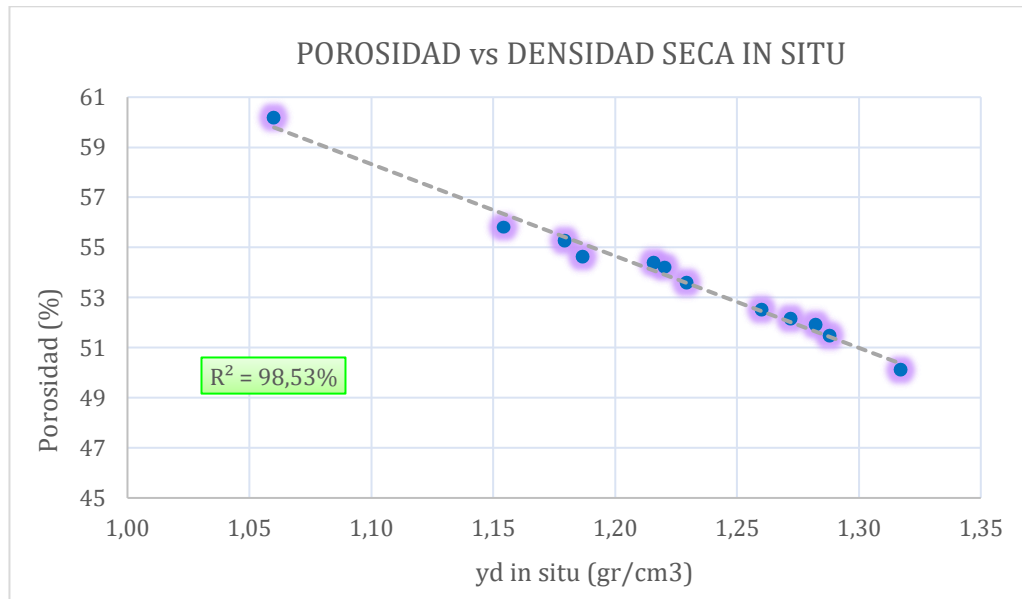
Análisis y discusión:

A partir de una correlación con una curva de regresión exponencial entre el límite líquido y el porcentaje de arena, se obtiene un coeficiente de determinación del 74% considerado como bueno.

La curva de regresión es directamente proporcional, puesto que entre mayor sea el porcentaje de arena en el suelo, mayor será el límite líquido debido a que absorben el agua más rápido y por ende tienden a saturarse más pronto.

3.1.2.7. Correlación N°7: Porosidad vs Densidad seca in situ

Fig 22: Correlación n vs $\gamma d_{in situ}$



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$n = -36.688(\gamma d_{in situ}) + 98.685$$

Coefficiente de determinación R²: 98%

Número de muestras: 12

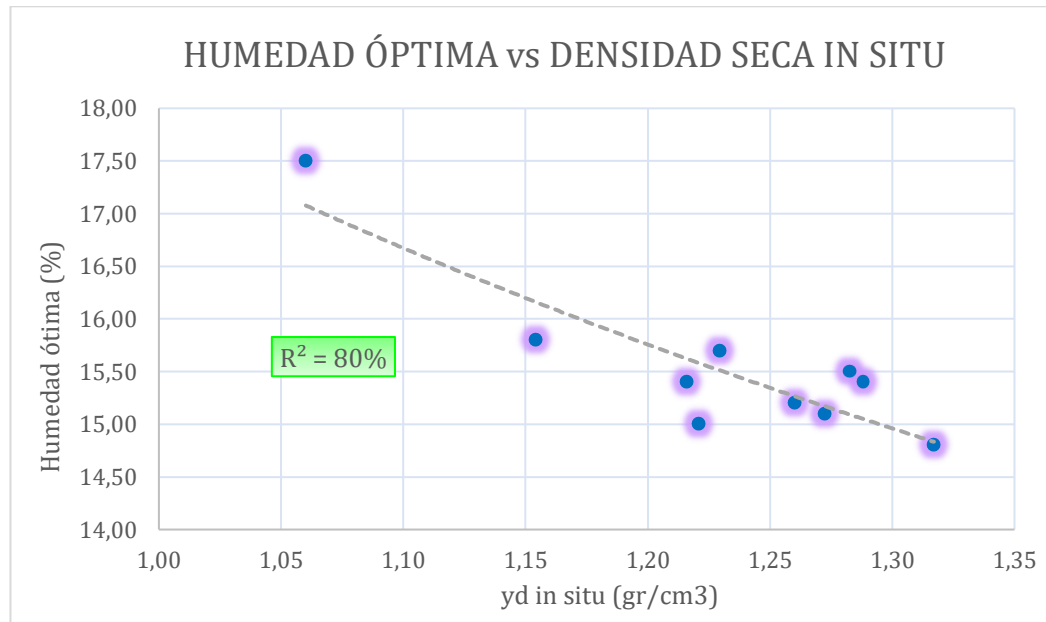
Análisis y discusión:

La figura 21, muestra una curva de regresión lineal, entre la densidad seca in situ y la porosidad, mostrando un coeficiente de correlación del 98% considerado como excelente.

Las variables son inversamente proporcionales, a medida que la densidad seca sea mayor, menor porosidad presenta el suelo, además las dos variables muestran un coeficiente de determinación alto, puesto a que están estrechamente relacionadas.

3.1.2.8. Correlación N°8: Humedad óptima vs Densidad seca in situ

Fig 23: Correlación W_{optm} vs $\gamma d_{in situ}$



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$W_{opt} = 17.736(\gamma d_{in situ})^{-0.649}$$

Coefficiente de determinación R^2 : 80%

Número de muestras: 10

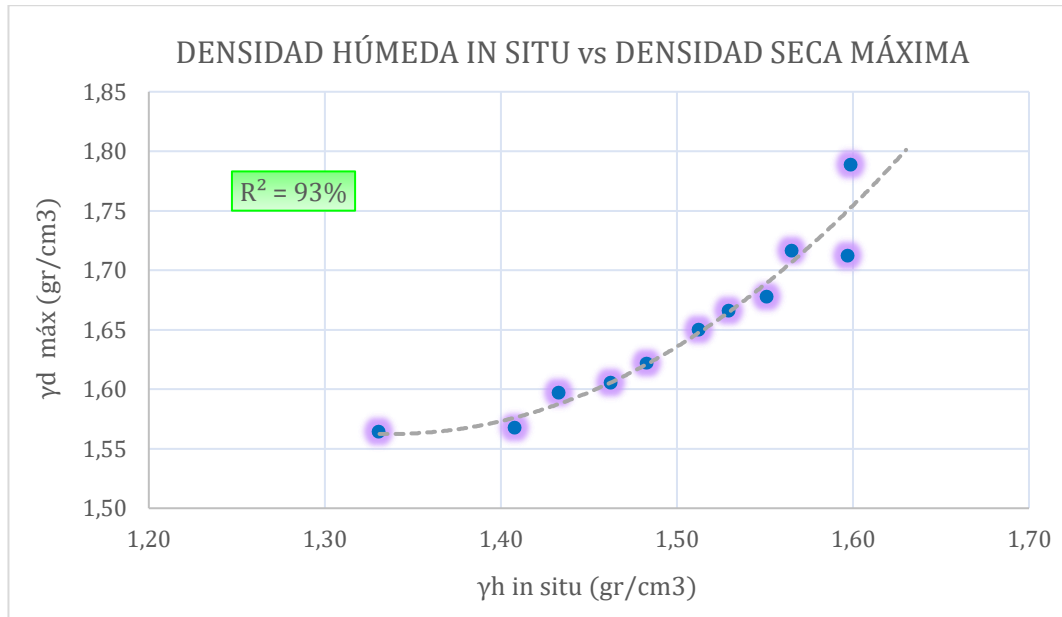
Análisis y discusión:

La figura 22 muestra un coeficiente de determinación del 80% considerado como aceptable, este resultado es posible a partir de una línea de tendencia potencial entre 10 de las muestras estudiantes.

La gráfica muestra que entre mayor sea la humedad óptima del suelo, menor será la densidad seca in situ del mismo, debido a que los vacíos de aire presenten en el suelo se llenan de agua para lograr una compactación adecuada.

3.1.2.9. Correlación N°9: Densidad seca máxima vs Densidad húmeda in situ

Fig 24: Correlación γ_d máx vs γ_h in situ



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$\gamma_{d_{m\acute{a}x}} = 2.7995(\gamma_{h_{in\ situ}})^2 - 7.493(\gamma_{h_{in\ situ}}) + 6.676$$

Coefficiente de determinación R^2 : 93%

Número de muestras: 11

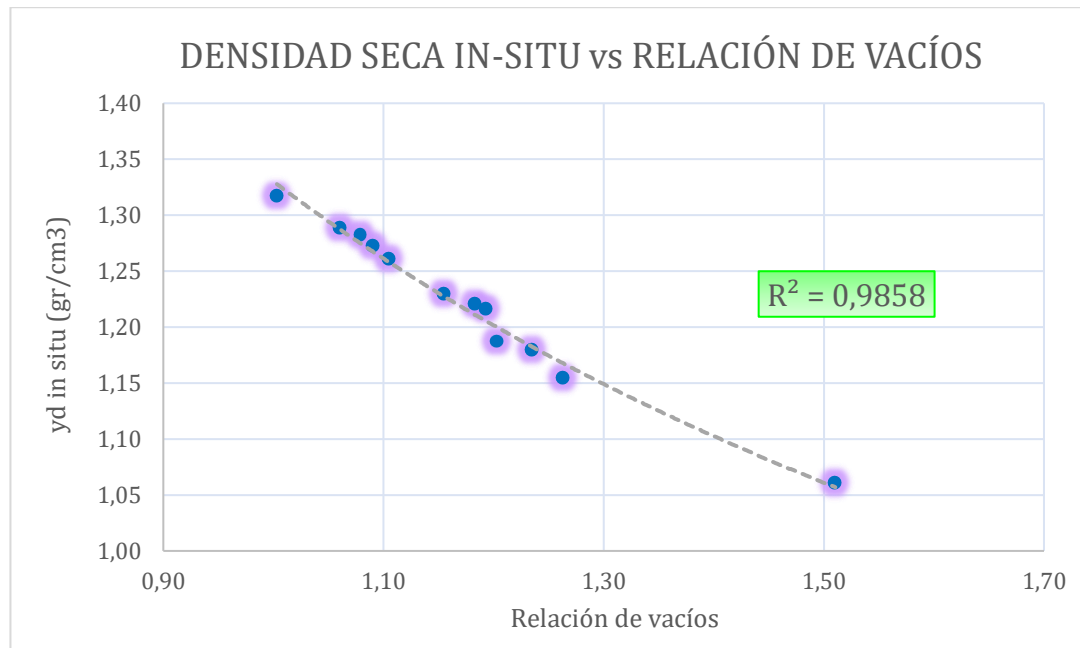
Análisis y discusión:

En la figura 23 se muestra una relación entre la densidad humedad in situ y la densidad seca máxima, a partir de una curva de regresión polinómica entre 11 de las muestras estudiadas, el coeficiente de determinación que resulta de dicho análisis es de 93%, que se considera como excelente.

Las variables se ajustan de forma excelente a la línea de tendencia, entre mayor sea la densidad húmeda in situ la densidad seca será mayor, puesto que la muestra es estudiada en laboratorio bajo condiciones de humedad controladas.

3.1.2.10. Correlación N°10: Relación de vacíos vs Densidad seca in situ

Fig 25: Correlación e vs γd in situ



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$\gamma d_{in\ situ} = 1.3301(e)^{-0.558}$$

Coefficiente de determinación R^2 : 98%

Número de muestras: 12

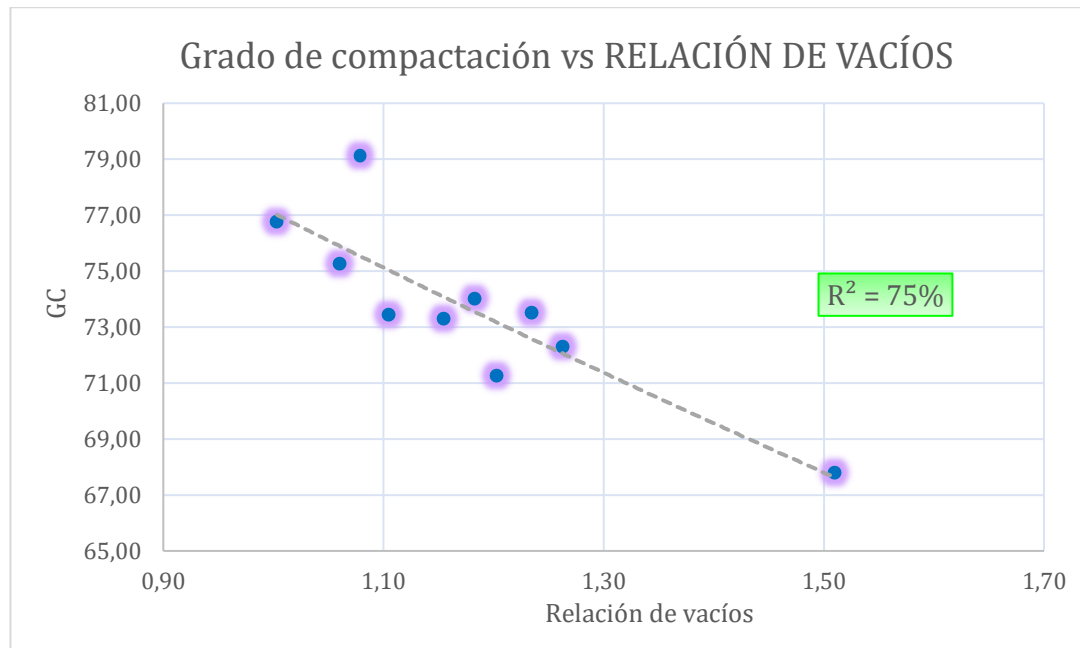
Análisis y discusión:

Mediante una curva de regresión potencial entre la relación de vacíos y la densidad seca in situ, se obtiene un coeficiente de determinación del 98% considerado como bueno.

La relación de las variables es inversamente proporcional y muestra que conforme la relación de vacíos de un suelo sea menor, la densidad seca in situ será también lo será, debido a que cuando el suelo tiene un volumen mayor de vacíos cuando este es más suelto y menos compacto.

3.1.2.11. Correlación N°11: Grado de compactación vs Relación de vacíos

Fig 26: Correlación Gc vs e



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$Gc = 99.598 e^{-0.256(e)}$$

Coefficiente de determinación R²: 75%

Número de muestras: 10

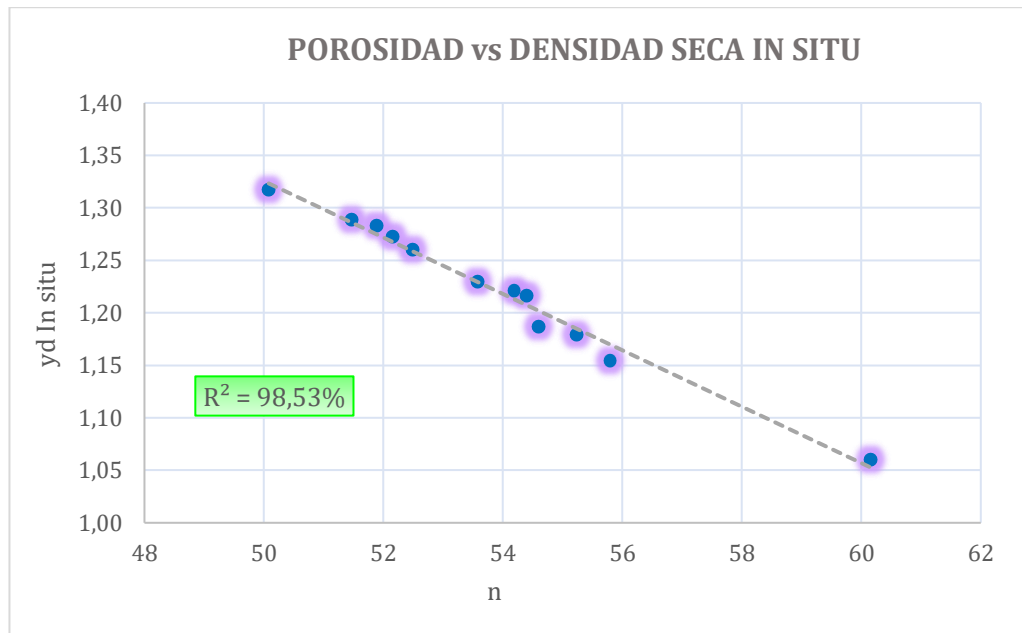
Análisis y discusión:

En la figura 25 se muestra la correlación entre la relación de vacíos y el grado de compactación, obteniendo un coeficiente de determinación del 75% considerado como bueno, este valor es resultado de la curva de regresión potencial que se ajusta de mejor manera a las muestras estudiadas.

La relación de las variables es inversamente proporcional, lo cual indica que entre menor sea la relación de vacíos del suelo, mayor será el grado de compactación, debido a que los vacíos en el mismo disminuyen conforme se compacta el suelo, esto porque con la compactación se busca disminuir los vacíos existentes en un suelo.

3.1.2.12. Correlación N°12: Densidad Seca in situ vs Porosidad

Fig 27: Correlación γd in situ vs n



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$\gamma d_{in\ situ} = -0.0269(n) + 2.6682$$

Coefficiente de determinación R²: 98%

Número de muestras: 12

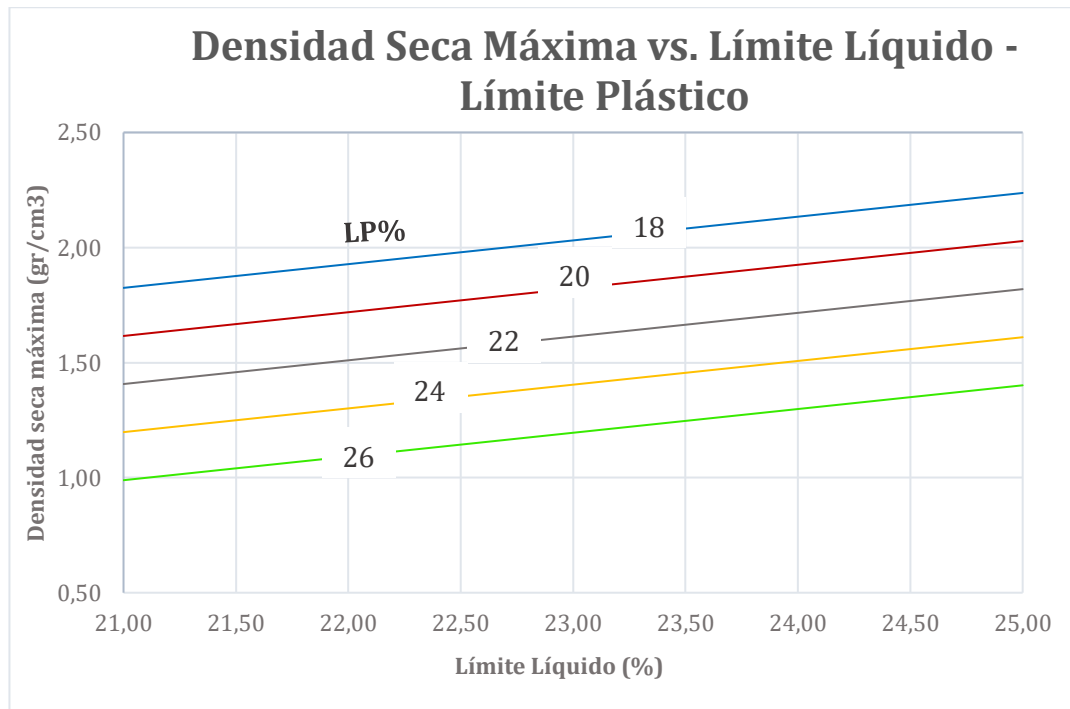
Análisis y discusión:

La figura 26, muestra una curva de regresión lineal, entre la porosidad y la densidad seca in situ, mostrando un coeficiente de correlación del 98% considerado como excelente, la correlación fue posible con las 12 muestras estudiadas.

Las variables son inversamente proporcionales, a medida que la densidad seca aumenta, menor porosidad presenta el suelo, además las dos variables muestran un coeficiente de determinación alto, puesto a que están estrechamente relacionadas.

3.1.2.13. Correlación N°13: Densidad máxima vs Límite líquido-Límite plástico

Fig 28: Correlación $\gamma d_{m\acute{a}x}$ vs LL - LP



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$\gamma d_{m\acute{a}x} = 1.541 + 0.1031(LL) - 0.1045(LP)$$

Coefficiente de determinación R^2 : 78%

Número de muestras: 10

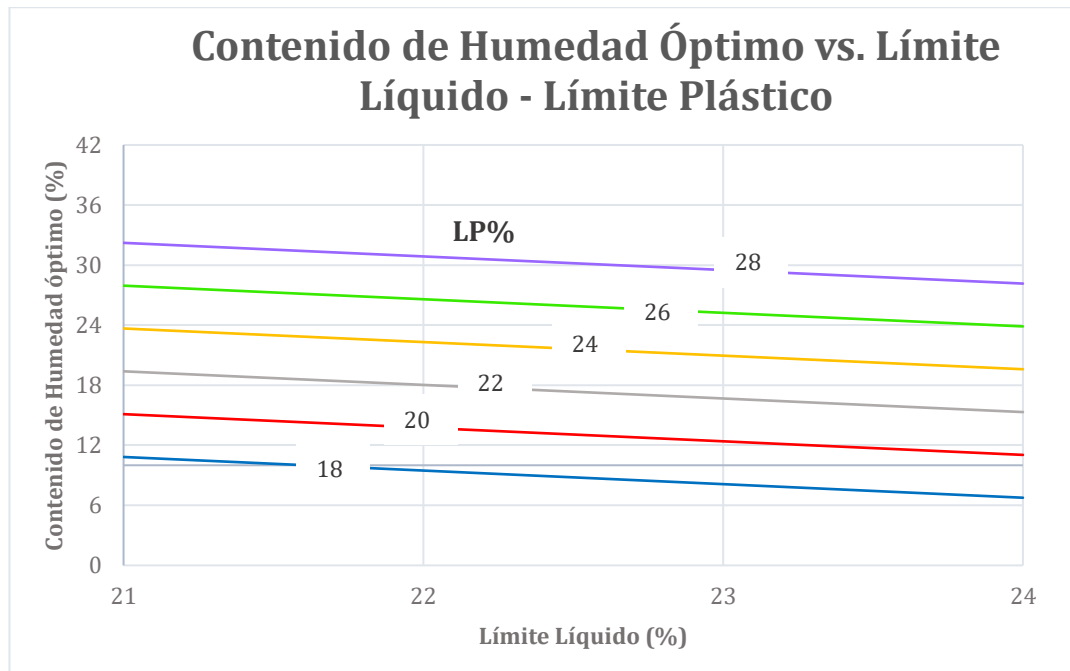
Análisis y discusión:

En la figura 27, se muestra la correlación múltiple entre la densidad seca máxima, el límite líquido y el límite plástico, el coeficiente de determinación hallado es del 78% considerado como bueno.

En la figura se muestra la relación directamente proporcional que existe entre las variables, entre mayor sea el límite líquido, mayor será la densidad seca máxima y el límite plástico disminuirá, esta correlación resulta útil debido a que representa un ahorro de tiempo y dinero, puesto que solo con los resultados del límite de Atterberg se puede predecir la densidad seca máxima del suelo.

3.1.2.14. Correlación N°14: Humedad óptima vs Límite líquido-Límite plástico

Fig 29: Correlación W_{opt} vs $LL - LP$



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$W_{opt} = 0.8165 - 1.357(LL) + 2.1394(LP)$$

Coefficiente de determinación R^2 : 81%

Número de muestras: 10

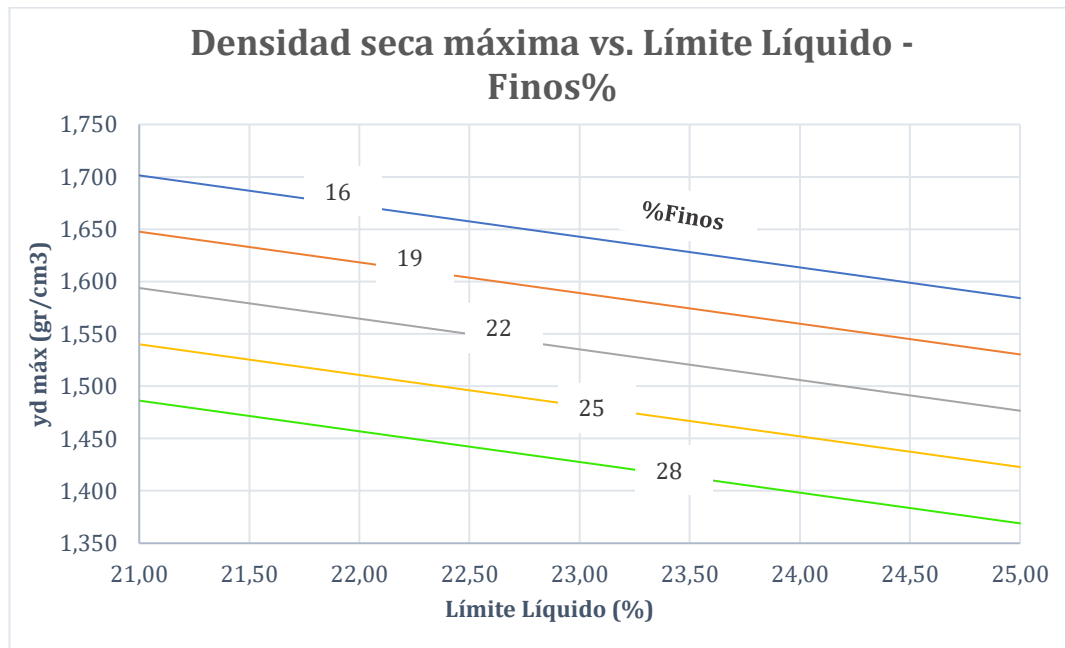
Análisis y discusión:

Mediante la correlación múltiple entre el contenido de humedad óptimo, el límite líquido y el límite plástico se obtiene un coeficiente de determinación del 81%, mismo que se logró mediante un análisis lineal de las variables.

De la gráfica se puede apreciar que conforme el límite líquido disminuye y el límite plástico aumenta, el contenido de humedad óptimo también aumentará, la relación entre las variables es inversamente proporcional.

3.1.2.15. Correlación N°15: Densidad máxima vs Límite líquido-Finos%

Fig 30: Correlación γ_d máx vs LL – %Finos



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$Yd_{máx} = 2.604 - 0.0293(LL) - 0.0179(Finos)$$

Coefficiente de determinación R^2 : 83%

Número de muestras: 10

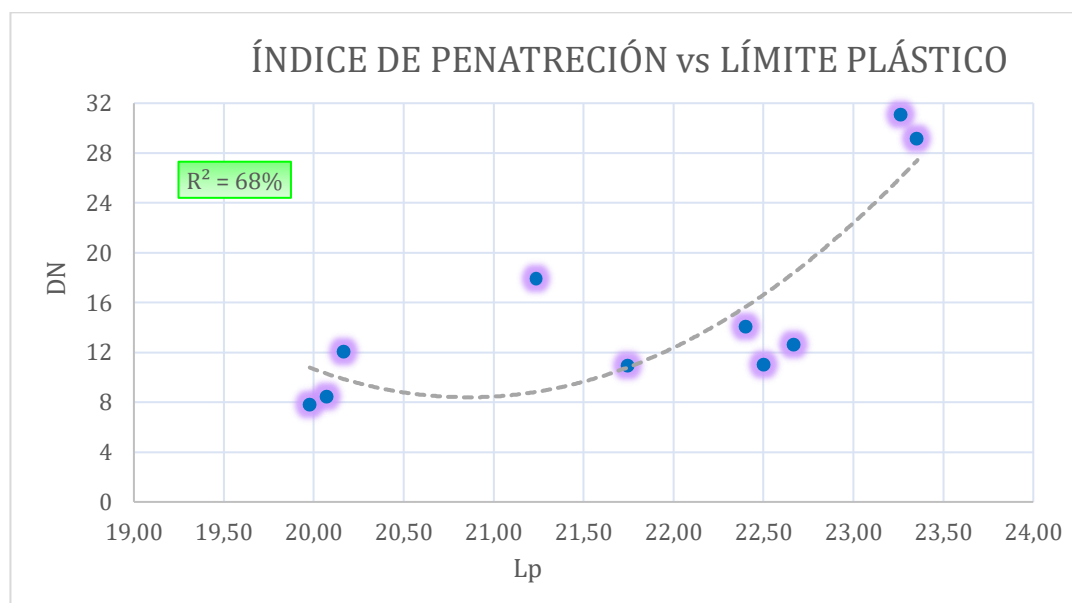
Análisis y discusión:

En la figura 29, se muestra la correlación múltiple entre la densidad seca máxima, el límite líquido y el porcentaje de finos, el coeficiente de determinación hallado es del 83% considerado como bueno.

En la figura se muestra la relación inversamente proporcional que existe entre las variables, entre menor sea el límite líquido, mayor será la densidad seca máxima y el porcentaje de finos disminuirá. La densidad seca máxima depende del porcentaje de finos presente en el suelo y del límite líquido encontrado en laboratorio.

3.1.2.16. Correlación N°16: Índice de penetración vs Límite Plástico

Fig 31: Correlación DN vs LP



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$DN = 3.0524(LP)^2 - 127.34(LP) + 1336.4$$

Coefficiente de determinación R^2 : 68%

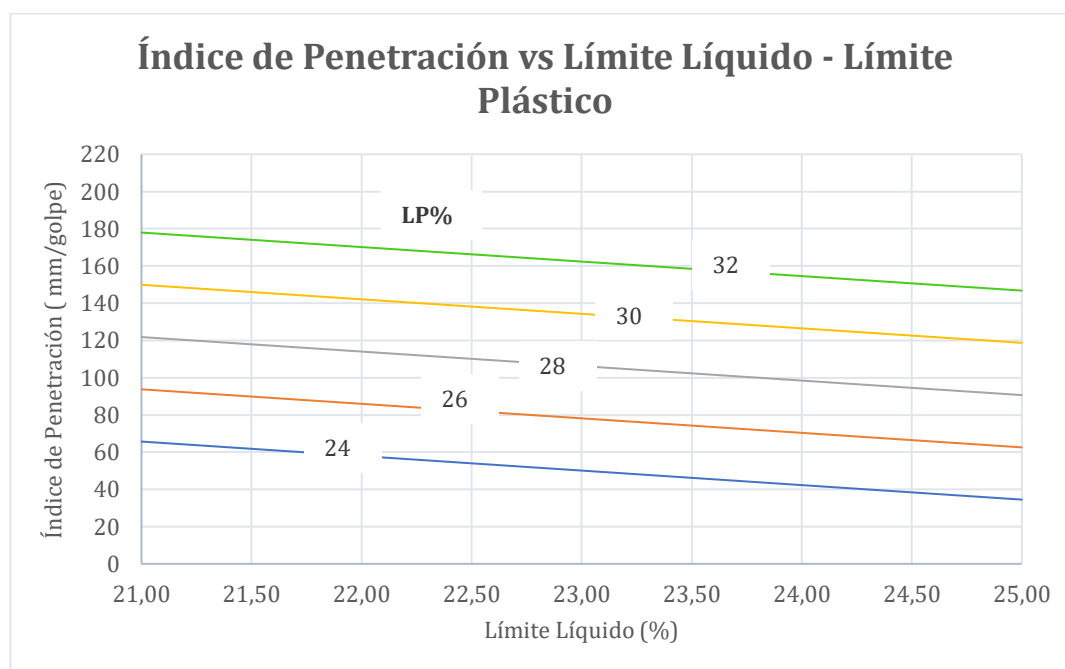
Número de muestras: 10

Análisis y discusión:

En la figura 30 se observa la relación directamente proporcional entre el límite plástico y el índice de penetración, del mismo se obtuvo una curva de regresión polinómica de grado dos dando lugar a un coeficiente de determinación del 68%, considerado como aceptable, este valor es el menor que se obtuvo de todas las correlaciones, sin embargo esto no representa que estas variables no se relacionen entre sí, puesto que el suelo al volverse más plástico su resistencia al corte disminuye haciendo que las partículas del suelo se separen con facilidad y permitan una penetración mayor.

3.1.2.17. Correlación N°17: Índice de penetración vs Límite Líquido-Límite plástico

Fig 32: Correlación DN vs LL – LP



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$DN = 273.443 - 411.836 \log(LL) + 14.033(LP)$$

Coefficiente de determinación R^2 : 77%

Número de muestras: 10

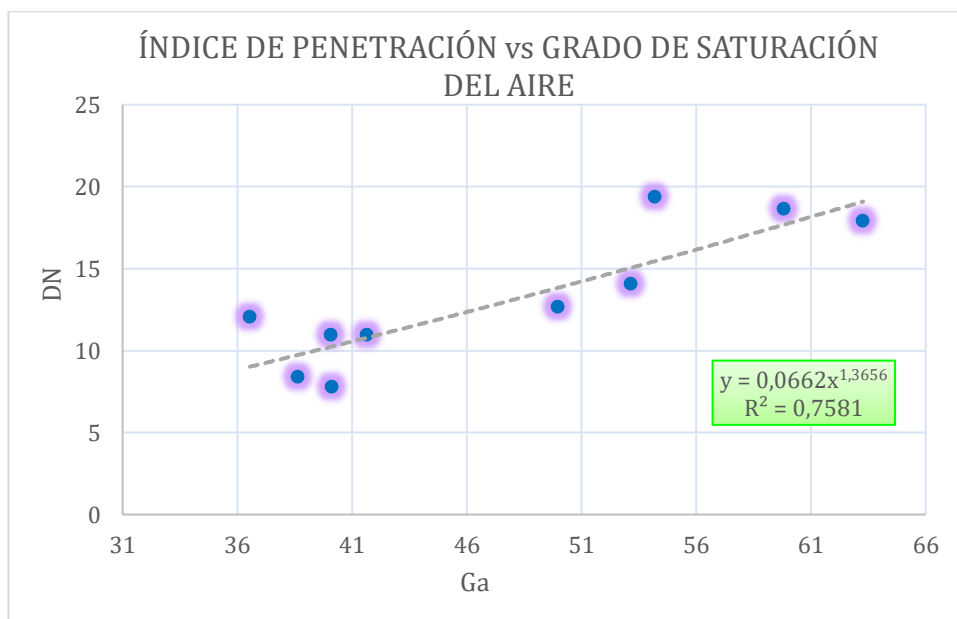
Análisis y discusión:

En la figura 31, se puede apreciar que, mediante una correlación múltiple logarítmica, se obtiene un coeficiente de determinación del 77%, considerado como bueno, el número de variable que se ajustan a esta correlación son 10.

La relación de las variables es inversamente proporcional, a medida que el límite líquido disminuye, el índice de penetración aumenta y el límite plástico disminuye también, esto se debe a que el suelo disminuye la resistencia al corte cuando el suelo tiende a volverse plástico.

3.1.2.18. Correlación N°18: Índice de penetración vs Grado de compactación

Fig 33: Correlación DN vs Gc%



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$DN = 0.066(Ga)^{1.367}$$

Coefficiente de determinación R^2 : 76%

Número de muestras: 10

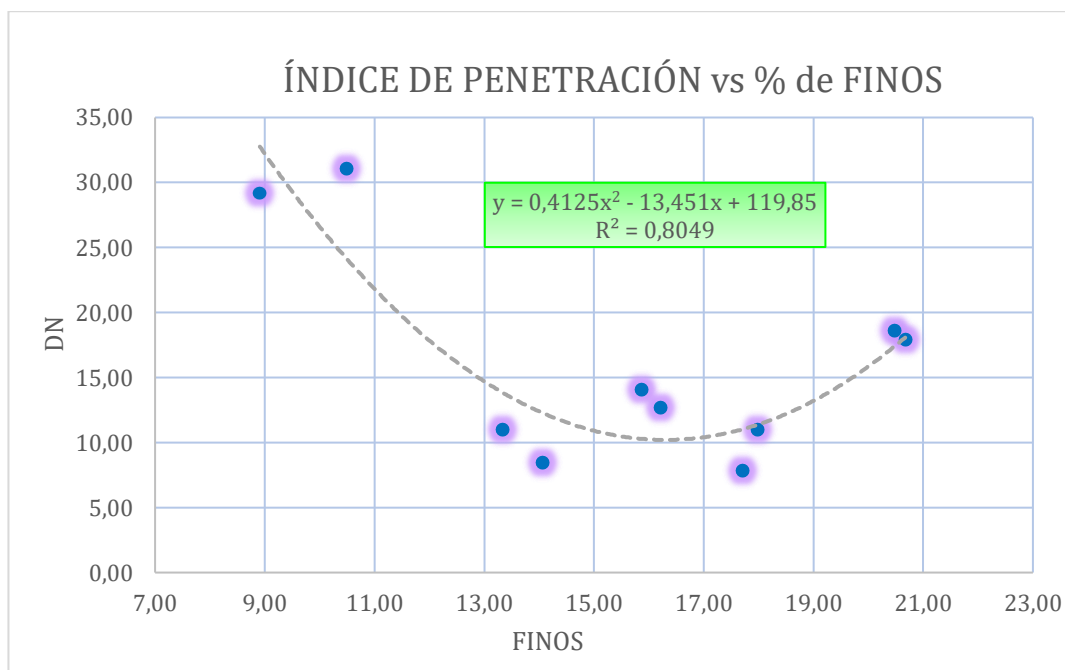
Análisis y discusión:

En la figura 32 se muestra la correlación entre el grado de saturación del aire y el índice de penetración, obteniendo un coeficiente de determinación del 76% considerado como bueno, este valor es resultado de la curva de regresión potencial que se ajusta de mejor manera a las muestras estudiadas.

La relación de las variables es directamente proporcional, lo cual indica que entre mayor sea el grado de saturación del aire, mayor será el índice de penetración, debido a que entre mayores vacíos exista en el suelo menor será la resistencia al corte, debido a que las partículas se encuentran más sueltas y permiten mayor mm de penetración.

3.1.2.19. Correlación N°19: Índice de penetración vs Finos%

Fig 34: Correlación DN vs Finos



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$DN = 0.4125(Finos)^2 - 13.451(Finos) + 119.85$$

Coefficiente de determinación R^2 : 80%

Número de muestras: 10

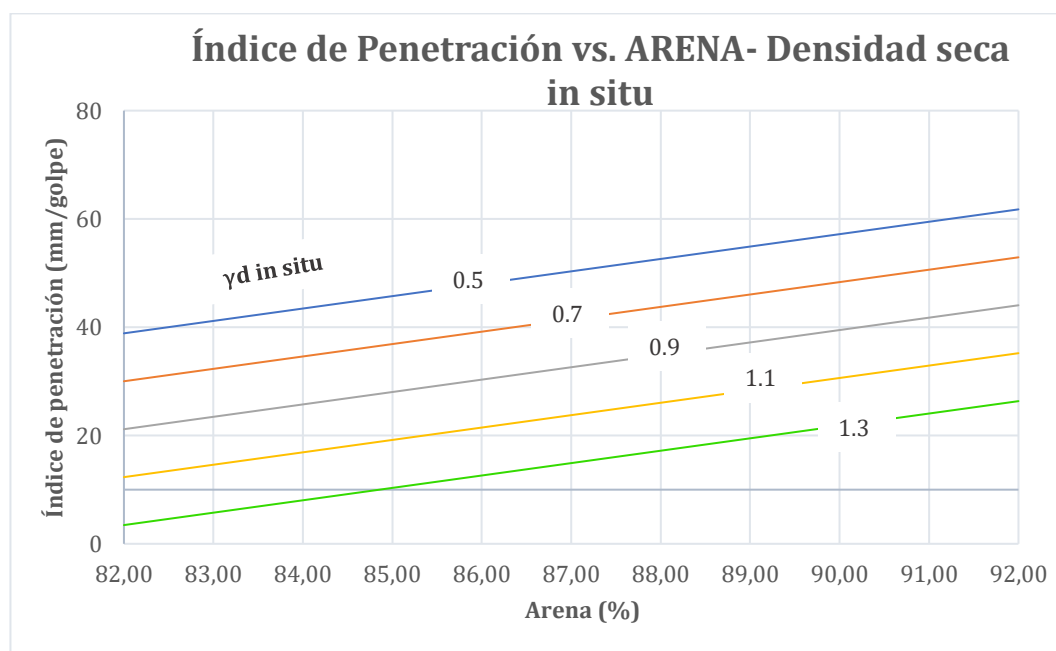
Análisis y discusión:

En la figura 33 se muestra la correlación entre el porcentaje de finos y el índice de penetración, obteniendo un coeficiente de determinación del 80% considerado como bueno, este valor es resultado de la curva de regresión polinómica de grado dos que se ajusta de mejor manera a las muestras estudiadas.

La relación de las variables es inversamente proporcional, indica que entre menor sea el porcentaje finos, mayor será el índice de penetración, esta correlación es posible debido a que las variables se ajustan pese a que el índice de penetración al ser un ensayo realizado en campo puede variar en los resultados dependiendo de las condiciones en las cuales se realiza.

3.1.2.20. Correlación N°20: Índice de penetración vs Arena% - Densidad seca in situ

Fig 35: Correlación DN vs %Arena - γ_d in situ



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$DN = -126.690 + 2.289(ARENA) - 44.267\gamma_{d\text{insitu}}$$

Coefficiente de determinación R^2 : 84%

Número de muestras: 10

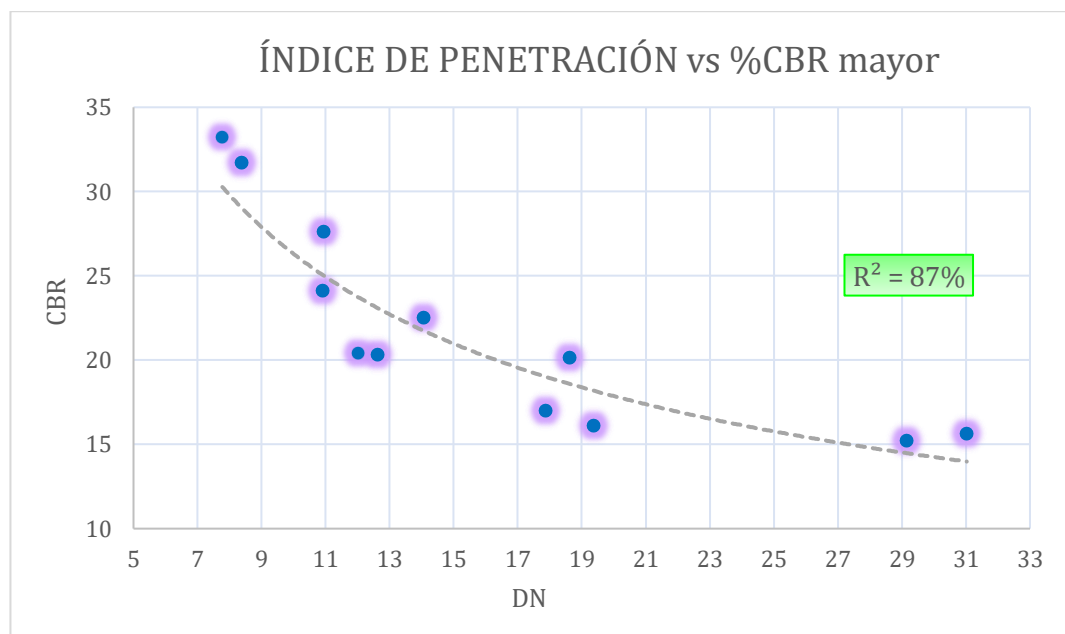
Análisis y discusión:

En la figura 34 se muestra la correlación múltiple lineal entre el porcentaje de arena, el índice de penetración y la densidad seca in situ obteniendo un coeficiente de determinación del 84% considerado como bueno.

La relación de las variables es directamente proporcional, indica que entre mayor sea el porcentaje de arena, el índice de penetración aumentará y la densidad seca in situ también lo hará, esta relación es posible debido a que la arena la ser granos gruesos tienden a presentar espacios entre las partículas por ende permiten una mayor penetración.

3.1.2.21. Correlación N°21: CBR vs Índice de penetración

Fig 36: Correlación CBR mayor vs DN



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$CBR = 95.081(DN)^{-0.558}$$

Coefficiente de determinación R²: 87%

Número de muestras: 12

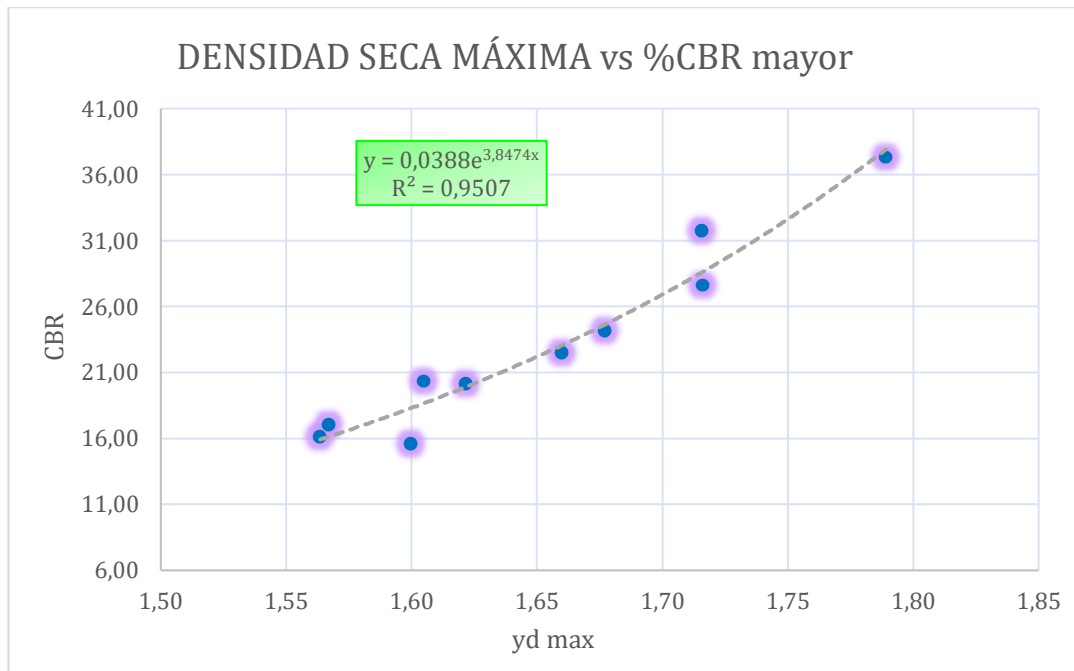
Análisis y discusión:

Entre el índice de penetración y el CBR mayor se encuentra un coeficiente de determinación del 87%, a partir de una curva de regresión exponencial de segundo grado, el número de muestras que se ajustan a la curva fueron 12, logrando un coeficiente considerado como bueno.

La relación entre las variables es inversamente proporcional, de la misma se deduce que entre mayor se la penetración en el suelo menor será el porcentaje de CBR, esto puede interpretarse de otra forma, es decir si el suelo presentase una consistencia mayormente densa menor será el CBR debido a que la resistencia al corte disminuye.[20]

3.1.2.22. Correlación N°22: CBR vs Densidad seca máxima

Fig 37: Correlación CBR mayor vs γd máx



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$CBR = 0.0388 e^{3.847(\gamma d_{\text{máx}})}$$

Coefficiente de determinación R^2 : 95%

Número de muestras: 10

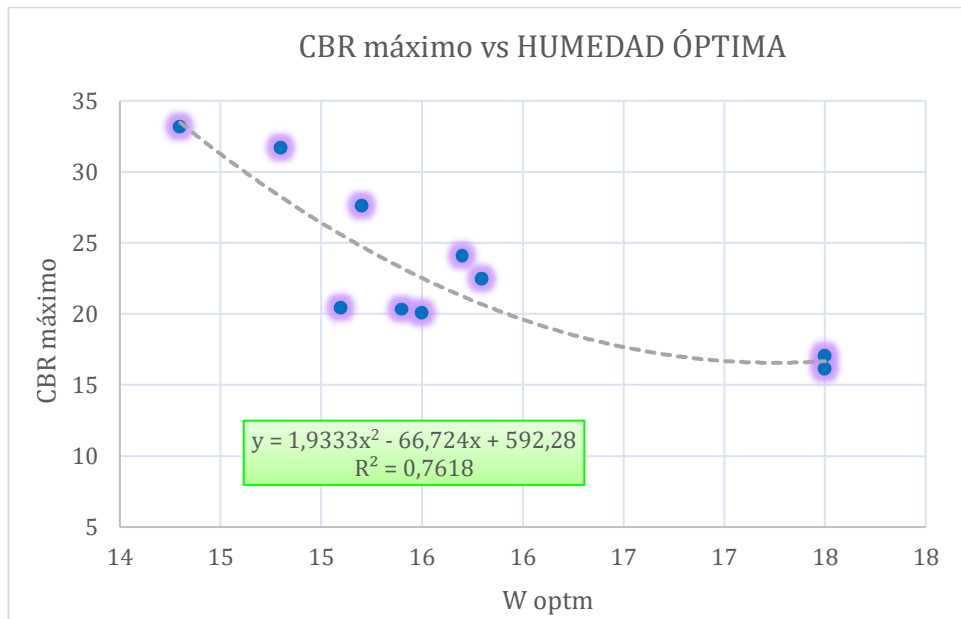
Análisis y discusión:

La relación entre la densidad seca máxima y el CBR muestra un coeficiente de determinación del 95%, mismo que se considera como bueno y se obtuvo a partir de la correlación entre 10 de las muestras.

La línea de tendencia que se obtiene de las variables es directamente proporcional, mostrando una curva de regresión potencial, de la cual se deduce que entre mayor sea la densidad seca máxima del suelo el porcentaje de CBR será mayor, puesto el suelo se vuelve más denso debido al aumento del volumen de sólidos.

3.1.2.23. Correlación N°23: CBR vs Humedad óptima

Fig 38: Correlación CBR mayor vs Woptm



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$CBR = 1.9963(W_{optm})^2 - 68.677(W_{optm}) + 607.18$$

Coefficiente de determinación R²: 76%

Número de muestras: 10

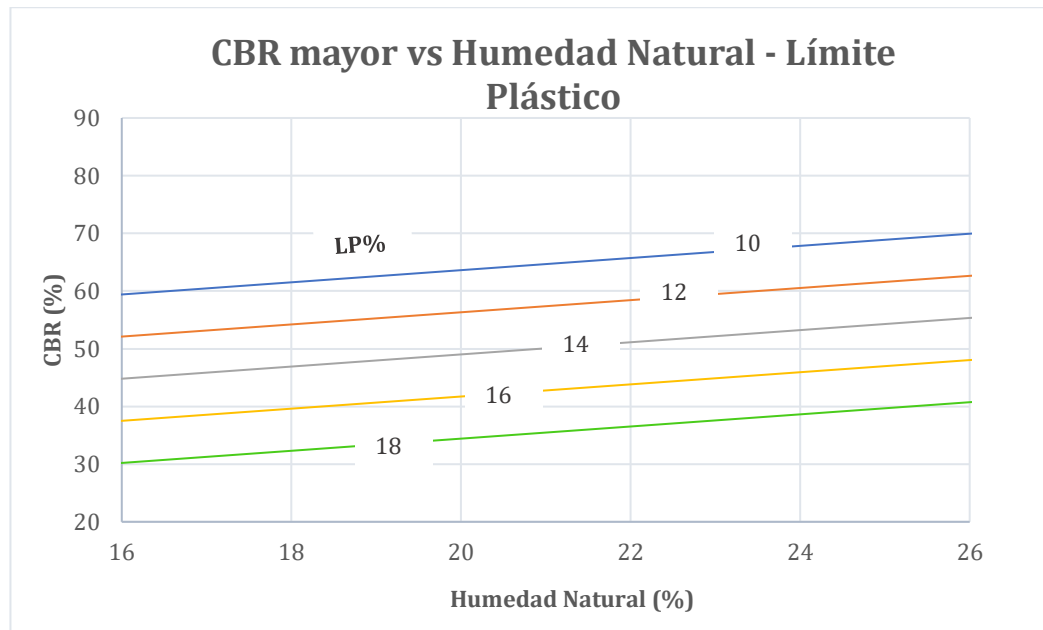
Análisis y discusión:

Entre la humedad óptima y el CBR mayor se encuentra un coeficiente de determinación del 76%, a partir de una curva de regresión polinómica de segundo grado, el número de muestras que se ajustan a la curva fueron 10, el coeficiente obtenido es considerado como bueno.

De la gráfica se deduce que entre mayor sea la humedad óptima, el porcentaje de CBR será menor, esto debido a que el suelo satura de agua, haciendo que este se vuelva plástico.

3.1.2.24. Correlación N°24: CBR vs Humedad natural – Límite plástico

Fig 39: Correlación CBR mayor vs Wnat - LP



Autor: Christian Garcés

Ecuación:

$$CBR = 79.066 - 1.052(Wnat) - 3.650(LP)$$

Coefficiente de determinación R²: 74%

Número de muestras: 10

Análisis y discusión:

En la figura 38, se obtiene un coeficiente de determinación del 74% considerado como buena, esto es posible a partir de una correlación múltiple entre el CBR mayor, humedad natural y el límite plástico.

El coeficiente de determinación obtenido muestra que las variables se ajustan entre sí, la relación entre ellas es directamente proporcional mientras la humedad natural aumenta y el límite plástico disminuye, el porcentaje de CBR será mayor. [21]

3.1.3. FASE 3

La fase 3 corresponde al diseño del pavimento flexible mediante el método descrito por la norma AASHTO 93.

Los resultados obtenidos muestran el diseño del pavimento flexible utilizando el valor de CBR obtenido en laboratorio de un tramo de vía y otro, utilizando el CBR obtenido mediante las correlaciones analizadas.



3.1.3.1. Diseño de Pavimento (cálculo del TPDA)

- **Tráfico promedio diario anual – (TPDA)**

El TPDA se obtuvo mediante un conteo manual del flujo vehicular, donde se seleccionó una de las vías estudiadas (calle Doctor Hugo Arguello), el conteo de tráfico vehicular se realizó durante 24 horas por 7 días como lo indica el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del conteo vehicular.

Tabla 22: Conteo de flujo vehicular

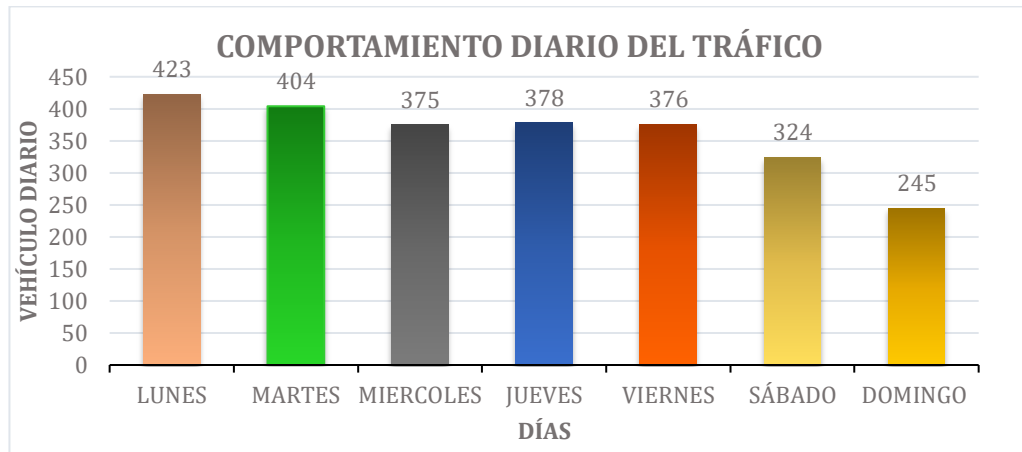
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
TEMA:		"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."							
ELABORADO POR:		Christian Garcés				SENTIDO: AMBOS			
TUTOR:		Ing. Mg. Lórena Pérez				PROVINCIA: COTOPAXI			
RESUMEN SEMANAL DEL CONTEO VEHICULAR									
DÍA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL POR DÍA
			2D	2DA	2DB	3A	V3A		
LUNES	282	27	4	89	14	7	0	114	423
MARTES	264	22	55	53	7	3	0	118	404
MIÉRCOLES	232	23	0	93	23	4	0	120	375
JUEVES	226	26	0	114	8	4	0	126	378
VIERNES	220	21	0	124	7	4	0	135	376
SÁBADO	227	14	0	79	4	0	0	83	324
DOMINGO	175	11	0	57	2	0	0	59	245
TOTAL:	1626	144	59	609	65	22	0	755	2525

Autor: Christian Garcés

De los resultados obtenidos se establece el lunes como el día de mayor flujo vehicular con un total de 423 vehículos en comparación a los demás días, y el de menor flujo vehicular el domingo con un total de 245 vehículos.

En el siguiente diagrama de barras se muestra el comportamiento vehicular durante los 7 días de la semana.

Fig 40: Comportamiento diario del tráfico

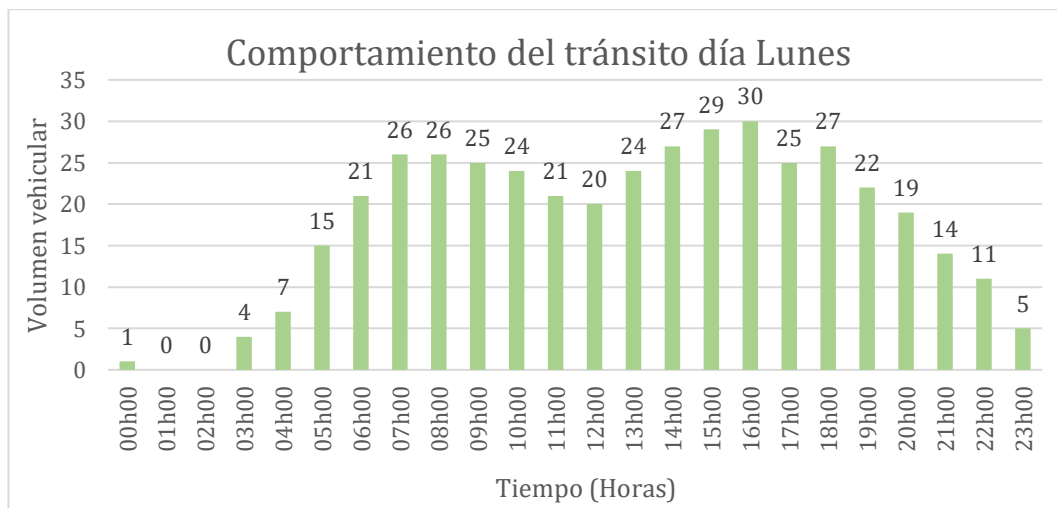


Autor: Christian Garcés

De la figura 25, se determina que los días de mayor flujo vehicular son los lunes y martes, con una circulación de vehículos mayor a 400 en comparación a los demás días.



Entre el lunes y martes, se determina como día de mayor flujo vehicular el lunes teniendo un total de 423 vehículos, del mismo se establece la hora pico de 16:15 pm a 17:15 pm.

Fig 41: Comportamiento horario (lunes)



Autor: Christian Garcés

Tabla 23: Hora Pico

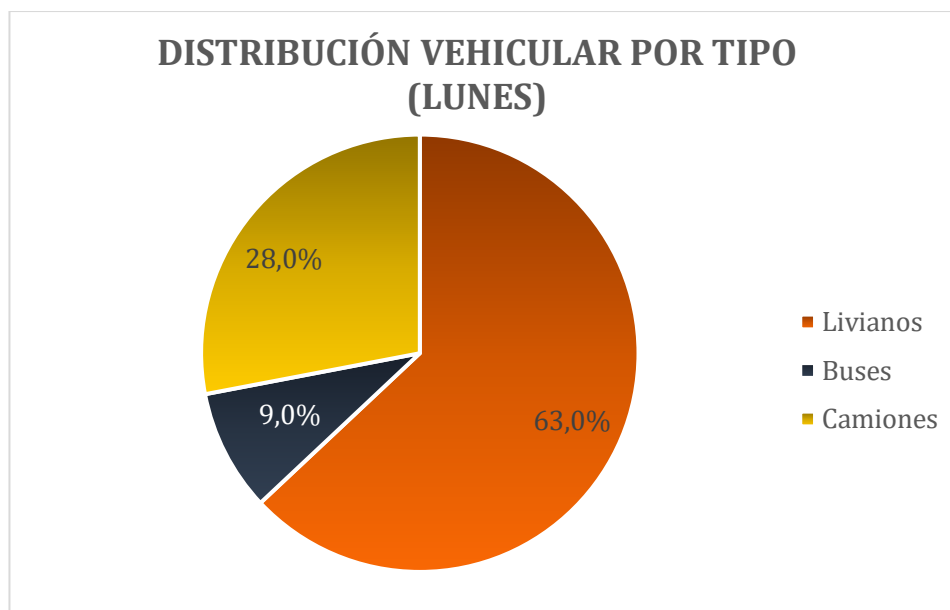
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
TEMA:		"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."								
ELABORADO POR:		Christian Garcés		SENTIDO:		AMBOS				
TUTOR:		Ing. Mg. Lórena Pérez		PROVINCIA:		COTOPAXI				
HORA PICO										
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL PESADOS	TOTAL	ACUMULADO
			2D	2DA	2DB	3A	V3A			
16h15-16h30	5	1	2	0	1	0	0	3	9	32
16h30-16h45	3	1	0	3	0	0	0	3	7	
16h45- 17h00	5	0	0	2	0	0	0	2	7	
17h00-17h15	7	1	0	1	0	0	0	1	9	
Total	20	3	2	6	1	0	0	9	32	
Total	63%	9%	6%	19%	3%	0%	0%	28%	100%	

Autor: Christian Garcés

En la tabla 13 se muestra el flujo vehicular desde las 16:15 pm hasta las 17:15 pm del lunes, dando como resultado un total acumulado de 32 vehículos, de los cuales el 63% corresponden a vehículos livianos, 9% a buses y el 28% a transporte pesado.

En la figura 27, mediante un gráfico circular se aprecia de mejor manera la distribución por tipo de vehículo del tráfico en la hora pico del lunes.

Fig 42: Distribución del tráfico por tipo (lunes)



Autor: Christian Garcés

- **Factor de hora pico (FHP)**

El factor de hora pico se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$FHP = \frac{VHMD}{N * Q_{15m\acute{a}x}}$$

Donde:

VHMD: volumen horario de máxima demanda.

N: número de periodos en el transcurso de la hora de máxima demanda.

Q_{15 máx}: flujo máximo en el transcurso de 15 min.

$$FHP = \frac{9}{4 * 32}$$

$$FHP = 0.889$$

Se considera el factor de hora pico igual a 1

- **Tráfico promedio diario anual actual – (TPDA actual)**

Se calcula el TPDA actual para los diferentes tipos de vehículos, para ello consideramos el valor k de 0.15 según la tabla 14, donde, k igual a porcentaje de reducción esperado entre la 30va hora

Tabla 24: Valor k según la zona

ZONA	k
Urbana	8-12%
Rural	12 - 18%

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP-2003.

Para el cálculo de TPDA actual se utiliza la siguiente ecuación:

$$TPDA_{actual} = \frac{VHP * FHP}{k}$$

Livianos:

$$TPDA_{livianos} = \frac{20 * 1}{0.15}$$

$$TPDA_{livianos} = 133 \text{ veh/día}$$

Buses:

$$TPDA_{Buses} = \frac{3 * 1}{0.15}$$

$$TPDA_{Buses} = 20 \text{ veh/día}$$

Camiones:

$$TPDA_{camiones} = \frac{9 * 1}{0.15}$$

$$TPDA_{camiones} = 60 \text{ veh/día}$$

TPDA actual:

$$TPDA_{actual} = TPDA_{livianos} + TPDA_{Buses} + TPDA_{camiones}$$

$$TPDA_{actual} = 133 + 20 + 60$$

$$TPDA_{actual} = 213 \text{ veh/día}$$

A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados de TPDA obtenidos.

Tabla 25: Resumen TPDA actual

Tipo de vehículo	Hora Pico	TPDA Actual
Livianos	20	133
Buses	3	20
Camiones	9	60
Total:		213

Autor: Christian Garcés

- **Tráfico atraído (Ta)**

El cálculo de tráfico atraído se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$Ta = 10\% * TPDA$$

Livianos:

$$Ta_{livianos} = 0.10 * 133$$

$$Ta_{livianos} = 13 \text{ veh/día}$$

Buses:

$$Ta_{buses} = 0.10 * 20$$

$$Ta_{buses} = 2 \text{ veh/día}$$

Camiones:

$$Ta_{camiones} = 0.10 * 60$$

$$Ta_{camiones} = 6 \text{ veh/día}$$

- **Tráfico generado (Tg)**

El cálculo del tráfico generado se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$Tg = 20\% * TPDA$$

Livianos:

$$Ta_{livianos} = 0.20 * 133$$

$$Ta_{livianos} = 27 \text{ veh/día}$$

Buses:

$$Ta_{buses} = 0.20 * 20$$

$$Ta_{buses} = 4 \text{ veh/día}$$

Camiones:

$$Ta_{camiones} = 0.20 * 60$$

$$Ta_{camiones} = 12 \text{ veh/día}$$

- **Tráfico desarrollado (Td)**

El tráfico desarrollado se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$Td = 5\% * TPDA$$

Livianos:

$$Ta_{livianos} = 0.05 * 133$$

$$Ta_{livianos} = 7 \text{ veh/día}$$

Buses:

$$Ta_{buses} = 0.05 * 20$$

$$Ta_{buses} = 1 \text{ veh/día}$$

Camiones:

$$Ta_{camiones} = 0.05 * 60$$

$$Ta_{camiones} = 3 \text{ veh/día}$$

- **Cálculo TPDA total**

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos para el cálculo del TPDA actual total dando como resultado 288 vehículos por día.

$$TPDA_{Total} = TPDA_{actual} + Tg + Ta + Td$$

$$TPDA_{Total} = 213 + 43 + 21 + 11$$

$$TPDA_{Total} = 288 \text{ veh/día}$$

Tabla 26: Tráfico actual calculado

Tráfico actual del proyecto					
Tipo de vehículo	TPDA Actual	Tráfico generado	Tráfico atraído	Tráfico desarrollado	TPDA Total
Livianos	133	27	13	7	180
Buses	20	4	2	1	27
Camiones	60	12	6	3	81
Total	213	43	21	11	288

Autor: Christian Garcés

- **Periodo de diseño**

El periodo de diseño se seleccionó con base al tipo de carretera mediante la tabla proporcionada por la norma AASHTO, obteniéndose para una vía pavimentada de bajo volumen de tránsito un periodo de diseño comprendido entre 15 a 25 años, del cual se toma un valor intermedio de 20 años.

Tabla 27: Periodo de diseño

Tipo de carretera	Periodo de Diseño
Urbana - alto volumen de tránsito	30 - 50
Rural - alto volumen de tránsito	20 - 50
Pavimentada - bajo volumen de tránsito	15 - 25
Revestida - bajo volumen de tránsito	10 - 20

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible, AASHTO 1993[16]

- **Tráfico futuro (T_f)**

Para el cálculo del tráfico futuro se seleccionó el porcentaje de la tasa de crecimiento, considerando el periodo de diseño de 20 años. Los porcentajes de la tasa de crecimiento anual del tráfico se obtienen de la tabla proporcionada por la MTOP.

Tabla 28: Tasa de crecimiento anual del tráfico

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRÁFICO (%)			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2015 - 2020	3.97	1.97	1.94
2020 - 2025	3.57	1.78	1.74
2025 - 2030	3.25	1.62	1.58
2030 - 2035	3.25	1.62	1.58
2035 - 2040	3.25	1.62	1.58
2040 - 2045	3.25	1.62	1.58

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP-2013.[22]

Con los datos proporcionados por la tabla anterior, se realizó el cálculo del tráfico futuro utilizando la siguiente ecuación:

$$T_f = TPDA_{TOTAL} * (1 + i)^n$$

Livianos:

$$T_{f_{livianos}} = 180 * \left(1 + \frac{3.25}{100}\right)^{20}$$

$$T_{f_{livianos}} = 341 \text{ veh/día}$$

Buses:

$$T_{f_{buses}} = 27 * \left(1 + \frac{1.62}{100}\right)^{20}$$

$$T_{f_{buses}} = 37 \text{ veh/día}$$

Camiones:

$$T_{f_{camiones}} = 180 * \left(1 + \frac{1.58}{100}\right)^{20}$$

$$T_{f_{camiones}} = 111 \text{ veh/día}$$

El tráfico futuro total para el 2043 se obtiene de la suma del tráfico futuro para los diferentes tipos de vehículo.

$$Tf_{Total} = 341 + 37 + 111$$

$$Tf_{Total} = 489 \text{ veh/día}$$

En la siguiente tabla se muestra un resumen del tráfico futuro proyectado para el 2043, obteniéndose un total de 489 veh/día.

Tabla 29: Tráfico proyectado para dentro de 20 años

Año	% TASA DE CRECIMIENTO			TRÁFICO FUTURO			TPDA Total
	Liviano	Bus	Camión	Liviano	Bus	Camión	
2023	3.57	1.78	1.74	180	27	81	288
2024	3.57	1.78	1.74	186.43	27.48	82.41	296
2025	3.57	1.78	1.74	193.08	27.97	83.84	305
2026	3.25	1.62	1.58	198.13	28.33	84.90	311
2027	3.25	1.62	1.58	204.57	28.79	86.24	320
2028	3.25	1.62	1.58	211.21	29.26	87.60	328
2029	3.25	1.62	1.58	218.08	29.73	88.99	337
2030	3.25	1.62	1.58	225.17	30.21	90.39	346
2031	3.25	1.62	1.58	232.48	30.70	91.82	355
2032	3.25	1.62	1.58	240.04	31.20	93.27	365
2033	3.25	1.62	1.58	247.84	31.71	94.75	374
2034	3.25	1.62	1.58	255.90	32.22	96.24	384
2035	3.25	1.62	1.58	264.21	32.74	97.77	395
2036	3.25	1.62	1.58	272.80	33.27	99.31	405
2037	3.25	1.62	1.58	281.67	33.81	100.88	416
2038	3.25	1.62	1.58	290.82	34.36	102.47	428
2039	3.25	1.62	1.58	300.27	34.92	104.09	439
2040	3.25	1.62	1.58	310.03	35.48	105.74	451
2041	3.25	1.62	1.58	320.11	36.06	107.41	464
2042	3.25	1.62	1.58	330.51	36.64	109.10	476
2043	3.25	1.62	1.58	341.25	37.23	110.83	489

Autor: Christian Garcés

- **Clasificación de la vía en función al tráfico futuro**

Con base al tráfico proyectado para el 2043(489), se selecciona el tipo de carretera, para ello se utiliza la tabla proporcionada por la MTOP, obteniéndose de esta manera una vía colectora de tercer orden

Tabla 30: Clasificación de carretera

Función	Clase de carretera	TPDA
Corredor arterial	RI ó RII	Más de 8000
	I	De 3000 a 8000
Colectora	II	De 1000 a 3000
	III	De 300 a 1000
Vecinal	IV	De 100 a 300
	V	Menos de 100

Fuente: MTOP 2013[22]











3.1.3.2. Diseño del Pavimento Flexible Método AASHTO 93

El pavimento se diseñó siguiendo los parámetros estipulados en la norma AASHTO 93, mismos que se describen a continuación:

- **Cálculo del factor de daño (FD)**

El factor de daño se calcula con base a los pesos según el tipo de vehículo, estos datos son proporcionados por la norma NEVI-12.

Fig 43: Distribución máxima de carga por eje

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,50
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
4-C			31	12,20	2,60	4,10

Fuente: NEVI-12, Norma para estudios y diseños viales[22]

A continuación, se indica el cálculo de factor de daño para buses y camiones.

$$FD_{bus} = \left(\frac{4 \text{ Ton}}{6.6}\right)^4 + \left(\frac{8 \text{ Ton}}{8.2}\right)^4$$

$$FD_{bus} = 1.041$$

$$FD_{2DA} = \left(\frac{3 \text{ Ton}}{6.6}\right)^4 + \left(\frac{7 \text{ Ton}}{8.2}\right)^4$$

$$FD_{bus} = 1.308$$

Tabla 31: Factor de daño en base al tipo de vehículo

FACTOR DE DAÑO SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	P (Ton)	(P/6.6) ⁴	P (Ton)	(P/8.2) ⁴	P (Ton)	(P/15) ⁴	P (Ton)	(P/23) ⁴	
BUS	4	0.135	8	0.906	-	-	-	-	1.041
2DA	3	0.043	-	-	-	-	-	-	1.308
	7	1.265	-	-	-	-	-	-	
2DB	7	1.265	11	3.238	-	-	-	-	4.504
3-A	7	1.265	-	-	20	3.160	-	-	4.426
4-C	7	1.265	-	-	-	-	24	1.186	2.451

Fuente: MTOP 2013[22]

- **Factor de distribución por carril**

Para el diseño se considera un carril por sentido al tratarse de una vía de tercer orden en una zona rural, por lo tanto, el W18 es del 100% como lo indica la norma MTOP.

Tabla 32: Factor de distribución por carril

N° de carriles por sentido	% W18 en el carril de diseño
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4 o más	50 - 75

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible, AASHTO 1993[16]

- **Número de ejes equivalentes**

Con la ecuación que se muestra a continuación, se realiza el cálculo de los ejes equivalentes acumulados.

$$W_{18} = (Fd * TPDA_{buses} * 365) + (Fd * TPDA_{pesados} * 365)$$

Número de ejes equivalentes

$$W_{18} = (1.041 * 37 * 365) + (1.308 * 111 * 365)$$

$$W_{18} = 6.71E + 0.4$$

Número de ejes equivalentes acumulados

$$W_{18Acumulado} = (6.71E + 04) + (1.14E + 06)$$

$$W_{18Acumulado} = 1.21E + 06$$

Número de ejes equivalentes por dirección

$$W_{18Total} = (1.21E + 06) * 0.5$$

$$W_{18Acumulado} = 6.04E + 05$$

A continuación, se muestra un resumen del número de ejes equivalentes proyectado para el 2043.

Tabla 33: Resumen de ejes equivalentes

Año	% TASA DE CRECIMIENTO			TRÁFICO FUTURO			TPDA Total	W18 parcial	W18 acumulado	W18 por dirección
	Liviano	Bus	Camión	Liviano	Bus	Camión				
2023	3.57	1.78	1.74	180	27	81	288	4.89E+04	4.89E+04	2.45E+04
2024	3.57	1.78	1.74	186	27	82	296	4.94E+04	9.83E+04	4.92E+04
2025	3.57	1.78	1.74	193	28	84	305	5.07E+04	1.49E+05	7.45E+04
2026	3.25	1.62	1.58	198	28	85	311	5.12E+04	2.00E+05	1.00E+05
2027	3.25	1.62	1.58	205	29	86	320	5.21E+04	2.52E+05	1.26E+05
2028	3.25	1.62	1.58	211	29	88	328	5.30E+04	3.05E+05	1.53E+05
2029	3.25	1.62	1.58	218	30	89	337	5.39E+04	3.59E+05	1.80E+05
2030	3.25	1.62	1.58	225	30	90	346	5.44E+04	4.14E+05	2.07E+05
2031	3.25	1.62	1.58	232	31	92	355	5.57E+04	4.69E+05	2.35E+05
2032	3.25	1.62	1.58	240	31	93	365	5.62E+04	5.26E+05	2.63E+05
2033	3.25	1.62	1.58	248	32	95	374	5.75E+04	5.83E+05	2.92E+05
2034	3.25	1.62	1.58	256	32	96	384	5.80E+04	6.41E+05	3.21E+05
2035	3.25	1.62	1.58	264	33	98	395	5.93E+04	7.00E+05	3.50E+05
2036	3.25	1.62	1.58	273	33	99	405	5.98E+04	7.60E+05	3.80E+05
2037	3.25	1.62	1.58	282	34	101	416	6.11E+04	8.21E+05	4.11E+05
2038	3.25	1.62	1.58	291	34	102	428	6.16E+04	8.83E+05	4.41E+05
2039	3.25	1.62	1.58	300	35	104	439	6.30E+04	9.46E+05	4.73E+05
2040	3.25	1.62	1.58	310	35	106	451	6.39E+04	1.01E+06	5.05E+05
2041	3.25	1.62	1.58	320	36	107	464	6.48E+04	1.07E+06	5.37E+05
2042	3.25	1.62	1.58	331	37	109	476	6.61E+04	1.14E+06	5.70E+05
2043	3.25	1.62	1.58	341	37	111	489	6.71E+04	1.21E+06	6.04E+05

Autor: Christian Garcés

- **Confiabilidad (R)**

Se asume un nivel de confiabilidad del 85% como lo indica la norma AASHTO al tratarse de una vía colectora de tercer orden en una zona rural.

Tabla 34: Nivel de confiabilidad

Clasificación	Nivel de confianza Recomendado	
	Urbano	Rural
Interestatal y Autopista	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Calles colectoras	80 - 95	75 - 95
Calles locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible, AASHTO 1993[16]

- **Desviación estándar global (So)**

La desviación estándar para pavimentos flexibles se encuentra y un rango de 0.40 a 0.50 por ende, consideramos una desviación de 0.45.

Tabla 35: Desviación estándar normal

Desviación Estándar Normal (So)	
Pavimentos rígidos	0.30 - 0.40
Pavimentos flexibles	0.40 - 0.50

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible, AASHTO 1993[23]

- **Desviación estándar normal (Zr)**

La desviación estándar normal se selecciona con relación al nivel de confiabilidad, en este caso se considera un nivel de confiabilidad del 85%, por lo tanto, según la norma AASHTO le corresponde una desviación de -1.037.

Tabla 36: Desviación estándar normal (Zr)

Confiabilidad (R)	Desviación Estandar (Zr)
50	0
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
100	-3.09
100	-3.75

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible, AASHTO 1993[24]

- **Cálculo de índice de serviciabilidad**

Al tratarse de carreteras de importancia media y caminos de menor tránsito, se considera un índice inicial de 4.2 y final de 2.0, según lo indica la norma AASHTO 93, teniendo como resultado un índice de serviciabilidad de 2.2.

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.0$$

$$\Delta PSI = 2.2$$

- **Módulo de resiliencia subrasante (Mr)**

Se toma un valor de CBR de 15.2% que corresponde al a muestra MT9, la ecuación para realizar el cálculo se selecciona con base a la tabla 18, considerando que el porcentaje de CBR se encuentra entre 7.2% a 20%.

$$Mr(PSI) = 3000 (15.20)^{0.65}$$

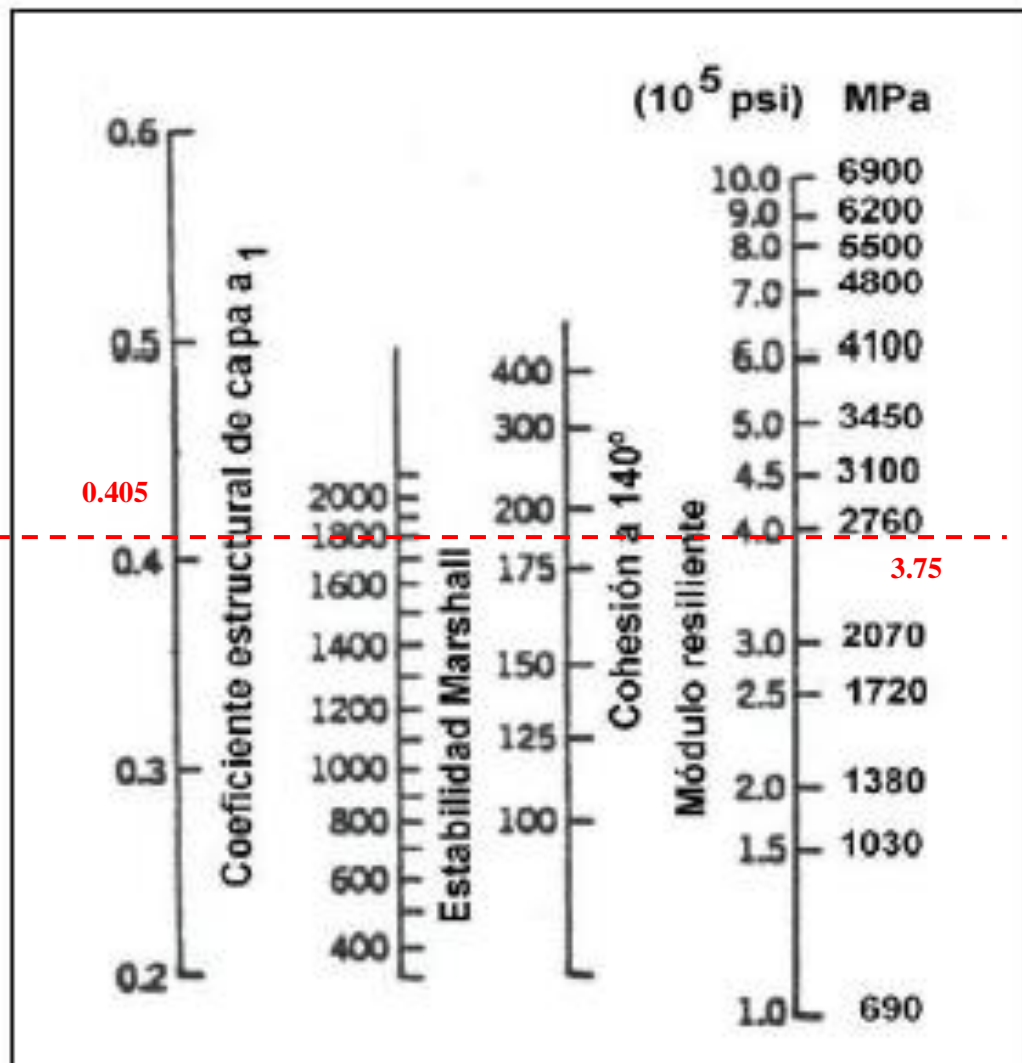
$$Mr(PSI) = 17592.18 \text{ psi} \rightarrow 17.59 \text{ ksi}$$

3.1.3.2.1. Coeficientes estructurales de cada capa

- *Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1)*

El valor mínimo recomendado de estabilidad de Marshall para vehículos pesados es de 1800 lb, como lo señala la norma AASHTO 93.

Fig 44: Coeficiente estructural a_1



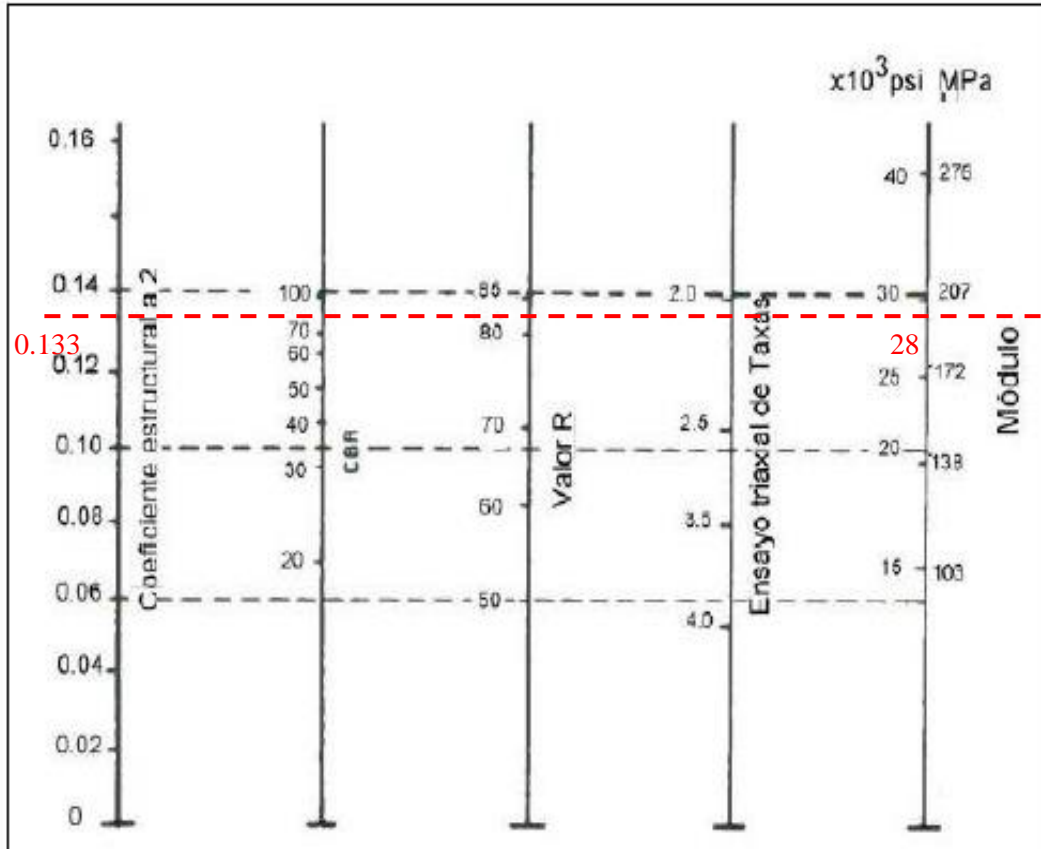
Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[23]

- $Mr = 37500 \text{ psi}$
- $a_1 = 0.405$

- **Coefficiente estructural de la base (a_2)**

Se optó por utilizar el valor mínimo recomendado para bases como lo indica la norma AASHTO 93, es decir del 80%.

Fig 45: Coeficiente estructural a_2



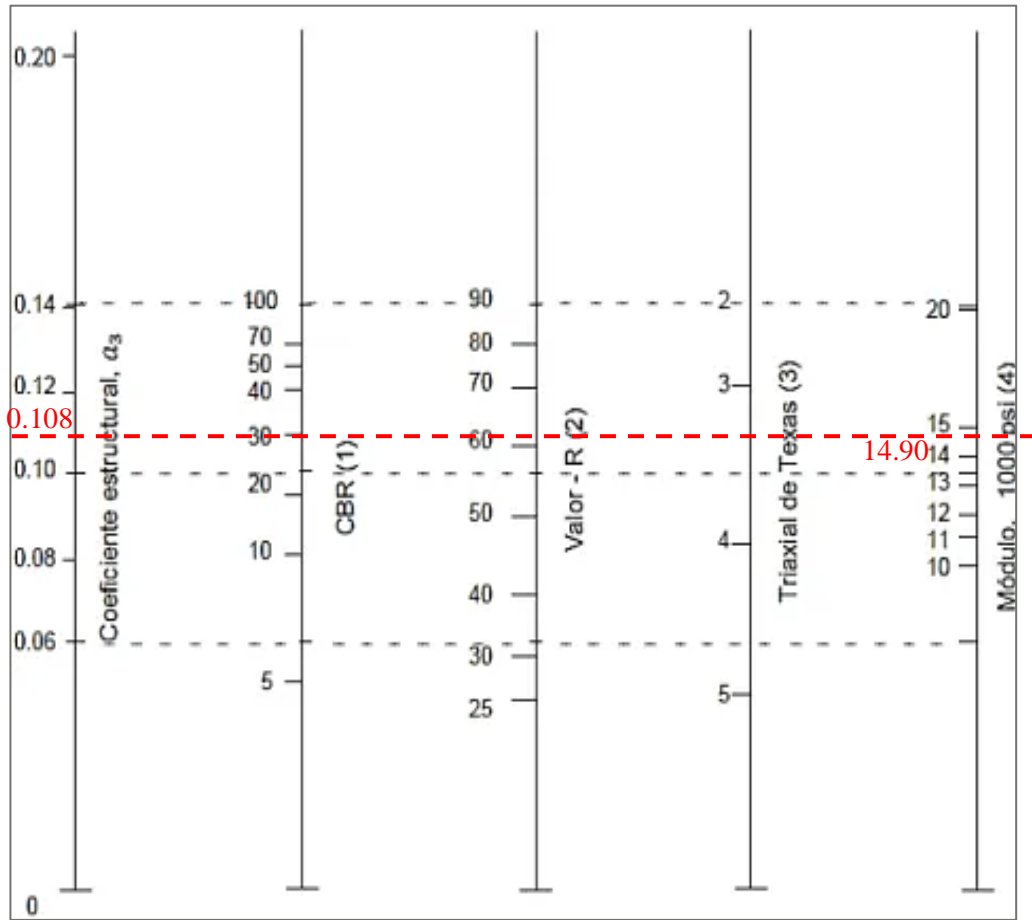
Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[23]

- CBR = 80%
- $M_r = 28000$ psi
- $a_2 = 0.133$

- **Coefficiente estructural de la subrasante (a_3)**

Para el coeficiente de la subrasante se optó por utilizar el valor mínimo recomendado como lo indica la norma AASHTO 93, es decir del 30%.

Fig 46: Coeficiente estructural a_3



Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[16]

- CBR = 30%
- $M_r = 14900$ psi
- $a_3 = 0.108$

• **Coeficiente de drenaje**

Con base a los datos proporcionados por el INAMHI, se considera una calidad de drenaje buena, y con base a la tabla 9 el agua tarda en ser eliminada 1 día.

Tabla 37: Calidad de drenaje

Calidad del drenaje	Agua eliminada en:
Excelento	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drenada

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[23]

Dado que se considera una calidad de drenaje buena, se considera un coeficiente de drenaje de 1.

Tabla 38: Coeficiente de drenaje

Calidad de drenaje	% de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	<1%	1-5%	5-25%	> 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.2
Buena	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.8
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.6
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.4

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[23]

- **Espesores mínimos**

Los espesores mínimos recomendados según la norma AASHTO 93, se obtienen con base al número de ejes equivalentes, para ello utiliza la tabla de espesores mínimos que se muestra a continuación.

Tabla 39: Espesores mínimos

Eje W 8.2 Ton	Carpeta asfáltica D1 (cm)	Capa base D2 (cm)
Menos de 50000	3.0	10.0
50001 a 150000	5.0	10.0
150001 a 500000	6.5	10.0
500001 a 2000000	7.5	15.0
2000001 a 7000000	9.0	15.0
>7000000	10.0	15.0

Fuente: Guía para el diseño de pavimento flexible AASHTO 93[23]

El número de ejes que se obtuvo para el diseño es de 603854.75, por lo tanto, se considera los siguientes espesores.

- Espesor mínimo de la carpeta asfáltica = 5cm
- Espesor mínimo de la capa base = 15cm

Tabla 40: Resumen de datos para el diseño del paquete estructural

Datos para el diseño de pavimento		
Tipo de pavimento	Flexible	
Clasificación de la vía	Clase III	
Tráfico promedio diario anual para 2043	489	
Periodo de diseño	20 años	
Descripción	Símbolo	Valores
W18 Diseño	W18	603854.75
CBR Diseño	CBR %	15.2
Confiabilidad	R %	85
Desviación estándar normal	Zr	-1.037
Desviación estándar global	So	0.45
Índice de serviciabilidad	PSI	2.2
Módulo de resiliencia de la subrasante	Mr (Psi)	17592.18
Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica	Mr CA (psi)	37500
Módulo de resiliencia de la base	Mr B (psi)	28000
Módulo de resiliencia de la subbase	Mr SB (psi)	14900
Coficiente estructural de la carpeta asfáltica	a1 (cm)	0.405
Coficiente estructural de la base	a2 (cm)	0.133
Coficiente estructural de la subbase	a3 (cm)	0.108
Coficiente de drenaje	m2	1
	m3	1

Autor: Christian Garcés

3.1.3.2.2. Cálculo de los espesores del paquete estructural

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)
 Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 85 % Zr=-1.037 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr 17592.18 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
 Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

Número Estructural: SN = 2.18

W18 = 603854.75

Observaciones:

Autor: Software AASHTO 93. [25]

Tabla 41: Diseño del pavimento para el CBR de laboratorio

**DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES
METODO AASHTO 1993**

PROYECTO : Diseño de pavimento CBR del laboratorio **TRAMO** : MT 9
SECCION : km a km **FECHA** : 26 de diciembre del 2023

DATOS DE ENTRADA :

1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES	DATOS
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)	375.00
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)	28.00
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)	14.90
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE	
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	603,855
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	8500%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)	-1.037
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)	0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	17.59
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO	
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)	0.405
Base granular (a ₂)	0.133
Subbase (a ₃)	0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m ₂)	1.000
Subbase (m ₃)	1.000

DATOS DE SALIDA :

NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	2.18
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	1.13
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	1.03
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})	0.02

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

	TEORICO	PROPUESTA	
		ESPESOR	SN*
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	7.1 cm	5.0 cm	0.80
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	19.7 cm	15.0 cm	0.79
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	0.5 cm	15.0 cm	0.64
ESPESOR TOTAL (cm)		35.0 cm	2.22

DISEÑADO POR : *Christian Garcés* *fm*

Autor: Christian Garcés

Se comprobó mediante la siguiente ecuación:

$$\sum SN(\text{calculado}) \geq SN \text{ Programa}$$

$$2.43 \geq 2.18$$

$$2.22 \geq 2.18 \text{ SI CUMPLE!}$$

Los espesores del paquete estructural son los siguientes.

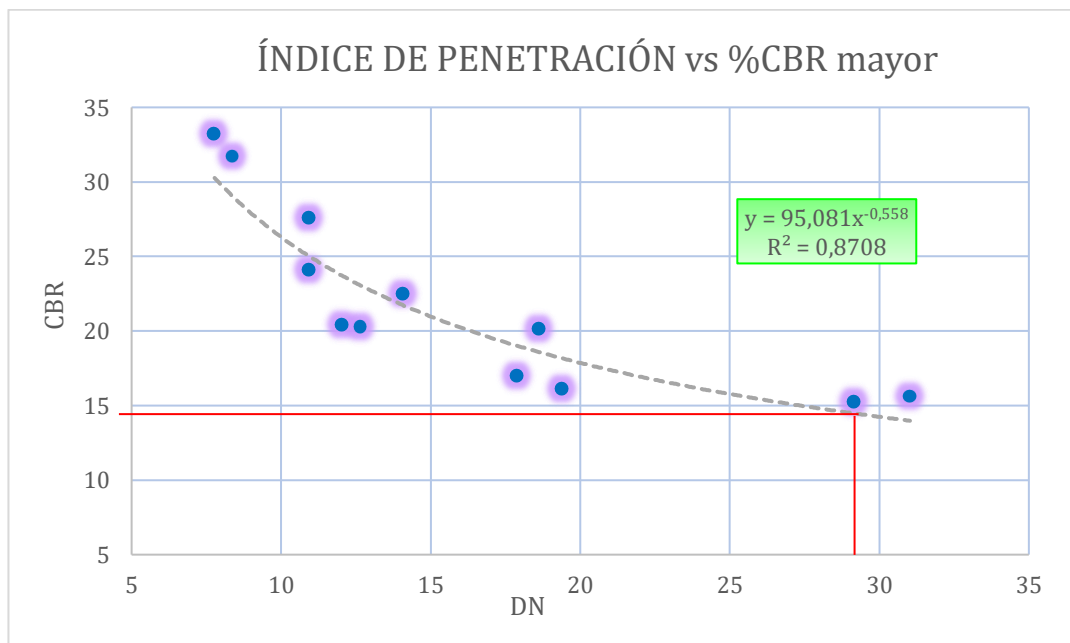
Tabla 42: Espesores del paquete estructural

CBR (%)	Mr	Espesores (cm)			
		PSI	Carpeta asfáltica	Base	Subbase
Laboratorio	15.2	17592.18	5	15	20

Autor: Christian Garcés

Cálculo de espesores utilizando el CBR de laboratorio

Fig 47: Correlación CBR vs DN



Autor: Christian Garcés

$$CBR = 95.125DN^{-0.558}$$

$$CBR = 95.125 (15.20)^{-0.558}$$

$$CBR = 14.49 \%$$

Con el CBR calculado se obtiene el módulo de resiliencia de la subrasante.

$$Mr(PSI) = 3000 (14.49)^{0.65}$$

$$Mr(PSI) = 17050.39 \text{ psi} \rightarrow 17.05 \text{ ksi}$$

Se calcula el número estructural de la subrasante.

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
85 % Zr=-1.037 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final
PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante
Mr 17050.39 psi

Información adicional para pavimentos rígidos
Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN **W18 =** 603854.75 **Número Estructural**
 Calcular W18 **SN =** 2.21

Observaciones

Calcular Salir

Se calcula para el módulo de resiliencia de la subrasante de 17050.39 un SN de 2.21.

Tabla 43: Diseño del pavimento para el CBR de correlaciones

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993			
PROYECTO	: Diseño de pavimento CBR del laboratorio	TRAMO	: MT 9
SECCION	: km a km	FECHA	: 26 de diciembre del 2023
DATOS DE ENTRADA :			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)			375.00
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.90
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			603,855
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			8500%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)			-1.037
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			17.05
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a1)			0.405
Base granular (a2)			0.133
Subbase (a3)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m2)			1.000
Subbase (m3)			1.000
DATOS DE SALIDA :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		2.21	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.53	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.67	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0.01	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
		PROPUESTA	
	TEORICO	ESPESOR	SN*
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	9.6 cm	5.0 cm	0.80
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	12.8 cm	15.0 cm	0.79
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	0.2 cm	15.0 cm	0.64
ESPESOR TOTAL (cm)		35.0 cm	2.22
DISEÑADO POR	: Christian Garcés		<i>fm</i>

Autor: Christian Garcés

Se comprobó mediante la siguiente ecuación:

$$\sum SN(\text{calculado}) \geq SN \text{ Programa}$$

$$2.22 \geq 2.21$$

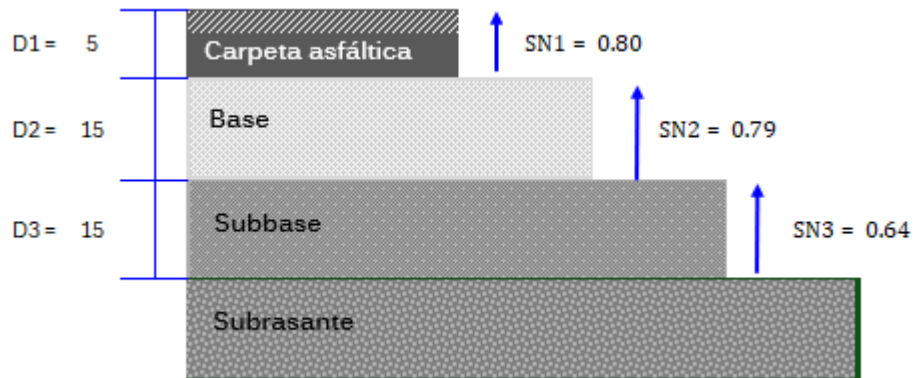
$$2.22 \geq 2.21 \text{ SI CUMPLE!}$$

Los espesores del paquete estructural son los siguientes.

Tabla 44: Espesores paquete estructural CBR laboratorio y CBR correlaciones

CBR (%)		Mr	Espesores (cm)		
		PSI	Carpeta asfáltica	Base	Subbase
Laboratorio	15.2	17592.18	5	15	15
Correlación	14.49	17050.39	5	15	15

Autor: Christian Garcés



3.2. Verificación de la Hipótesis

3.2.1. Hipótesis

Existe una correlación entre el CBR, DCP, y las propiedades índice y mecánicas en los suelos de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.

3.2.2. Verificación

Si existe una correlación entre el CBR, DCP y las propiedades índice y mecánicas en los suelos de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi.

Una vez realizado el análisis respectivo de las diferentes propiedades del suelo de la parroquia Sigchos mediante correlaciones de regresión simple y múltiple, con líneas de tendencia polinómicas, lineales, exponenciales, potenciales y logarítmicas, se obtuvo coeficientes de determinación R^2 mayores al 74%, de un total de 24 correlaciones analizadas, siendo la correlación 26, la de menor R^2 con un valor de 68%.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se estableció las propiedades índices y mecánicas tomadas de las 12 muestras de suelo de la parroquia Sigchos del cantón Sigchos permitiendo clasificar a los suelos como A-2-4 (grava y arenas limosas y arcillosas) y A-1-b (fragmentos de piedra, grava y arena) por medio de la clasificación AASHTO, mientras para la clasificación SUCS se clasificó como SM (arena limosa) es decir mezcla de arena y limos y SW-SM (arena bien graduada con limos de baja plasticidad).
- Se correlacionó el CBR de laboratorio, DCP y las propiedades índice y mecánicas de los suelos teniendo como resultado 18 correlaciones simples, la correlación simple con mayor porcentaje de aceptación es la número 7 entre la porosidad (n) y la Densidad seca in situ (γ_d) de la muestra 12, la que contiene el coeficiente de determinación de $r^2 = 98\%$, denominada como excelente y reflejando que las variables son inversamente proporcionales es decir si aumenta la densidad seca, menor será la porosidad.
- Se concluye que las correlaciones encontradas en el presente trabajo experimental se emplearan en suelos con características similares o parecidas a las que se indican en esta investigación, es decir en este caso se obtuvo suelos de tipo arena limosas y arenas bien graduadas con limos, además dentro de los límites líquidos se obtuvo un rango que va de 20 al 25%, por ende las ecuaciones con esta variable se aplicaran a suelos con estas características mencionadas.
- Se determinó mediante correlaciones múltiples entre tres variables, coeficientes de determinación considerándose como buenas ha aquellas que sobrepasen el 70 % el coeficiente de determinación, la muestra con mayor porcentaje de aceptación es la correlación Múltiples logarítmica número 20 de la muestra 10 entre el (DN) índice de penetración, % de Arena y la (γ_d) densidad seca en in situ con un coeficiente de $r^2 = 84\%$, considerado como bueno y demuestras una relación de variables directamente proporcional es

decir que entre mayor sea el porcentaje de arena, el índice de penetración aumentara y la densidad seca in situ también.

- Se empleó los resultados encontrados de las propiedades mecánicas en el diseño de pavimentos flexibles obteniéndose dos diseños de pavimento, el primer diseño se obtuvo utilizando el CBR determinado en laboratorio de la muestra MT9 de 15.20% del cual se calculó espesores de 5 cm para la carpeta asfáltica y 15 cm para las capas base y subbase, mientras que con el CBR encontrado de las correlaciones de 14.49 % se obtuvo espesores similares de 5 y 15 cm para la carpeta asfáltica y las base y subbase según corresponde, demostrando la fiabilidad de las ecuaciones obtenidas.

4.2.Recomendaciones

- Se recomienda que, para la realización de los respectivos ensayos, se utilice normas actualizadas y que sean admitidas en el país y en el caso de no existir una norma para algún ensayo determinado acceder a fuentes bibliográficas confiables para encontrar una norma que se asemeje a las que se utiliza comúnmente.
- Se recomienda la manipular correctamente los equipos de laboratorio, debido a que algunos son delicados como es el caso de probetas, cono dinámico y el equipo MULTISPEED utilizado en la determinación del CBR.
- Se recomienda que las muestras utilizadas para los diferentes ensayos sean obtenidas en condiciones ambientales óptimas, a fin de evitar resultados erróneos.
- Se recomienda realizar más estudios sobre correlaciones, este trabajo al pertenecer a un proyecto macro del todo el Ecuador, abarca una zona específica por ende es necesario continuar con la realización del estudio en las demás zonas del Ecuador.
- Se recomienda a la Universidad Técnica de Ambato mejorar las instalaciones y equipos que se encuentran en laboratorio para mejor las condiciones en las cuales los tesistas realizan las respetivas investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. C. Bojacá Torres and S. X. Campagnoli Martínez, “CBR cíclico como método alternativo para la determinación del módulo resiliente en suelos blandos de subrasante,” *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 32, no. 2, pp. 85–98, 2022, doi: 10.18359/rcin.5896.
- [2] J. F. Contreras-Ávila and A. E. García-García, “Correlación del penetrómetro dinámico de cono (P.D.C.) con ensayo de relación de soporte de California (C.B.R.) para suelos en la localidad de Engativá de la ciudad de Bogotá, utilizando la norma del Instituto Nacional de Vías.” 2019. Accessed: Jul. 21, 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/10983/23933>
- [3] S. López and M. Benz, “Comparación de los ensayos de penetrómetro de cono dinámico de energía variable PANDA® ensayo de placa de carga estática y dinámica,” *XVI Pan-American Conf. Soil Mech. Geotech. Eng.*, pp. 1552–1561, 2019, doi: 10.3233/STAL190206.
- [4] J. Morales Vivanco, C. Wahr Daniel, and C. Cassanova Chia, “Diseño Con Cono De Penetración Dinámico En Vías Secundarias,” pp. 0–15, 2016.
- [5] D. A. Rosas, D. Burgos, J. W. Branch, and A. Corbi, “Automatic determination of the Atterberg limits with machine learning,” *DYNA*, vol. 89, no. 224, pp. 34–42, 2022, doi: 10.15446/dyna.v89n224.102619.
- [6] S. D. Mohammadi, M. R. Nikoudel, H. Rahimi, and M. Khamehchiyan, “Application of the Dynamic Cone Penetrometer (DCP) for determination of the engineering parameters of sandy soils,” *Eng. Geol.*, vol. 101, no. 3–4, pp. 195–203, 2008, doi: 10.1016/j.enggeo.2008.05.006.
- [7] F. P. Portilla Yandún, “Correlación entre el CBR de laboratorio, el índice DCP y propiedades físicas y mecánicas de suelos granulares,” *ConcienciaDigital*, vol. 5, no. 4.1, pp. 45–59, 2022, doi: 10.33262/concienciadigital.v5i4.1.2396.
- [8] C. A. Mejía Vera, J. R. Gilces Delgado, E. H. Ortiz Hernández, and J. J. García Vínces, “Análisis comparativo de suelo de campo y laboratorio para la medición de su capacidad portante con ensayos de Valor de Soporte de California (CBR) y Cono Dinámico de Penetración (DCP) en la Universidad Técnica de

- Manabí.,” *Rev. Investig. en Energía, Medio Ambient. y Tecnol. RIEMAT ISSN 2588-0721*, vol. 4, no. 2, p. 79, 2020, doi: 10.33936/riemat.v4i2.2491.
- [9] E. A. Sandoval Vallejo and W. A. Rivera Mena, “Correlación del CBR con la resistencia a la compresión inconfnada,” *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 29, no. 1, pp. 135–152, 2019, doi: 10.18359/rcin.3478.
- [10] M. L. Aragundi Demera, C. M. Delgado Romero, E. H. Ortiz Hernández, and D. A. Delgado Gutiérrez, “Estudio para determinar la capacidad portante del suelo como parámetro geotécnico, aplicando el ensayo de cono dinámico de penetración (DCP), en los terrenos aledaños a la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas,” *Rev. Investig. en Energía, Medio Ambient. y Tecnol. RIEMAT ISSN 2588-0721*, vol. 4, no. 2, p. 39, 2020, doi: 10.33936/riemat.v4i2.2193.
- [11] M. Garzón, L. Hernán, G. Cuasapaz, and D. Patricio, “CORRELACIÓN ENTRE EL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO Y LA RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA EN CAMPO PARA EL SUELO DE SUBRASANTE DE LA VIA PORTOVIEJO-MANTA,” *Rev. Gac. Técnica*, vol. 21, no. 1, pp. 27–43, 2020, doi: 10.13140/RG.2.2.12491.54569.
- [12] M. Sanchez, D. Pavon, and E. Tejeda, “Propuesta de espesores mínimos de superficie y coeficientes de equivalencia de espesores para el diseño de pavimentos flexibles,” *Rev. Arquít. e Ing.*, vol. 14, no. 2020, p. 15, 2020.
- [13] G. S. R. Massenlli and C. E. L. de Paiva, “Influencia de la deflexión superficial en pavimentos flexibles con subrasante de baja resistencia,” *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 27, no. 4, pp. 613–624, 2019, doi: 10.4067/s0718-33052019000400613.
- [14] G. Duque Escobar and C. E. Escobar, “Relaciones Gravimétricas Y Volumétricas Del Suelo,” *Univ. Nac. Colomb. Geomecánica. Capítulo 2*, pp. 29–47, 2016, [Online]. Available: <http://www.bdigital.unal.edu.co/53252/11/relacionesgravimetricasyvolumetricasdelosuelo.pdf>
- [15] E. Y. Materiales, “S GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

AASHTO T88),” pp. 1–5.



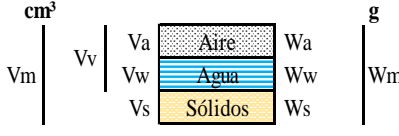
- [16] AASHTO, *Guia para el diseño de una estructura de pavimento*. 1993.
- [17] J. J. Bester, D. Kruger, and A. Hinks, “Construction and demolition waste in South Africa,” *Proceedings of the International Conference on Sustainable Waste Management and Recycling: Construction Demolition Waste*. pp. 63–70, 2004.
- [18] “AASHTO T180 Proctor Modificado | PDF | Densidad | Peso del cuerpo humano.” <https://es.scribd.com/doc/61445252/AASHTO-T180-Proctor-Modificado> (accessed Jul. 20, 2023).
- [19] O. A. Afolabi and O. D. Afolayan, “Strength modelling of soil geotechnical properties from index properties,” *Jordan J. Civ. Eng.*, vol. 12, no. 4, pp. 619–628, 2018.
- [20] F. Viscarra Agreda, “El cono dinámico de penetración y su aplicación en la evaluación de suelos,” *iCIVIL*, p. 18, 2006, [Online]. Available: https://www.academia.edu/28667223/EL_CONO_DINÁMICO_DE_PENETRACIÓN_Y_SU_APLICACIÓN_EN_LA_EVALUACIÓN_DE_SUELOS
- [21] N. B Shirur and S. G Hiremath, “Establishing Relationship between Cbr Value and Physical Properties of Soil,” *IOSR J. Mech. Civ. Eng.*, vol. 11, no. 5, pp. 26–30, 2014, doi: 10.9790/1684-11512630.
- [22] MTOP, “Volumen N° 2 – Libro A Norma para estudios Y diseños viales; Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 - MTOP,” *Minist. Transp. Y Obras Públicas Del Ecuador*, vol. NEVI-12-MT, p. 382, 2013.
- [23] A. A. of State Highway and T. Officials, *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993*. The Association, 1993. [Online]. Available: <https://books.google.com.ec/books?id=1HRB12tBQNMC>
- [24] A. A. of State Highway and T. Officials, *Mechanistic-empirical Pavement Design Guide: A Manual of Practice*. American Association of State Highway and Transportation Officials, 2008. [Online]. Available: https://books.google.com.ec/books?id=3%5C_h7Hbn5AZgC

- [25] P. N. Fhwa-hi-, “Diseño de sobrecarpetas en pavimentos existentes (aashto-93) y software dipav 2.0,” no. 13129.

ANEXOS



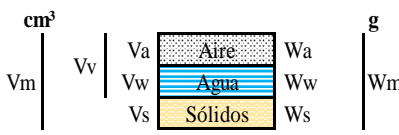
**ANEXO A.- ESTUDIOS DE
SUELOS**

Tabla 45: Densidad de Campo muestra #1

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO			
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”				
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHSO	Capa Vegetal:	5	cm	
ID Muestra:	P1	Profundidad:	100	cm	
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M	734420	9922167,51
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO					
Peso de la masa del suelo + recipiente		2185		g	
Peso de recipiente (funda plastica)		1,5		g	
Peso de la masa del suelo (Wm)		2183,5		g	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO					
Peso inicial frasco + cono + arena		6128,9		g	
Peso final frasco + cono + arena		2232		g	
Peso de la arena en el cono		1690		g	
Peso de la arena en el hueco		2206,9		g	
Calibración de la arena de Ottawa γsand		1,582		g/cm ³	
Volumen del hueco de la masa Vm		1395,01		cm ³	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Número		60	62	-	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)		162,00	166,60	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)		136,50	140,20	g	
Peso del agua (Ww)		25,50	26,40	g	
Peso del recipiente (Wr)		30,50	31,70	g	
Peso de la muestra seca (Ws)		106,00	108,50	g	
Contenido de humedad (ω)		24,06	24,33	%	
Promedio contenido de humedad (ω)		24,19		%	
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO					
		Volúmenes		Masas	
		Vv =	45,24		
		Va =	18,84	Wa =	0,00
		Vw =	26,40	Ww =	26,40
		Vs =	40,94	Ws =	108,50
		Vm =	86,19	Wm =	134,90
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO					
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)		1,565		g/cm ³	
Densidad seca (γd)		1,260		g/cm ³	
Contenido de humedad (ω)		24,19		%	
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)		1,10		-	
Porosidad (n = Vv/Vm)		52,49		%	
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)		58,35		%	
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)		41,65		%	



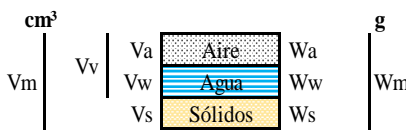
Autor: Christian Garcés

Tabla 46: Densidad de Campo muestra #2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO																										
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																									
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHSO	Capa Vegetal:	5 cm																							
ID Muestra:	P2	Profundidad:	100 cm																							
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 733977,1 9922378,65																							
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO																										
Peso de la masa del suelo + recipiente	2130		g																							
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g																							
Peso de la masa del suelo (Wm)	2128,5		g																							
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO																										
Peso inicial frasco + cono + arena	6131		g																							
Peso final frasco + cono + arena	2270		g																							
Peso de la arena en el cono	1690		g																							
Peso de la arena en el hueco	2171		g																							
Calibración de la arena de Ottawa γsand	1,582		g/cm³																							
Volumen del hueco de la masa Vm	1372,31		cm³																							
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD																										
Recipiente Número	16	18	-																							
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	160,90	147,80	g																							
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,00	123,50	g																							
Peso del agua (Ww)	26,90	24,30	g																							
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,70	g																							
Peso de la muestra seca (Ws)	103,00	92,80	g																							
Contenido de humedad (ω)	26,12	26,19	%																							
Promedio contenido de humedad (ω)	26,15		%																							
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Volúmenes</th> <th colspan="2">Masas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vv =</td> <td>44,88</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Va =</td> <td>17,98</td> <td>Wa =</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Vw =</td> <td>26,90</td> <td>Ww =</td> <td>26,90</td> </tr> <tr> <td>Vs =</td> <td>38,87</td> <td>Ws =</td> <td>103,00</td> </tr> <tr> <td>Vm =</td> <td>83,75</td> <td>Wm =</td> <td>129,90</td> </tr> </tbody> </table>	Volúmenes		Masas		Vv =	44,88			Va =	17,98	Wa =	0,00	Vw =	26,90	Ww =	26,90	Vs =	38,87	Ws =	103,00	Vm =	83,75	Wm =	129,90
Volúmenes		Masas																								
Vv =	44,88																									
Va =	17,98	Wa =	0,00																							
Vw =	26,90	Ww =	26,90																							
Vs =	38,87	Ws =	103,00																							
Vm =	83,75	Wm =	129,90																							
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO																										
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)	1,551		g/cm³																							
Densidad seca (γd)	1,230		g/cm³																							
Contenido de humedad (ω)	26,15		%																							
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)	1,15		-																							
Porosidad (n = Vv/Vm)	53,59		%																							
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)	59,93		%																							
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)	40,07		%																							



Autor: Christian Garcés

Tabla 47: Densidad de Campo muestra #3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO																										
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																									
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal:	5 cm																							
ID Muestra:	P3	Profundidad:	100 cm																							
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 735105,2 9922398,85																							
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO																										
Peso de la masa del suelo + recipiente	1910		g																							
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g																							
Peso de la masa del suelo (Wm)	1908,5		g																							
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO																										
Peso inicial frasco + cono + arena	6132		g																							
Peso final frasco + cono + arena	2335		g																							
Peso de la arena en el cono	1690		g																							
Peso de la arena en el hueco	2107,29		g																							
Calibración de la arena de Ottawa γ sand	1,582		g/cm ³																							
Volumen del hueco de la masa Vm	1332,04		cm ³																							
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD																										
Recipiente Número	77	78	-																							
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	165,30	174,20	g																							
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	139,60	146,30	g																							
Peso del agua (Ww)	25,70	27,90	g																							
Peso del recipiente (Wr)	32,50	31,20	g																							
Peso de la muestra seca (Ws)	107,10	115,10	g																							
Contenido de humedad (ω)	24,00	24,24	%																							
Promedio contenido de humedad (ω)	24,12		%																							
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Volúmenes</th> <th colspan="2">Masas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vv =</td> <td>54,84</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Va =</td> <td>29,14</td> <td>Wa =</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Vw =</td> <td>25,70</td> <td>Ww =</td> <td>25,70</td> </tr> <tr> <td>Vs =</td> <td>43,43</td> <td>Ws =</td> <td>115,10</td> </tr> <tr> <td>Vm =</td> <td>98,27</td> <td>Wm =</td> <td>140,80</td> </tr> </tbody> </table>	Volúmenes		Masas		Vv =	54,84			Va =	29,14	Wa =	0,00	Vw =	25,70	Ww =	25,70	Vs =	43,43	Ws =	115,10	Vm =	98,27	Wm =	140,80
Volúmenes		Masas																								
Vv =	54,84																									
Va =	29,14	Wa =	0,00																							
Vw =	25,70	Ww =	25,70																							
Vs =	43,43	Ws =	115,10																							
Vm =	98,27	Wm =	140,80																							
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO																										
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γ_m)	1,433		g/cm ³																							
Densidad seca (γ_d)	1,154		g/cm ³																							
Contenido de humedad (ω)	24,12		%																							
Relación de vacíos ($e = Vv / Vs$)	1,26		-																							
Porosidad ($n = Vv/Vm$)	55,80		%																							
Grado de saturación de agua ($Gw = Ww/Vv$)	46,87		%																							
Grado de saturación de aire ($Ga = Va/Vv$)	53,13		%																							



Autor: Christian Garcés

Tabla 48: Densidad de Campo muestra #4

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO																										
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																									
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal:	5 cm																							
ID Muestra:	P4	Profundidad:	100 cm																							
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 735356,6 9922727,73																							
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO																										
Peso de la masa del suelo + recipiente	1930		g																							
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g																							
Peso de la masa del suelo (Wm)	1928,5		g																							
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO																										
Peso inicial frasco + cono + arena	6132		g																							
Peso final frasco + cono + arena	2356		g																							
Peso de la arena en el cono	1690		g																							
Peso de la arena en el hueco	2086,29		g																							
Calibración de la arena de Ottawa γsand	1,582		g/cm³																							
Volumen del hueco de la masa Vm	1318,77		cm³																							
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD																										
Recipiente Número	44	40	-																							
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	159,60	163,00	g																							
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,80	137,40	g																							
Peso del agua (Ww)	24,80	25,60	g																							
Peso del recipiente (Wr)	31,10	31,00	g																							
Peso de la muestra seca (Ws)	103,70	106,40	g																							
Contenido de humedad (ω)	23,92	24,06	%																							
Promedio contenido de humedad (ω)	23,99		%																							
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO																										
$ \begin{array}{c} \text{cm}^3 \\ \text{Vm} \left \begin{array}{l} \text{Vv} \\ \text{Vs} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{Va} \\ \text{Vw} \end{array} \left \begin{array}{l} \text{Aire} \\ \text{Agua} \\ \text{Sólidos} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{Wa} \\ \text{Ww} \\ \text{Ws} \end{array} \left \begin{array}{l} \text{g} \\ \text{Wm} \end{array} \right. \end{array} $		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Volúmenes</th> <th colspan="2">Masas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vv =</td> <td>49,57</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Va =</td> <td>24,77</td> <td>Wa =</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Vw =</td> <td>24,80</td> <td>Ww =</td> <td>24,80</td> </tr> <tr> <td>Vs =</td> <td>40,15</td> <td>Ws =</td> <td>106,40</td> </tr> <tr> <td>Vm =</td> <td>89,72</td> <td>Wm =</td> <td>131,20</td> </tr> </tbody> </table>	Volúmenes		Masas		Vv =	49,57			Va =	24,77	Wa =	0,00	Vw =	24,80	Ww =	24,80	Vs =	40,15	Ws =	106,40	Vm =	89,72	Wm =	131,20
Volúmenes		Masas																								
Vv =	49,57																									
Va =	24,77	Wa =	0,00																							
Vw =	24,80	Ww =	24,80																							
Vs =	40,15	Ws =	106,40																							
Vm =	89,72	Wm =	131,20																							
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO																										
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)	1,462		g/cm³																							
Densidad seca (γd)	1,179		g/cm³																							
Contenido de humedad (ω)	23,99		%																							
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)	1,23		-																							
Porosidad (n = Vv/Vm)	55,25		%																							
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)	50,03		%																							
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)	49,97		%																							



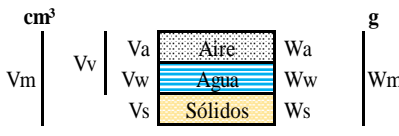
Autor: Christian Garcés

Tabla 49: Densidad de Campo muestra #5

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO				
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”			
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm	
ID Muestra:	P5	Profundidad:	100 cm	
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 735905,3 9923620,22	
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO				
Peso de la masa del suelo + recipiente	2215		g	
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g	
Peso de la masa del suelo (Wm)	2213,5		g	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO				
Peso inicial frasco + cono + arena	6132		g	
Peso final frasco + cono + arena	2252		g	
Peso de la arena en el cono	1690		g	
Peso de la arena en el hueco	2190,29		g	
Calibración de la arena de Ottawa ysand	1,582		g/cm ³	
Volumen del hueco de la masa Vm	1384,51		cm ³	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipiente Número	75	74	-	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	159,70	165,80	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	133,10	138,60	g	
Peso del agua (Ww)	26,60	27,20	g	
Peso del recipiente (Wr)	31,20	30,80	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	101,90	107,80	g	
Contenido de humedad (ω)	26,10	25,23	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	25,67		%	
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO				
$V_m \left \begin{array}{l} V_v \\ V_a \\ V_w \\ V_s \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{Aire} \\ \text{Agua} \\ \text{Sólidos} \end{array} \left \begin{array}{l} W_a \\ W_w \\ W_s \end{array} \right. W_m$	Volúmenes		Masas	
	Vv =	41,92	Wa =	0,00
	Va =	15,32	Ww =	26,60
	Vw =	26,60	Ws =	101,90
	Vs =	38,45	Vm =	128,50
	Vm =	80,37		
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO				
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)	1,599		g/cm ³	
Densidad seca (γd)	1,272		g/cm ³	
Contenido de humedad (ω)	25,67		%	
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)	1,09		-	
Porosidad (n = Vv/Vm)	52,16		%	
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)	63,45		%	
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)	36,55		%	



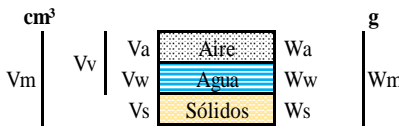
Autor: Christian Garcés

Tabla 50: Densidad de Campo muestra #6

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO				
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”			
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm	
ID Muestra:	P6	Profundidad:	100 cm	
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 736603,8 9923920,52	
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO				
Peso de la masa del suelo + recipiente	1945		g	
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g	
Peso de la masa del suelo (Wm)	1943,5		g	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO				
Peso inicial frasco + cono + arena	6136,94		g	
Peso final frasco + cono + arena	2137		g	
Peso de la arena en el cono	1690		g	
Peso de la arena en el hueco	2309,94		g	
Calibración de la arena de Ottawa γ_{sand}	1,582		g/cm ³	
Volumen del hueco de la masa Vm	1460,14		cm ³	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD				
Recipiente Número	17	23	-	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	161,70	159,40	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,90	133,40	g	
Peso del agua (Ww)	26,80	26,00	g	
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,70	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	103,90	102,70	g	
Contenido de humedad (ω)	25,79	25,32	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	25,56		%	
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO				
	Volúmenes		Masas	
	Vv =	58,54		
	Va =	31,74	Wa =	0,00
	Vw =	26,80	Ww =	26,80
	Vs =	38,75	Ws =	102,70
	Vm =	97,29	Wm =	129,50
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO				
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γ_m)	1,331		g/cm ³	
Densidad seca (γ_d)	1,060		g/cm ³	
Contenido de humedad (ω)	25,56		%	
Relación de vacíos ($e = V_v / V_s$)	1,51		-	
Porosidad ($n = V_v / V_m$)	60,17		%	
Grado de saturación de agua ($G_w = W_w / V_v$)	45,78		%	
Grado de saturación de aire ($G_a = V_a / V_v$)	54,22		%	



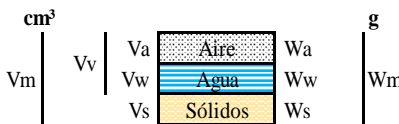
Autor: Christian Garcés

Tabla 51: Densidad de Campo muestra #7

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO																										
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																									
Vía:	VIA GOMES(BOMBEROS)	Capa Vegetal:	5 cm																							
ID Muestra:	P7	Profundidad:	100 cm																							
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 734815,8 9922442,94																							
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO																										
Peso de la masa del suelo + recipiente	2213		g																							
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g																							
Peso de la masa del suelo (Wm)	2211,5		g																							
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO																										
Peso inicial frasco + cono + arena	6137		g																							
Peso final frasco + cono + arena	2160		g																							
Peso de la arena en el cono	1690		g																							
Peso de la arena en el hueco	2286,94		g																							
Calibración de la arena de Ottawa γ_{sand}	1,582		g/cm ³																							
Volumen del hueco de la masa Vm	1445,60		cm ³																							
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD																										
Recipiente Número	105	11	-																							
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	155,40	167,60	g																							
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	126,10	138,60	g																							
Peso del agua (Ww)	29,30	29,00	g																							
Peso del recipiente (Wr)	31,20	30,80	g																							
Peso de la muestra seca (Ws)	94,90	107,80	g																							
Contenido de humedad (ω)	30,87	26,90	%																							
Promedio contenido de humedad (ω)	28,89		%																							
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Volúmenes</th> <th colspan="2">Masas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vv =</td> <td>48,94</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Va =</td> <td>19,64</td> <td>Wa =</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Vw =</td> <td>29,30</td> <td>Ww =</td> <td>29,30</td> </tr> <tr> <td>Vs =</td> <td>40,68</td> <td>Ws =</td> <td>107,80</td> </tr> <tr> <td>Vm =</td> <td>89,62</td> <td>Wm =</td> <td>137,10</td> </tr> </tbody> </table>	Volúmenes		Masas		Vv =	48,94			Va =	19,64	Wa =	0,00	Vw =	29,30	Ww =	29,30	Vs =	40,68	Ws =	107,80	Vm =	89,62	Wm =	137,10
Volúmenes		Masas																								
Vv =	48,94																									
Va =	19,64	Wa =	0,00																							
Vw =	29,30	Ww =	29,30																							
Vs =	40,68	Ws =	107,80																							
Vm =	89,62	Wm =	137,10																							
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO																										
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γ_m)	1,530		g/cm ³																							
Densidad seca (γ_d)	1,187		g/cm ³																							
Contenido de humedad (ω)	27,18		%																							
Relación de vacíos ($e = V_v / V_s$)	1,20		-																							
Porosidad ($n = V_v / V_m$)	54,61		%																							
Grado de saturación de agua ($G_w = W_w / V_v$)	59,87		%																							
Grado de saturación de aire ($G_a = V_a / V_v$)	40,13		%																							



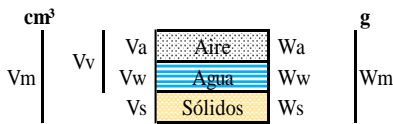
Autor: Christian Garcés

Tabla 52: Densidad de Campo muestra #8

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO			
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”		
Vía:	VIA GOMES(BOMBEROS)	Capa Vegetal:	5 cm
ID Muestra:	P8	Profundidad:	100 cm
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 734422,9 9922776,32
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO			
Peso de la masa del suelo + recipiente	2231		g
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g
Peso de la masa del suelo (Wm)	2229,5		g
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO			
Peso inicial frasco + cono + arena	6134		g
Peso final frasco + cono + arena	2280		g
Peso de la arena en el cono	1690		g
Peso de la arena en el hueco	2163,57		g
Calibración de la arena de Ottawa γ_{sand}	1,582		g/cm ³
Volumen del hueco de la masa Vm	1367,62		cm ³
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente Número	31	29	-
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	155,20	159,70	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	130,90	135,40	g
Peso del agua (Ww)	24,30	24,30	g
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,80	g
Peso de la muestra seca (Ws)	99,90	104,60	g
Contenido de humedad (ω)	24,32	23,23	%
Promedio contenido de humedad (ω)	23,78		%
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO			
		Volúmenes Vv = 39,60 Va = 15,30 Vw = 24,30 Vs = 39,47 Vm = 79,07	Masas Wa = 0,00 Ww = 24,30 Ws = 104,60 Wm = 128,90
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO			
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γ_m)	1,630		g/cm ³
Densidad seca (γ_d)	1,317		g/cm ³
Contenido de humedad (ω)	23,23		%
Relación de vacíos ($e = Vv / Vs$)	1,00		-
Porosidad ($n = Vv/Vm$)	50,08		%
Grado de saturación de agua ($G_w = W_w/V_w$)	61,37		%
Grado de saturación de aire ($G_a = V_a/V_v$)	38,63		%



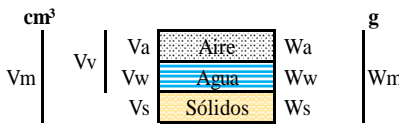
Autor: Christian Garcés

Tabla 53: Densidad de Campo muestra #9

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO																										
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																									
Vía:	VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHO)	Capa Vegetal:	5 cm																							
ID Muestra:	P9	Profundidad:	100 cm																							
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 734732,9 9921648,4																							
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO																										
Peso de la masa del suelo + recipiente	2251	g																								
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5	g																								
Peso de la masa del suelo (Wm)	2249,5	g																								
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO																										
Peso inicial frasco + cono + arena	6134	g																								
Peso final frasco + cono + arena	2215	g																								
Peso de la arena en el cono	1690	g																								
Peso de la arena en el hueco	2228,57	g																								
Calibración de la arena de Ottawa γsand	1,582	g/cm³																								
Volumen del hueco de la masa Vm	1408,70	cm³																								
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD																										
Recipiente Número	60	62	-																							
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	161,10	153,60	g																							
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	136,10	129,80	g																							
Peso del agua (Ww)	25,00	23,80	g																							
Peso del recipiente (Wr)	30,90	31,30	g																							
Peso de la muestra seca (Ws)	105,20	98,50	g																							
Contenido de humedad (ω)	23,76	24,16	%																							
Promedio contenido de humedad (ω)	23,96		%																							
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Volúmenes</th> <th colspan="2">Masas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vv =</td> <td>39,42</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Va =</td> <td>15,62</td> <td>Wa =</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Vw =</td> <td>23,80</td> <td>Ww =</td> <td>23,80</td> </tr> <tr> <td>Vs =</td> <td>37,17</td> <td>Ws =</td> <td>98,50</td> </tr> <tr> <td>Vm =</td> <td>76,59</td> <td>Wm =</td> <td>122,30</td> </tr> </tbody> </table>	Volúmenes		Masas		Vv =	39,42			Va =	15,62	Wa =	0,00	Vw =	23,80	Ww =	23,80	Vs =	37,17	Ws =	98,50	Vm =	76,59	Wm =	122,30
Volúmenes		Masas																								
Vv =	39,42																									
Va =	15,62	Wa =	0,00																							
Vw =	23,80	Ww =	23,80																							
Vs =	37,17	Ws =	98,50																							
Vm =	76,59	Wm =	122,30																							
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO																										
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)	1,597	g/cm³																								
Densidad seca (γd)	1,288	g/cm³																								
Contenido de humedad (ω)	24,16	%																								
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)	1,06	-																								
Porosidad (n = Vv/Vm)	51,47	%																								
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)	60,38	%																								
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)	39,62	%																								



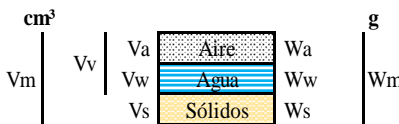
Autor: Christian Garcés

Tabla 54: Densidad de Campo muestra #10

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO			
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”		
Vía:	IGCHILAS (ESTADIO DE SIG	Capa Vegetal:	5 cm
ID Muestra:	P10	Profundidad:	100 cm
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 733968,3 9921381,7
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO			
Peso de la masa del suelo + recipiente	2148		g
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g
Peso de la masa del suelo (Wm)	2146,5		g
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO			
Peso inicial frasco + cono + arena	6130		g
Peso final frasco + cono + arena	2195		g
Peso de la arena en el cono	1690		g
Peso de la arena en el hueco	2245,33		g
Calibración de la arena de Ottawa γsand	1,582		g/cm³
Volumen del hueco de la masa Vm	1419,30		cm³
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente Número	16	18	-
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	175,90	167,30	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	148,60	140,40	g
Peso del agua (Ww)	27,30	26,90	g
Peso del recipiente (Wr)	30,90	31,00	g
Peso de la muestra seca (Ws)	117,70	109,40	g
Contenido de humedad (ω)	23,19	24,59	%
Promedio contenido de humedad (ω)	23,89		%
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO			
		Volúmenes Vv = 48,84 Va = 21,94 Vw = 26,90 Vs = 41,28 Vm = 90,12	Masas Wa = 0,00 Ww = 26,90 Ws = 109,40 Wm = 136,30
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO			
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)	1,512		g/cm³
Densidad seca (γd)	1,221		g/cm³
Contenido de humedad (ω)	24,59		%
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)	1,18		-
Porosidad (n = Vv/Vm)	54,19		%
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)	55,08		%
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)	44,92		%



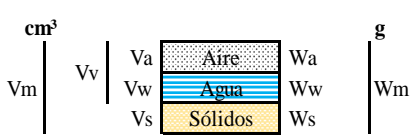
Autor: Christian Garcés

Tabla 55: Densidad de Campo muestra #11

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO			
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”				
Vía:	HOSPITAL SIGCHOS	Capa Vegetal:	5	cm	
ID Muestra:	P11	Profundidad:	100	cm	
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M	735262,5	9922727,73
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO					
Peso de la masa del suelo + recipiente		2065		g	
Peso de recipiente (funda plastica)		1,5		g	
Peso de la masa del suelo (Wm)		2063,5		g	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO					
Peso inicial frasco + cono + arena		6134		g	
Peso final frasco + cono + arena		2354		g	
Peso de la arena en el cono		1579		g	
Peso de la arena en el hueco		2201		g	
Calibración de la arena de Ottawa γ_{sand}		1,582		g/cm ³	
Volumen del hueco de la masa Vm		1391,28		cm ³	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Número		78	77	-	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)		162,70	157,60	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)		144,90	140,50	g	
Peso del agua (Ww)		17,80	17,10	g	
Peso del recipiente (Wr)		30,50	31,70	g	
Peso de la muestra seca (Ws)		114,40	108,80	g	
Contenido de humedad (ω)		15,56	15,72	%	
Promedio contenido de humedad (ω)		15,64		%	
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO					
		Volúmenes		Masas	
		Vv =	44,30	Wa =	0,00
		Va =	26,50	Ww =	17,80
		Vw =	17,80	Ws =	108,80
		Vs =	41,06	Wm =	126,60
Vm =	85,36				
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO					
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γ_m)		1,483		g/cm ³	
Densidad seca (γ_d)		1,283		g/cm ³	
Contenido de humedad (ω)		16,36		%	
Relación de vacíos ($e = Vv / Vs$)		1,08		-	
Porosidad ($n = Vv/Vm$)		51,90		%	
Grado de saturación de agua ($G_w = Ww/Vw$)		40,18		%	
Grado de saturación de aire ($G_a = Va/Vv$)		59,82		%	



Autor: Christian Garcés

Tabla 56: Densidad de Campo muestra #12

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE CAMPO			
Proyecto:	“CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”		
Vía:	HOSPITAL SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm
ID Muestra:	P12	Profundidad:	100 cm
Norma:	AASHTO T191 2014	Coordenadas:	17 M 735784 9923037,42
DETERMINACIÓN DEL SUELO EXTRAÍDO			
Peso de la masa del suelo + recipiente	1814		g
Peso de recipiente (funda plastica)	1,5		g
Peso de la masa del suelo (Wm)	1812,5		g
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO			
Peso inicial frasco + cono + arena	6135		g
Peso final frasco + cono + arena	2409		g
Peso de la arena en el cono	1690		g
Peso de la arena en el hueco	2036,25		g
Calibración de la arena de Ottawa γsand	1,582		g/cm ³
Volumen del hueco de la masa Vm	1287,14		cm ³
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente Número	44	40	-
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	167,50	161,80	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	148,80	144,00	g
Peso del agua (Ww)	18,70	17,80	g
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,90	g
Peso de la muestra seca (Ws)	117,80	113,10	g
Contenido de humedad (ω)	15,87	15,74	%
Promedio contenido de humedad (ω)	15,81		%
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO			
		Volúmenes	Masas
		Vv =	50,92
		Va =	32,22
		Vw =	18,70
		Vs =	42,68
		Vm =	93,60
		Wa =	0,00
		Ww =	18,70
		Ws =	113,10
		Wm =	131,80
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO			
Densidad húmeda o Peso Volumétrico del suelo (γm)	1,408		g/cm ³
Densidad seca (γd)	1,216		g/cm ³
Contenido de humedad (ω)	16,53		%
Relación de vacíos (e = Vv / Vs)	1,19		-
Porosidad (n = Vv/Vm)	54,40		%
Grado de saturación de agua (Gw = Vw/Vv)	36,73		%
Grado de saturación de aire (Ga = Va/Vv)	63,27		%



Autor: Christian Garcés

Tabla 57: Contenido de Humedad muestra #1

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: "CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																			
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P1	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 734420,0 9922167,5																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>44</th> <th>40</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>162,00</td> <td>166,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>136,50</td> <td>140,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>25,50</td> <td>26,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>30,50</td> <td>31,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>106,00</td> <td>108,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>24,06</td> <td>24,33</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">24,19</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	44	40		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	162,00	166,60	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	136,50	140,20	g	Peso del agua (Ww)	25,50	26,40	g	Peso del recipiente (Wr)	30,50	31,70	g	Peso de la muestra seca (Ws)	106,00	108,50	g	Contenido de humedad (ω)	24,06	24,33	%	Promedio contenido de humedad (ω)	24,19		%
Recipiente Número	44	40																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	162,00	166,60	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	136,50	140,20	g																																
Peso del agua (Ww)	25,50	26,40	g																																
Peso del recipiente (Wr)	30,50	31,70	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	106,00	108,50	g																																
Contenido de humedad (ω)	24,06	24,33	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	24,19		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 58: Contenido de Humedad muestra #2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: "CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																			
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P2	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 733977,1 9922378,7																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>60</th> <th>62</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>155,40</td> <td>167,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>129,10</td> <td>143,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>26,30</td> <td>24,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,20</td> <td>30,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>97,90</td> <td>112,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>26,86</td> <td>21,28</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">24,07</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	60	62		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	155,40	167,60	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	129,10	143,60	g	Peso del agua (Ww)	26,30	24,00	g	Peso del recipiente (Wr)	31,20	30,80	g	Peso de la muestra seca (Ws)	97,90	112,80	g	Contenido de humedad (ω)	26,86	21,28	%	Promedio contenido de humedad (ω)	24,07		%
Recipiente Número	60	62																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	155,40	167,60	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	129,10	143,60	g																																
Peso del agua (Ww)	26,30	24,00	g																																
Peso del recipiente (Wr)	31,20	30,80	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	97,90	112,80	g																																
Contenido de humedad (ω)	26,86	21,28	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	24,07		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 59: Contenido de Humedad muestra #3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL																																		
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																		
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal:	5 cm																															
ID Muestra:	P3	Profundidad:	100 cm																															
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 735105,2 9922398,9																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>31</th> <th>29</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>165,30</td> <td>174,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>149,60</td> <td>146,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>15,70</td> <td>27,90</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>32,50</td> <td>31,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>117,10</td> <td>115,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>13,41</td> <td>24,24</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">18,82</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>		Recipiente Número	31	29		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	165,30	174,20	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	149,60	146,30	g	Peso del agua (Ww)	15,70	27,90	g	Peso del recipiente (Wr)	32,50	31,20	g	Peso de la muestra seca (Ws)	117,10	115,10	g	Contenido de humedad (ω)	13,41	24,24	%	Promedio contenido de humedad (ω)	18,82		%	
Recipiente Número	31	29																																
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	165,30	174,20	g																															
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	149,60	146,30	g																															
Peso del agua (Ww)	15,70	27,90	g																															
Peso del recipiente (Wr)	32,50	31,20	g																															
Peso de la muestra seca (Ws)	117,10	115,10	g																															
Contenido de humedad (ω)	13,41	24,24	%																															
Promedio contenido de humedad (ω)	18,82		%																															



Autor: Christian Garcés

Tabla 60: Contenido de Humedad muestra #4

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL																																		
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																		
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal:	5 cm																															
ID Muestra:	P4	Profundidad:	100 cm																															
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 735356,6 9922727,7																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>105</th> <th>11</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>159,60</td> <td>163,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>134,80</td> <td>141,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>24,80</td> <td>21,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,10</td> <td>31,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>103,70</td> <td>110,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>23,92</td> <td>19,57</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">21,74</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>		Recipiente Número	105	11		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	159,60	163,00	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,80	141,40	g	Peso del agua (Ww)	24,80	21,60	g	Peso del recipiente (Wr)	31,10	31,00	g	Peso de la muestra seca (Ws)	103,70	110,40	g	Contenido de humedad (ω)	23,92	19,57	%	Promedio contenido de humedad (ω)	21,74		%	
Recipiente Número	105	11																																
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	159,60	163,00	g																															
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,80	141,40	g																															
Peso del agua (Ww)	24,80	21,60	g																															
Peso del recipiente (Wr)	31,10	31,00	g																															
Peso de la muestra seca (Ws)	103,70	110,40	g																															
Contenido de humedad (ω)	23,92	19,57	%																															
Promedio contenido de humedad (ω)	21,74		%																															



Autor: Christian Garcés

Tabla 61: Contenido de Humedad muestra #5

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P5	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 735905,3 9923620,2																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>60</th> <th>62</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>159,70</td> <td>165,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>133,10</td> <td>138,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>26,60</td> <td>27,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,20</td> <td>30,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>101,90</td> <td>107,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>26,10</td> <td>25,23</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">25,67</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	60	62		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	159,70	165,80	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	133,10	138,60	g	Peso del agua (Ww)	26,60	27,20	g	Peso del recipiente (Wr)	31,20	30,80	g	Peso de la muestra seca (Ws)	101,90	107,80	g	Contenido de humedad (ω)	26,10	25,23	%	Promedio contenido de humedad (ω)	25,67		%
Recipiente Número	60	62																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	159,70	165,80	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	133,10	138,60	g																																
Peso del agua (Ww)	26,60	27,20	g																																
Peso del recipiente (Wr)	31,20	30,80	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	101,90	107,80	g																																
Contenido de humedad (ω)	26,10	25,23	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	25,67		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 62: Contenido de Humedad muestra #6

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P6	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 736603,8 9923920,5																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>16</th> <th>18</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>161,70</td> <td>159,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>134,90</td> <td>133,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>26,80</td> <td>26,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,00</td> <td>30,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>103,90</td> <td>102,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>25,79</td> <td>25,32</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">25,56</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	16	18		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	161,70	159,40	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,90	133,40	g	Peso del agua (Ww)	26,80	26,00	g	Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,70	g	Peso de la muestra seca (Ws)	103,90	102,70	g	Contenido de humedad (ω)	25,79	25,32	%	Promedio contenido de humedad (ω)	25,56		%
Recipiente Número	16	18																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	161,70	159,40	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,90	133,40	g																																
Peso del agua (Ww)	26,80	26,00	g																																
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,70	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	103,90	102,70	g																																
Contenido de humedad (ω)	25,79	25,32	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	25,56		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 63: Contenido de Humedad muestra #7

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VÍA GÓMEZ (BOMBEROS)	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P7	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 734815,8 9922442,9																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>16</th> <th>18</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>160,90</td> <td>147,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>134,00</td> <td>123,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>26,90</td> <td>24,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,00</td> <td>30,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>103,00</td> <td>92,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>26,12</td> <td>26,19</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">26,15</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	16	18		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	160,90	147,80	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,00	123,50	g	Peso del agua (Ww)	26,90	24,30	g	Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,70	g	Peso de la muestra seca (Ws)	103,00	92,80	g	Contenido de humedad (ω)	26,12	26,19	%	Promedio contenido de humedad (ω)	26,15		%
Recipiente Número	16	18																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	160,90	147,80	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	134,00	123,50	g																																
Peso del agua (Ww)	26,90	24,30	g																																
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,70	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	103,00	92,80	g																																
Contenido de humedad (ω)	26,12	26,19	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	26,15		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 64: Contenido de Humedad muestra #8

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VÍA GÓMEZ (BOMBEROS)	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P8	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 734422,9 9922776,3																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>17</th> <th>23</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>155,20</td> <td>159,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>130,90</td> <td>135,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>24,30</td> <td>24,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,00</td> <td>30,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>99,90</td> <td>104,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>24,32</td> <td>23,23</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23,78</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	17	23		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	155,20	159,70	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	130,90	135,40	g	Peso del agua (Ww)	24,30	24,30	g	Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,80	g	Peso de la muestra seca (Ws)	99,90	104,60	g	Contenido de humedad (ω)	24,32	23,23	%	Promedio contenido de humedad (ω)	23,78		%
Recipiente Número	17	23																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	155,20	159,70	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	130,90	135,40	g																																
Peso del agua (Ww)	24,30	24,30	g																																
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,80	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	99,90	104,60	g																																
Contenido de humedad (ω)	24,32	23,23	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	23,78		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 65: Contenido de Humedad muestra #9

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VÍA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCH)	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P9	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 734732,9 9921648,4																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>75</th> <th>74</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>161,10</td> <td>153,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>136,10</td> <td>129,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>25,00</td> <td>23,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>30,90</td> <td>31,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>105,20</td> <td>98,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>23,76</td> <td>24,16</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23,96</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	75	74		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	161,10	153,60	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	136,10	129,80	g	Peso del agua (Ww)	25,00	23,80	g	Peso del recipiente (Wr)	30,90	31,30	g	Peso de la muestra seca (Ws)	105,20	98,50	g	Contenido de humedad (ω)	23,76	24,16	%	Promedio contenido de humedad (ω)	23,96		%
Recipiente Número	75	74																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	161,10	153,60	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	136,10	129,80	g																																
Peso del agua (Ww)	25,00	23,80	g																																
Peso del recipiente (Wr)	30,90	31,30	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	105,20	98,50	g																																
Contenido de humedad (ω)	23,76	24,16	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	23,96		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 66: Contenido de Humedad muestra #10

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VÍA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCH)	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P10	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 733968,3 9921381,7																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>78</th> <th>77</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>175,90</td> <td>167,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>148,60</td> <td>140,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>27,30</td> <td>26,90</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>30,90</td> <td>31,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>117,70</td> <td>109,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>23,19</td> <td>24,59</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23,89</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	78	77		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	175,90	167,30	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	148,60	140,40	g	Peso del agua (Ww)	27,30	26,90	g	Peso del recipiente (Wr)	30,90	31,00	g	Peso de la muestra seca (Ws)	117,70	109,40	g	Contenido de humedad (ω)	23,19	24,59	%	Promedio contenido de humedad (ω)	23,89		%
Recipiente Número	78	77																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	175,90	167,30	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	148,60	140,40	g																																
Peso del agua (Ww)	27,30	26,90	g																																
Peso del recipiente (Wr)	30,90	31,00	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	117,70	109,40	g																																
Contenido de humedad (ω)	23,19	24,59	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	23,89		%																																



Autor: Christian Garcés

Tabla 67: Contenido de Humedad muestra #11

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VÍA HOSPITAL BÁSICO DE SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P11	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 735262,5 9922727,7																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>44</th> <th>40</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>162,70</td> <td>157,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>144,90</td> <td>140,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>17,80</td> <td>17,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>30,50</td> <td>31,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>114,40</td> <td>108,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>15,56</td> <td>15,72</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">15,64</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	44	40		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	162,70	157,60	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	144,90	140,50	g	Peso del agua (Ww)	17,80	17,10	g	Peso del recipiente (Wr)	30,50	31,70	g	Peso de la muestra seca (Ws)	114,40	108,80	g	Contenido de humedad (ω)	15,56	15,72	%	Promedio contenido de humedad (ω)	15,64		%
Recipiente Número	44	40																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	162,70	157,60	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	144,90	140,50	g																																
Peso del agua (Ww)	17,80	17,10	g																																
Peso del recipiente (Wr)	30,50	31,70	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	114,40	108,80	g																																
Contenido de humedad (ω)	15,56	15,72	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	15,64		%																																

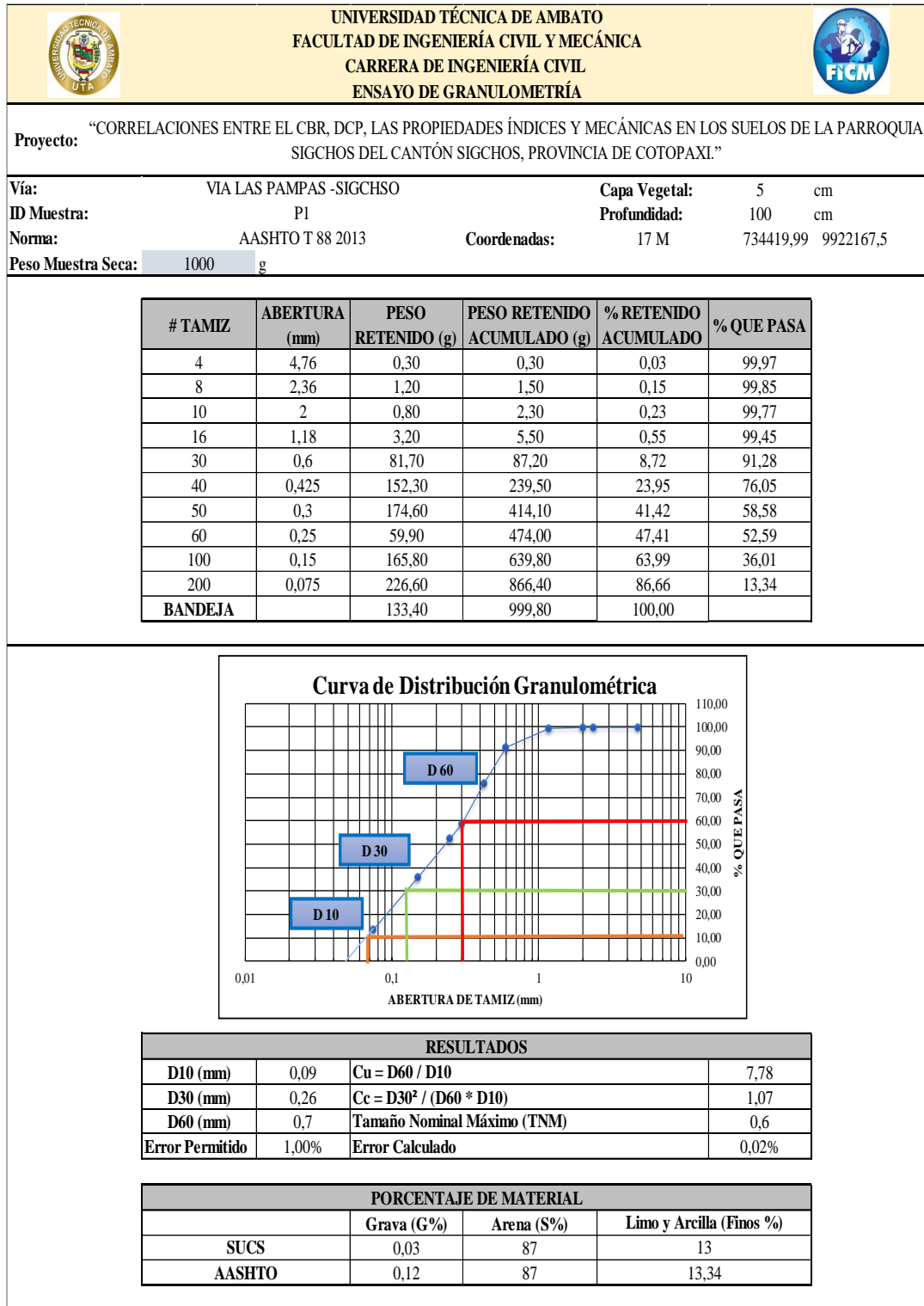
Autor: Christian Garcés

Tabla 68: Contenido de Humedad muestra #12

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 																																			
Proyecto: “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VÍA HOSPITAL BÁSICO DE SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																
ID Muestra:	P12	Profundidad:	100 cm																																
Norma:	AASHTO T265 2015	Coordenadas:	17 M 735784,0 9923037,4																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recipiente Número</th> <th>77</th> <th>78</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)</td> <td>167,50</td> <td>161,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)</td> <td>148,80</td> <td>144,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del agua (Ww)</td> <td>18,70</td> <td>17,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>31,00</td> <td>30,90</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra seca (Ws)</td> <td>117,80</td> <td>113,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Contenido de humedad (ω)</td> <td>15,87</td> <td>15,74</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Promedio contenido de humedad (ω)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">15,81</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	77	78		Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	167,50	161,80	g	Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	148,80	144,00	g	Peso del agua (Ww)	18,70	17,80	g	Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,90	g	Peso de la muestra seca (Ws)	117,80	113,10	g	Contenido de humedad (ω)	15,87	15,74	%	Promedio contenido de humedad (ω)	15,81		%
Recipiente Número	77	78																																	
Peso muestra húmeda + recipiente (Wm + Wr)	167,50	161,80	g																																
Peso muestra seca + recipiente (Ws + Wr)	148,80	144,00	g																																
Peso del agua (Ww)	18,70	17,80	g																																
Peso del recipiente (Wr)	31,00	30,90	g																																
Peso de la muestra seca (Ws)	117,80	113,10	g																																
Contenido de humedad (ω)	15,87	15,74	%																																
Promedio contenido de humedad (ω)	15,81		%																																



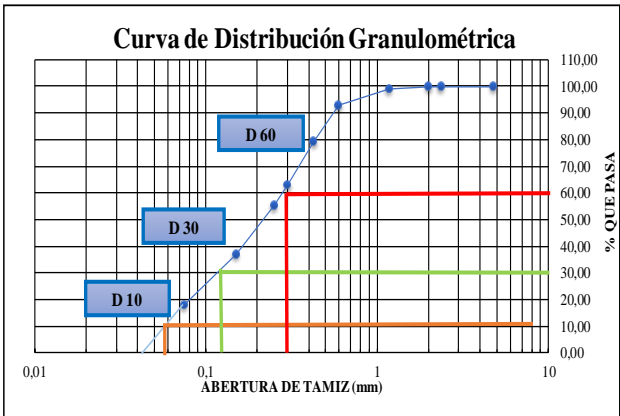
Autor: Christian Garcés

Tabla 69: Granulometría muestra #1





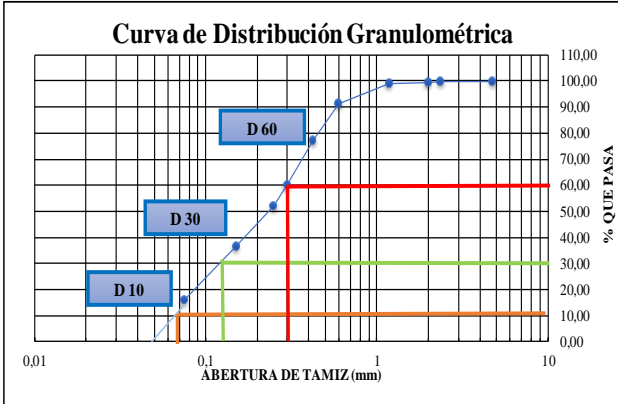
Autor: Christian Garcés

Tabla 70: Granulometría muestra #2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		ENSAYO DE GRANULOMETRÍA																																																																									
																																																																															
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																																																															
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHSO			Capa Vegetal:	5	cm																																																																									
ID Muestra:	P2			Profundidad:	100	cm																																																																									
Norma:	AASHTO T 88 2013		Coordenadas:	17 M	733977,07	9922378,7																																																																									
Peso Muestra Seca:	1000	g																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th># TAMIZ</th> <th>ABERTURA (mm)</th> <th>PESO RETENIDO (g)</th> <th>PESO RETENIDO ACUMULADO (g)</th> <th>% RETENIDO ACUMULADO</th> <th>% QUE PASA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>4,76</td><td>0,20</td><td>0,20</td><td>0,02</td><td>99,98</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,36</td><td>1,30</td><td>1,50</td><td>0,15</td><td>99,85</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>1,80</td><td>3,30</td><td>0,33</td><td>99,67</td></tr> <tr><td>16</td><td>1,18</td><td>7,80</td><td>11,10</td><td>1,11</td><td>98,89</td></tr> <tr><td>30</td><td>0,6</td><td>61,40</td><td>72,50</td><td>7,27</td><td>92,73</td></tr> <tr><td>40</td><td>0,425</td><td>135,10</td><td>207,60</td><td>20,81</td><td>79,19</td></tr> <tr><td>50</td><td>0,3</td><td>163,90</td><td>371,50</td><td>37,24</td><td>62,76</td></tr> <tr><td>60</td><td>0,25</td><td>75,60</td><td>447,10</td><td>44,81</td><td>55,19</td></tr> <tr><td>100</td><td>0,15</td><td>179,30</td><td>626,40</td><td>62,78</td><td>37,22</td></tr> <tr><td>200</td><td>0,075</td><td>191,80</td><td>818,20</td><td>82,01</td><td>17,99</td></tr> <tr><td>BANDEJA</td><td></td><td>179,50</td><td>997,70</td><td>100,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>								# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	4	4,76	0,20	0,20	0,02	99,98	8	2,36	1,30	1,50	0,15	99,85	10	2	1,80	3,30	0,33	99,67	16	1,18	7,80	11,10	1,11	98,89	30	0,6	61,40	72,50	7,27	92,73	40	0,425	135,10	207,60	20,81	79,19	50	0,3	163,90	371,50	37,24	62,76	60	0,25	75,60	447,10	44,81	55,19	100	0,15	179,30	626,40	62,78	37,22	200	0,075	191,80	818,20	82,01	17,99	BANDEJA		179,50	997,70	100,00	
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA																																																																										
4	4,76	0,20	0,20	0,02	99,98																																																																										
8	2,36	1,30	1,50	0,15	99,85																																																																										
10	2	1,80	3,30	0,33	99,67																																																																										
16	1,18	7,80	11,10	1,11	98,89																																																																										
30	0,6	61,40	72,50	7,27	92,73																																																																										
40	0,425	135,10	207,60	20,81	79,19																																																																										
50	0,3	163,90	371,50	37,24	62,76																																																																										
60	0,25	75,60	447,10	44,81	55,19																																																																										
100	0,15	179,30	626,40	62,78	37,22																																																																										
200	0,075	191,80	818,20	82,01	17,99																																																																										
BANDEJA		179,50	997,70	100,00																																																																											
																																																																															
RESULTADOS																																																																															
D10 (mm)	0,069	Cu = D60 / D10			6,09																																																																										
D30 (mm)	0,16	Cc = D30² / (D60 * D10)			0,88																																																																										
D60 (mm)	0,42	Tamaño Nominal Máximo (TNM)			0,6																																																																										
Error Permitido	1,00%	Error Calculado			0,23%																																																																										
PORCENTAJE DE MATERIAL																																																																															
	Grava (G%)	Arena (S%)			Limo y Arcilla (Finos %)																																																																										
SUCS	0,02	82			18																																																																										
AASHTO	0,13	82			17,99																																																																										



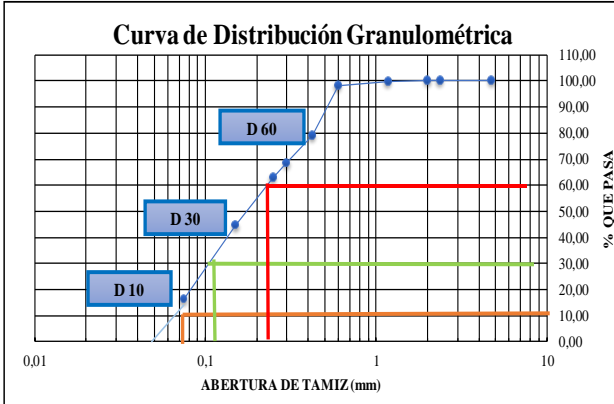
Autor: Christian Garcés

Tabla 71: Granulometría muestra #3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA																																																																											
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																																																											
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal:	5 cm																																																																								
ID Muestra:	P3	Profundidad:	100 cm																																																																								
Norma:	AASHTO T 88 2013	Coordenadas:	17 M 735105,22 9922398,9																																																																								
Peso Muestra Seca:	1000 g																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th># TAMIZ</th> <th>ABERTURA (mm)</th> <th>PESO RETENIDO (g)</th> <th>PESO RETENIDO ACUMULADO (g)</th> <th>% RETENIDO ACUMULADO</th> <th>% QUE PASA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>4,76</td><td>0,08</td><td>0,08</td><td>0,01</td><td>99,99</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,36</td><td>2,50</td><td>2,58</td><td>0,26</td><td>99,74</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>1,50</td><td>4,08</td><td>0,41</td><td>99,59</td></tr> <tr><td>16</td><td>1,18</td><td>4,10</td><td>8,18</td><td>0,82</td><td>99,18</td></tr> <tr><td>30</td><td>0,6</td><td>77,90</td><td>86,08</td><td>8,64</td><td>91,36</td></tr> <tr><td>40</td><td>0,425</td><td>143,80</td><td>229,88</td><td>23,08</td><td>76,92</td></tr> <tr><td>50</td><td>0,3</td><td>166,60</td><td>396,48</td><td>39,80</td><td>60,20</td></tr> <tr><td>60</td><td>0,25</td><td>82,30</td><td>478,78</td><td>48,07</td><td>51,93</td></tr> <tr><td>100</td><td>0,15</td><td>151,60</td><td>630,38</td><td>63,29</td><td>36,71</td></tr> <tr><td>200</td><td>0,075</td><td>207,50</td><td>837,88</td><td>84,12</td><td>15,88</td></tr> <tr><td>BANDEJA</td><td></td><td>158,20</td><td>996,08</td><td>100,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>				# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	4	4,76	0,08	0,08	0,01	99,99	8	2,36	2,50	2,58	0,26	99,74	10	2	1,50	4,08	0,41	99,59	16	1,18	4,10	8,18	0,82	99,18	30	0,6	77,90	86,08	8,64	91,36	40	0,425	143,80	229,88	23,08	76,92	50	0,3	166,60	396,48	39,80	60,20	60	0,25	82,30	478,78	48,07	51,93	100	0,15	151,60	630,38	63,29	36,71	200	0,075	207,50	837,88	84,12	15,88	BANDEJA		158,20	996,08	100,00	
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA																																																																						
4	4,76	0,08	0,08	0,01	99,99																																																																						
8	2,36	2,50	2,58	0,26	99,74																																																																						
10	2	1,50	4,08	0,41	99,59																																																																						
16	1,18	4,10	8,18	0,82	99,18																																																																						
30	0,6	77,90	86,08	8,64	91,36																																																																						
40	0,425	143,80	229,88	23,08	76,92																																																																						
50	0,3	166,60	396,48	39,80	60,20																																																																						
60	0,25	82,30	478,78	48,07	51,93																																																																						
100	0,15	151,60	630,38	63,29	36,71																																																																						
200	0,075	207,50	837,88	84,12	15,88																																																																						
BANDEJA		158,20	996,08	100,00																																																																							
																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="4">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D10 (mm)</td> <td>0,083</td> <td>Cu = D60 / D10</td> <td>3,49</td> </tr> <tr> <td>D30 (mm)</td> <td>0,183</td> <td>Cc = D30² / (D60 * D10)</td> <td>1,39</td> </tr> <tr> <td>D60 (mm)</td> <td>0,29</td> <td>Tamaño Nominal Máximo (TNM)</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Error Permitido</td> <td>1,00%</td> <td>Error Calculado</td> <td>0,39%</td> </tr> </tbody> </table>				RESULTADOS				D10 (mm)	0,083	Cu = D60 / D10	3,49	D30 (mm)	0,183	Cc = D30² / (D60 * D10)	1,39	D60 (mm)	0,29	Tamaño Nominal Máximo (TNM)	0,6	Error Permitido	1,00%	Error Calculado	0,39%																																																				
RESULTADOS																																																																											
D10 (mm)	0,083	Cu = D60 / D10	3,49																																																																								
D30 (mm)	0,183	Cc = D30² / (D60 * D10)	1,39																																																																								
D60 (mm)	0,29	Tamaño Nominal Máximo (TNM)	0,6																																																																								
Error Permitido	1,00%	Error Calculado	0,39%																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="4">PORCENTAJE DE MATERIAL</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Grava (G%)</th> <th>Arena (S%)</th> <th>Limo y Arcilla (Finos %)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUCS</td> <td>0,01</td> <td>84</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>AASHTO</td> <td>0,25</td> <td>84</td> <td>15,88</td> </tr> </tbody> </table>				PORCENTAJE DE MATERIAL					Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)	SUCS	0,01	84	16	AASHTO	0,25	84	15,88																																																								
PORCENTAJE DE MATERIAL																																																																											
	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)																																																																								
SUCS	0,01	84	16																																																																								
AASHTO	0,25	84	15,88																																																																								

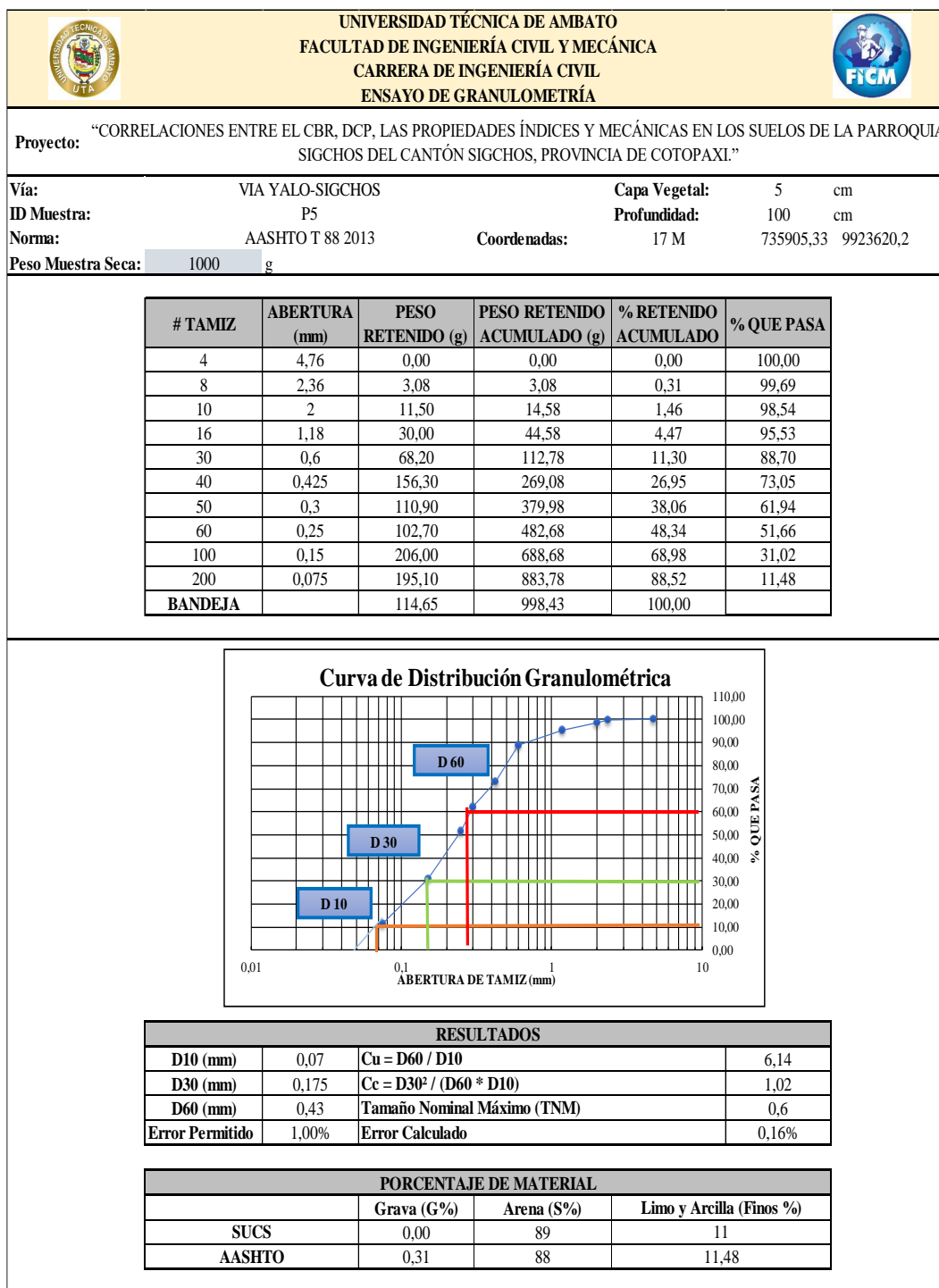
Autor: Christian Garcés

Tabla 72: Granulometría muestra #4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		ENSAYO DE GRANULOMETRÍA																																																																									
																																																																															
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																																																															
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO			Capa Vegetal:	5	cm																																																																									
ID Muestra:	P4			Profundidad:	100	cm																																																																									
Norma:	AASHTO T 88 2013		Coordenadas:	17 M	735356,58	9922727,7																																																																									
Peso Muestra Seca:	1000	g																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th># TAMIZ</th> <th>ABERTURA (mm)</th> <th>PESO RETENIDO (g)</th> <th>PESO RETENIDO ACUMULADO (g)</th> <th>% RETENIDO ACUMULADO</th> <th>% QUE PASA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>4,76</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>100,00</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,36</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>100,00</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>100,00</td></tr> <tr><td>16</td><td>1,18</td><td>1,00</td><td>1,00</td><td>0,10</td><td>99,90</td></tr> <tr><td>30</td><td>0,6</td><td>19,10</td><td>20,10</td><td>2,01</td><td>97,99</td></tr> <tr><td>40</td><td>0,425</td><td>188,20</td><td>208,30</td><td>20,87</td><td>79,13</td></tr> <tr><td>50</td><td>0,3</td><td>103,70</td><td>312,00</td><td>31,26</td><td>68,74</td></tr> <tr><td>60</td><td>0,25</td><td>56,00</td><td>368,00</td><td>36,87</td><td>63,13</td></tr> <tr><td>100</td><td>0,15</td><td>182,40</td><td>550,40</td><td>55,15</td><td>44,85</td></tr> <tr><td>200</td><td>0,075</td><td>285,80</td><td>836,20</td><td>83,79</td><td>16,21</td></tr> <tr><td>BANDEJA</td><td></td><td>161,80</td><td>998,00</td><td>100,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>								# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	4	4,76	0,00	0,00	0,00	100,00	8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00	10	2	0,00	0,00	0,00	100,00	16	1,18	1,00	1,00	0,10	99,90	30	0,6	19,10	20,10	2,01	97,99	40	0,425	188,20	208,30	20,87	79,13	50	0,3	103,70	312,00	31,26	68,74	60	0,25	56,00	368,00	36,87	63,13	100	0,15	182,40	550,40	55,15	44,85	200	0,075	285,80	836,20	83,79	16,21	BANDEJA		161,80	998,00	100,00	
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA																																																																										
4	4,76	0,00	0,00	0,00	100,00																																																																										
8	2,36	0,00	0,00	0,00	100,00																																																																										
10	2	0,00	0,00	0,00	100,00																																																																										
16	1,18	1,00	1,00	0,10	99,90																																																																										
30	0,6	19,10	20,10	2,01	97,99																																																																										
40	0,425	188,20	208,30	20,87	79,13																																																																										
50	0,3	103,70	312,00	31,26	68,74																																																																										
60	0,25	56,00	368,00	36,87	63,13																																																																										
100	0,15	182,40	550,40	55,15	44,85																																																																										
200	0,075	285,80	836,20	83,79	16,21																																																																										
BANDEJA		161,80	998,00	100,00																																																																											
																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D10 (mm)</td> <td>0,085</td> <td>Cu = D60 / D10</td> <td>12,35</td> </tr> <tr> <td>D30 (mm)</td> <td>0,3</td> <td>Cc = D30² / (D60 * D10)</td> <td>1,01</td> </tr> <tr> <td>D60 (mm)</td> <td>1,05</td> <td>Tamaño Nominal Máximo (TNM)</td> <td>0,425</td> </tr> <tr> <td>Error Permitido</td> <td>1,00%</td> <td>Error Calculado</td> <td>0,20%</td> </tr> </tbody> </table>								RESULTADOS				D10 (mm)	0,085	Cu = D60 / D10	12,35	D30 (mm)	0,3	Cc = D30² / (D60 * D10)	1,01	D60 (mm)	1,05	Tamaño Nominal Máximo (TNM)	0,425	Error Permitido	1,00%	Error Calculado	0,20%																																																				
RESULTADOS																																																																															
D10 (mm)	0,085	Cu = D60 / D10	12,35																																																																												
D30 (mm)	0,3	Cc = D30² / (D60 * D10)	1,01																																																																												
D60 (mm)	1,05	Tamaño Nominal Máximo (TNM)	0,425																																																																												
Error Permitido	1,00%	Error Calculado	0,20%																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">PORCENTAJE DE MATERIAL</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Grava (G%)</th> <th>Arena (S%)</th> <th>Limo y Arcilla (Finos %)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUCS</td> <td>0,00</td> <td>84</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>AASHTO</td> <td>0,00</td> <td>84</td> <td>16,21</td> </tr> </tbody> </table>								PORCENTAJE DE MATERIAL					Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)	SUCS	0,00	84	16	AASHTO	0,00	84	16,21																																																								
PORCENTAJE DE MATERIAL																																																																															
	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)																																																																												
SUCS	0,00	84	16																																																																												
AASHTO	0,00	84	16,21																																																																												

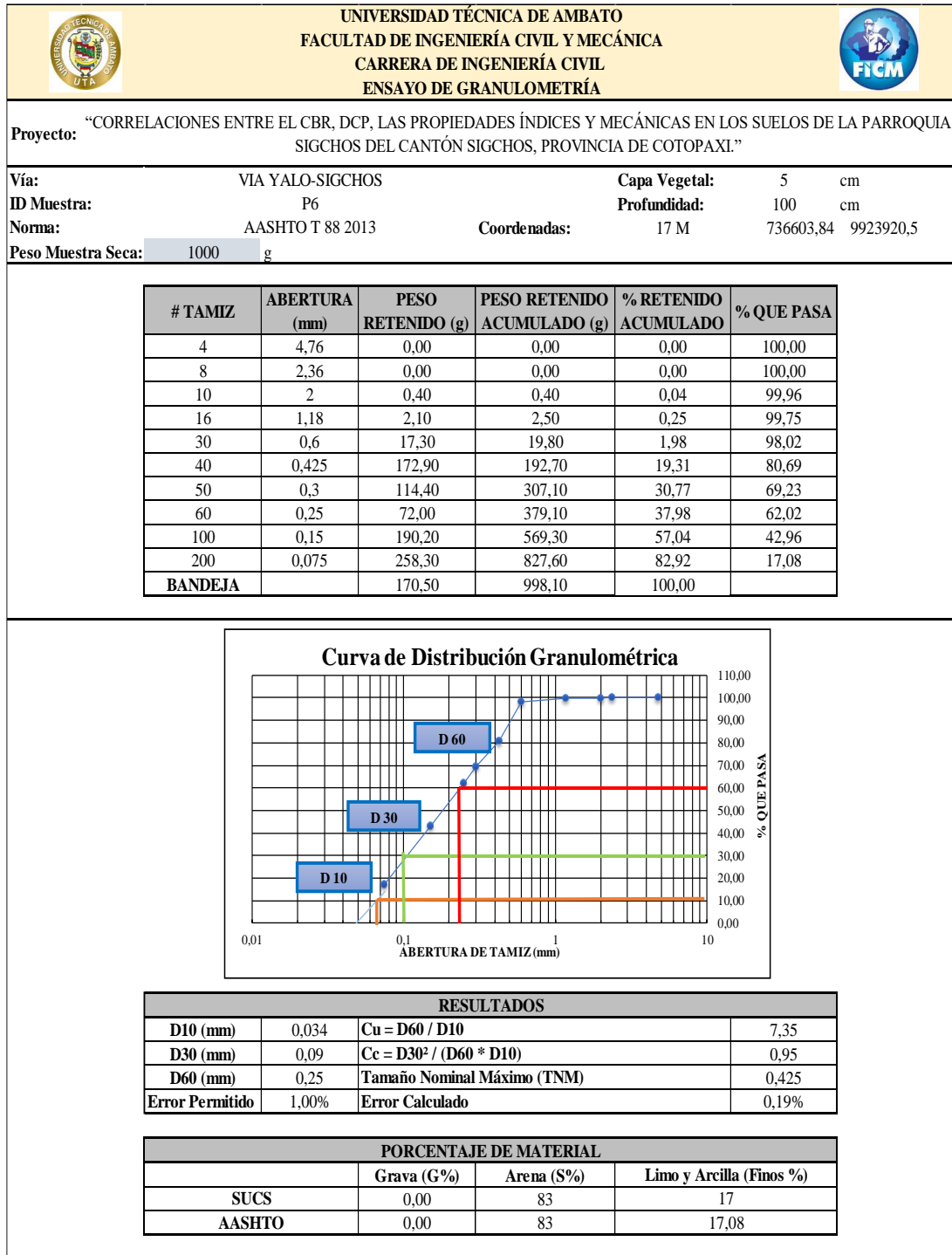
Autor: Christian Garcés

Tabla 73: Granulometría muestra #5



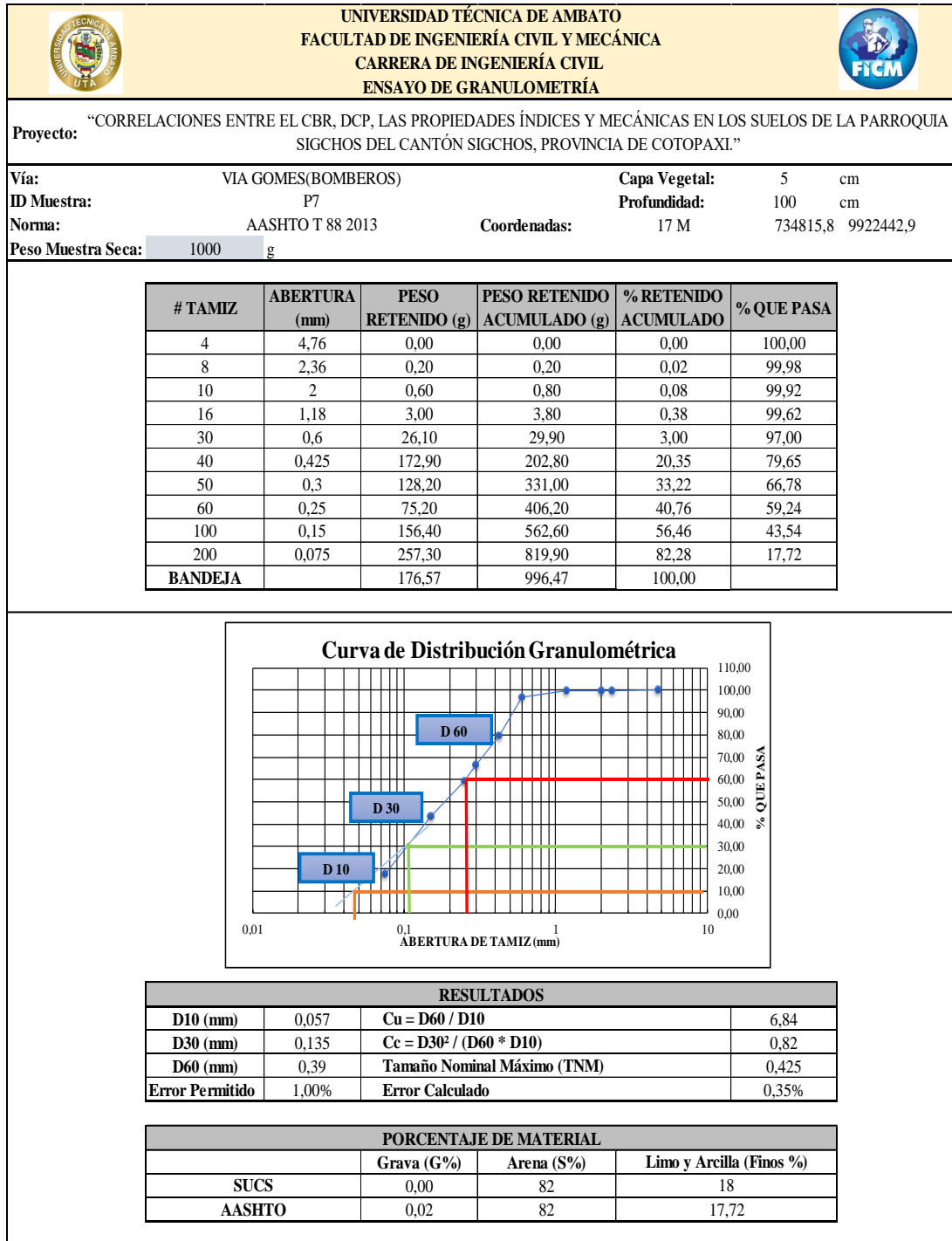
Autor: Christian Garcés

Tabla 74: Granulometría muestra #6



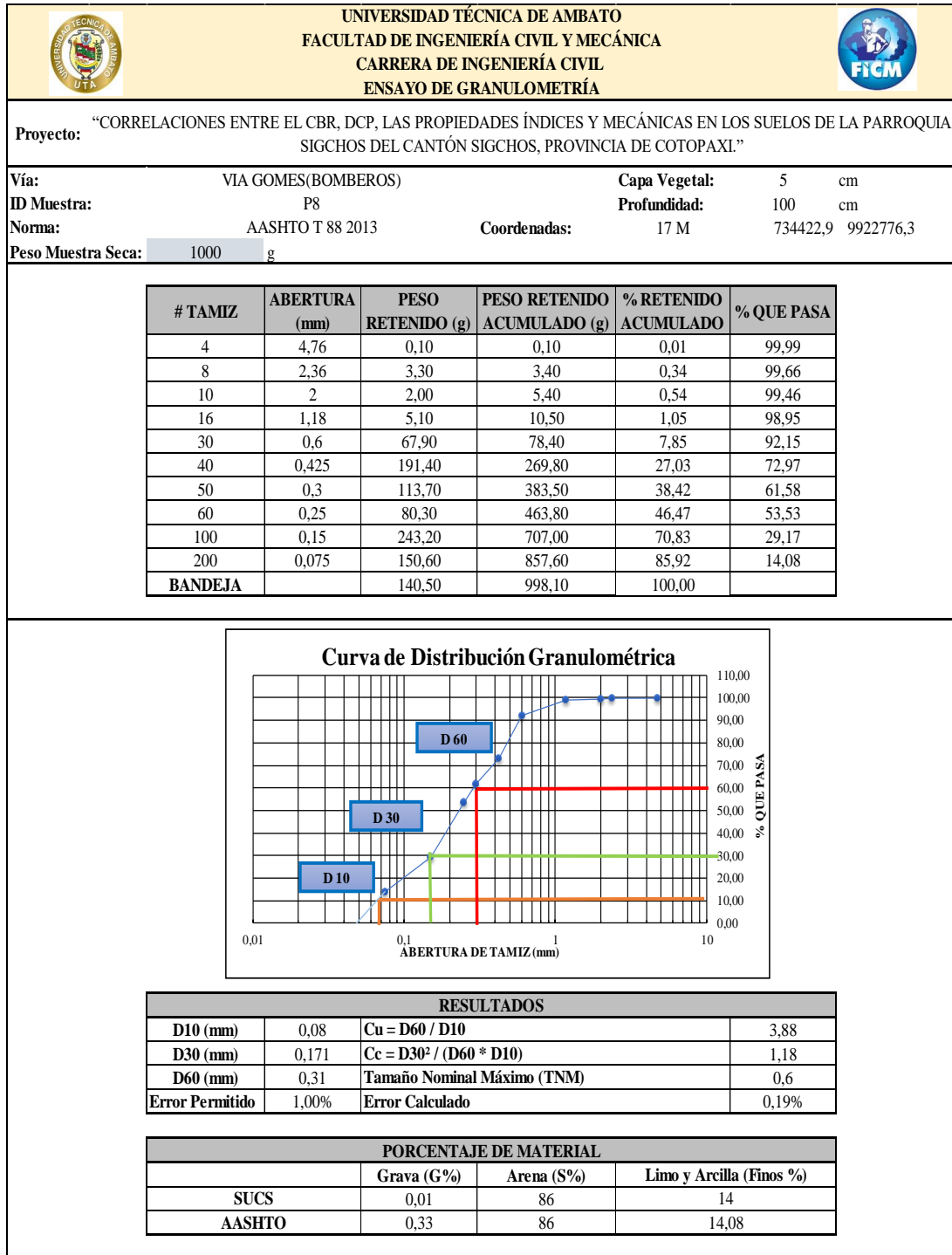
Autor: Christian Garcés

Tabla 75: Granulometría muestra #7



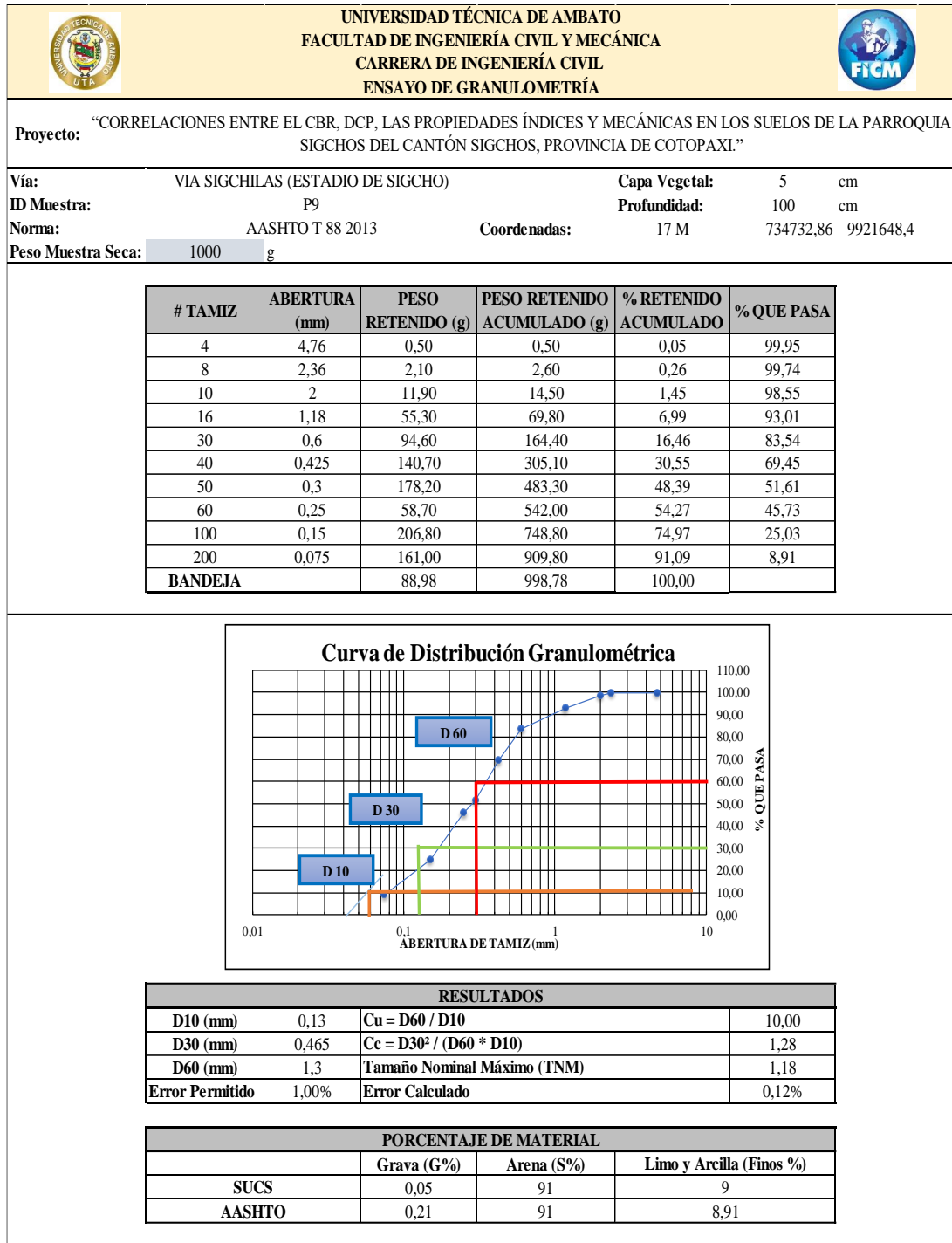
Autor: Christian Garcés

Tabla 76: Granulometría muestra #8



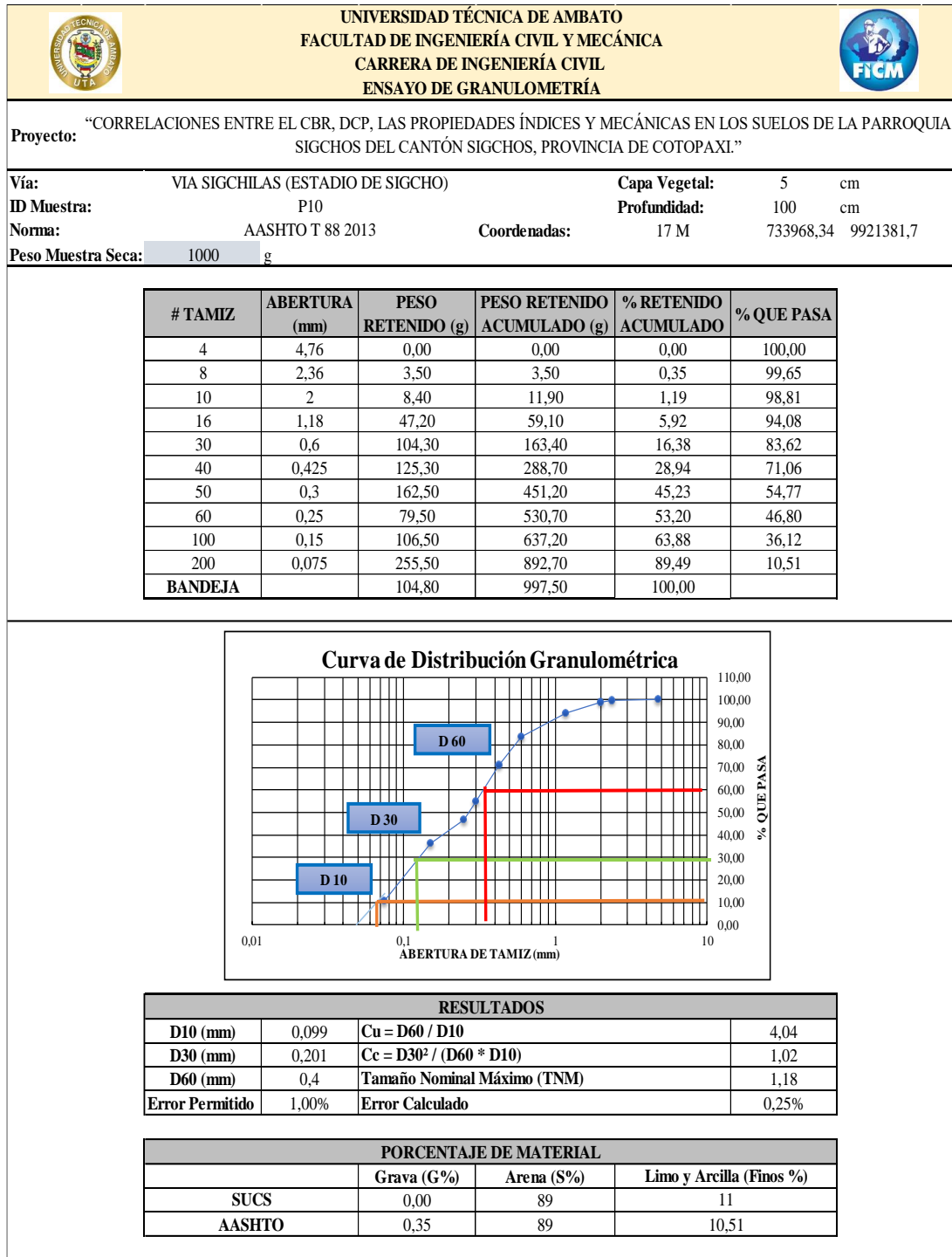
Autor: Christian Garcés

Tabla 77: Granulometría muestra #9



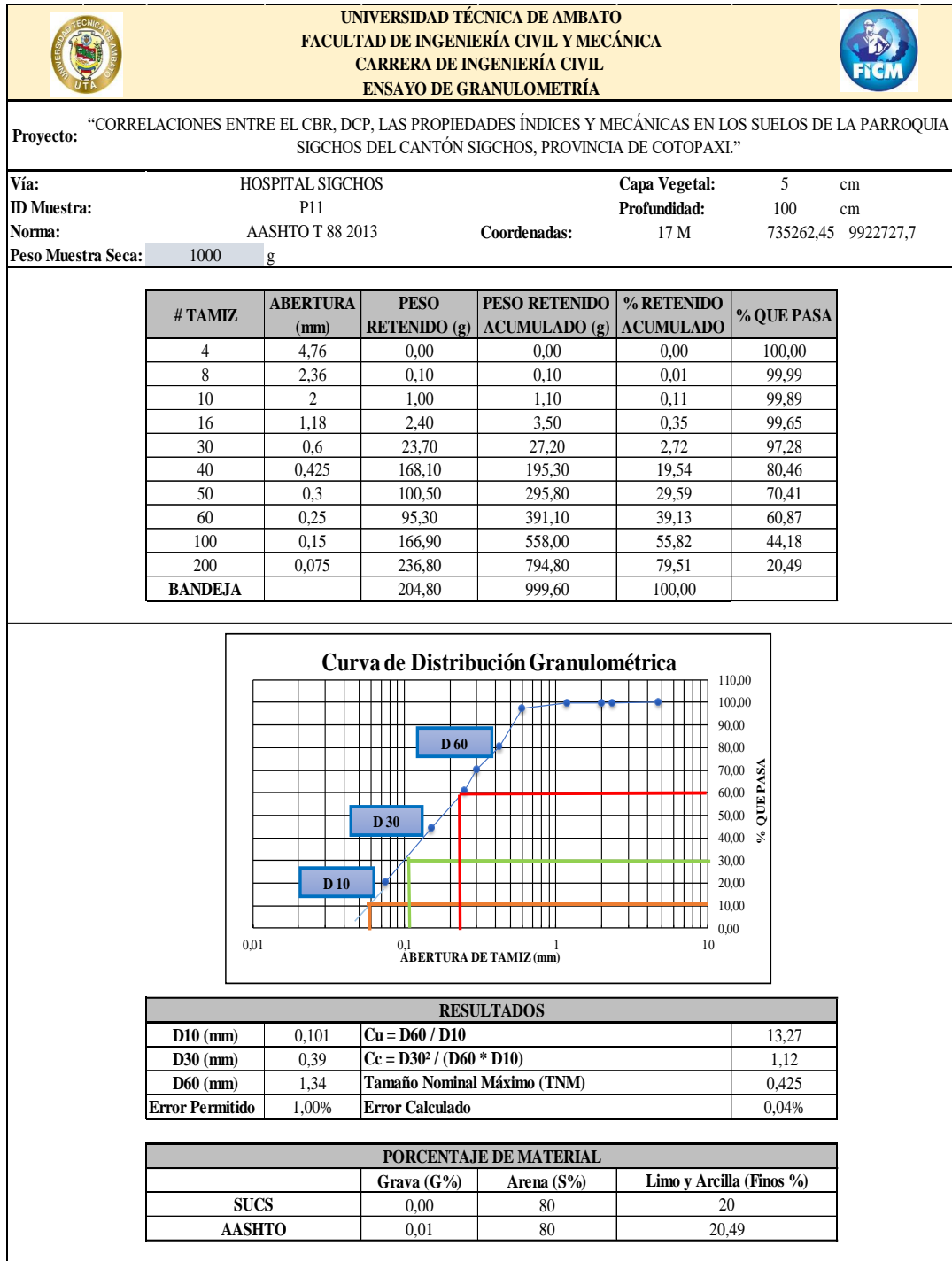
Autor: Christian Garcés

Tabla 78: Granulometría muestra #10





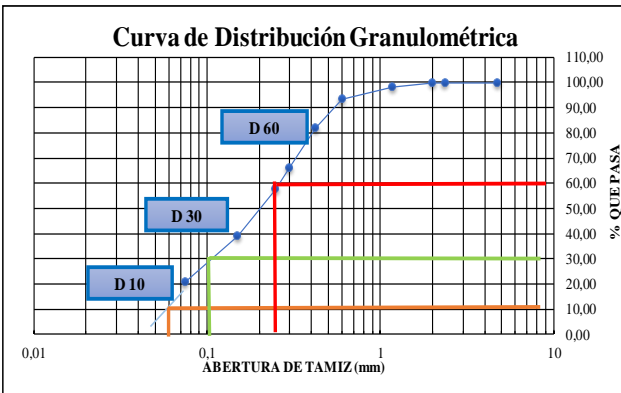
Autor: Christian Garcés

Tabla 79: Granulometría muestra #11





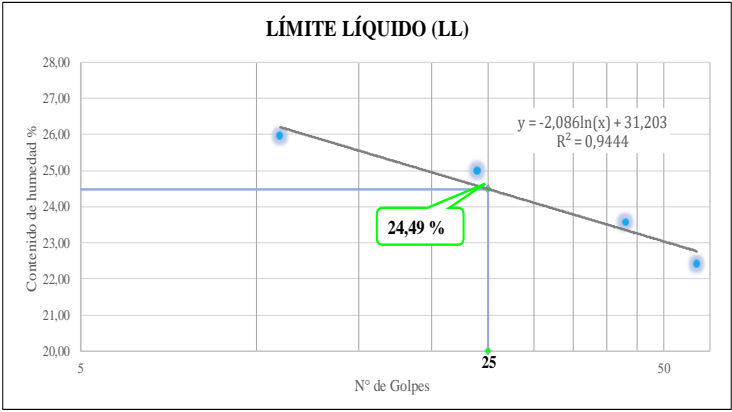
Autor: Christian Garcés

Tabla 80: Granulometría muestra #12

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA																																																																									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																																																										
Vía: HOSPITAL SIGCHOS	Capa Vegetal: 5 cm																																																																									
ID Muestra: P11	Profundidad: 100 cm																																																																									
Norma: AASHTO T 88 2013	Coordenadas: 17 M 735784,01 9923037,4																																																																									
Peso Muestra Seca: 1000 g																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th># TAMIZ</th> <th>ABERTURA (mm)</th> <th>PESO RETENIDO (g)</th> <th>PESO RETENIDO ACUMULADO (g)</th> <th>% RETENIDO ACUMULADO</th> <th>% QUE PASA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>4,76</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>0,01</td><td>99,99</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,36</td><td>1,50</td><td>1,60</td><td>0,16</td><td>99,84</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>2,40</td><td>4,00</td><td>0,40</td><td>99,60</td></tr> <tr><td>16</td><td>1,18</td><td>15,00</td><td>19,00</td><td>1,90</td><td>98,10</td></tr> <tr><td>30</td><td>0,6</td><td>49,40</td><td>68,40</td><td>6,85</td><td>93,15</td></tr> <tr><td>40</td><td>0,425</td><td>112,10</td><td>180,50</td><td>18,08</td><td>81,92</td></tr> <tr><td>50</td><td>0,3</td><td>157,10</td><td>337,60</td><td>33,81</td><td>66,19</td></tr> <tr><td>60</td><td>0,25</td><td>84,50</td><td>422,10</td><td>42,27</td><td>57,73</td></tr> <tr><td>100</td><td>0,15</td><td>186,60</td><td>608,70</td><td>60,96</td><td>39,04</td></tr> <tr><td>200</td><td>0,075</td><td>183,30</td><td>792,00</td><td>79,31</td><td>20,69</td></tr> <tr><td>BANDEJA</td><td></td><td>206,60</td><td>998,60</td><td>100,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>			# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	4	4,76	0,10	0,10	0,01	99,99	8	2,36	1,50	1,60	0,16	99,84	10	2	2,40	4,00	0,40	99,60	16	1,18	15,00	19,00	1,90	98,10	30	0,6	49,40	68,40	6,85	93,15	40	0,425	112,10	180,50	18,08	81,92	50	0,3	157,10	337,60	33,81	66,19	60	0,25	84,50	422,10	42,27	57,73	100	0,15	186,60	608,70	60,96	39,04	200	0,075	183,30	792,00	79,31	20,69	BANDEJA		206,60	998,60	100,00	
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA																																																																					
4	4,76	0,10	0,10	0,01	99,99																																																																					
8	2,36	1,50	1,60	0,16	99,84																																																																					
10	2	2,40	4,00	0,40	99,60																																																																					
16	1,18	15,00	19,00	1,90	98,10																																																																					
30	0,6	49,40	68,40	6,85	93,15																																																																					
40	0,425	112,10	180,50	18,08	81,92																																																																					
50	0,3	157,10	337,60	33,81	66,19																																																																					
60	0,25	84,50	422,10	42,27	57,73																																																																					
100	0,15	186,60	608,70	60,96	39,04																																																																					
200	0,075	183,30	792,00	79,31	20,69																																																																					
BANDEJA		206,60	998,60	100,00																																																																						
																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D10 (mm)</td> <td>0,037</td> <td>Cu = D60 / D10</td> <td>9,46</td> </tr> <tr> <td>D30 (mm)</td> <td>0,084</td> <td>Cc = D30² / (D60 * D10)</td> <td>0,54</td> </tr> <tr> <td>D60 (mm)</td> <td>0,35</td> <td>Tamaño Nominal Máximo (TNM)</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Error Permitido</td> <td>1,00%</td> <td>Error Calculado</td> <td>0,14%</td> </tr> </tbody> </table>			RESULTADOS				D10 (mm)	0,037	Cu = D60 / D10	9,46	D30 (mm)	0,084	Cc = D30² / (D60 * D10)	0,54	D60 (mm)	0,35	Tamaño Nominal Máximo (TNM)	0,6	Error Permitido	1,00%	Error Calculado	0,14%																																																				
RESULTADOS																																																																										
D10 (mm)	0,037	Cu = D60 / D10	9,46																																																																							
D30 (mm)	0,084	Cc = D30² / (D60 * D10)	0,54																																																																							
D60 (mm)	0,35	Tamaño Nominal Máximo (TNM)	0,6																																																																							
Error Permitido	1,00%	Error Calculado	0,14%																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">PORCENTAJE DE MATERIAL</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Grava (G%)</th> <th>Arena (S%)</th> <th>Limo y Arcilla (Finos %)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUCS</td> <td>0,01</td> <td>79</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>AASHTO</td> <td>0,15</td> <td>79</td> <td>20,69</td> </tr> </tbody> </table>			PORCENTAJE DE MATERIAL					Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)	SUCS	0,01	79	21	AASHTO	0,15	79	20,69																																																								
PORCENTAJE DE MATERIAL																																																																										
	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)																																																																							
SUCS	0,01	79	21																																																																							
AASHTO	0,15	79	20,69																																																																							



Autor: Christian Garcés

Tabla 81: Límites de Atterberg muestra #1

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI"									
Vía:		VIA LAS PAMPAS - SIGCHOS			Capa Vegetal:		5 cm		
ID Muestra:		P1			Profundidad:		100 cm		
Norma:		AASHTO T 89 2013 AASHTO T 90 2014			Coordenadas:		17 M 734419,99 9922167,5		
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	11		24		43		57		
Identificación de Cápsula	4	32	65	67	15	17	78	74	
Peso de Cápsula	11,16	11,26	10,92	11,43	11,54	11,50	11,61	11,58	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	29,57	31,32	35,25	36,04	35,77	37,46	33,04	32,73	g
Peso de muestra seca + cápsula	25,78	27,17	30,39	31,11	31,15	32,51	29,11	28,86	g
Peso del agua	3,79	4,14	4,86	4,93	4,62	4,95	3,93	3,86	g
Peso de la muestra seca	14,63	15,91	19,47	19,68	19,61	21,02	17,50	17,28	g
Contenido de humedad (ω)	25,88	26,02	24,94	25,03	23,58	23,55	22,47	22,34	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	25,95		24,98		23,56		22,41		%
Límite Líquido (LL)	24,49								%
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	65	63	53	43	37				
Peso muestra húmeda + recipiente	9,15	8,60	8,80	8,45	9,11				g
Peso muestra seca + recipiente	8,62	8,16	8,35	8,00	8,61				g
Peso del agua	0,53	0,44	0,45	0,44	0,50				g
Peso del recipiente	6,26	6,20	6,34	6,08	6,38				g
Peso de la muestra seca	2,36	1,96	2,02	1,92	2,24				g
Contenido de humedad (ω)	22,46	22,46	22,13	23,08	22,37				%
Promedio contenido de humedad (ω)	22,50								%
Límite Plástico (Lp)	22,50								%
Límite Líquido (LL)	24,49								%
Índice Plástico (IP)	1,99								%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



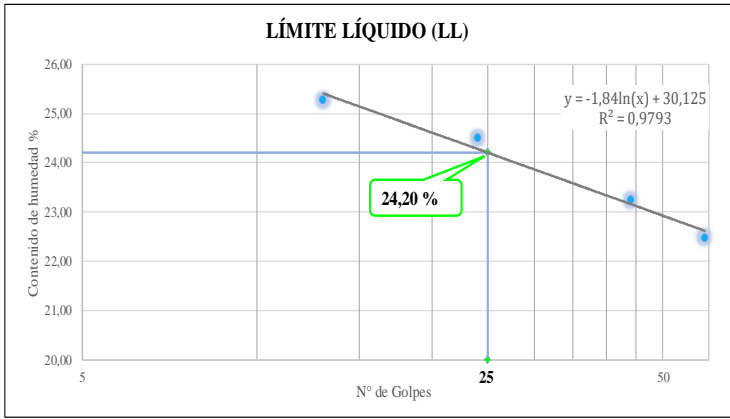
Autor: Christian Garcés

Tabla 82: Límites de Atterberg muestra #2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS				Capa Vegetal:	5 cm			
ID Muestra:	P2				Profundidad:	100 cm			
Norma:	AASHTO T 89 2013				Coordenadas:	17 M 733977,07 9922378,7			
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	13		28		40		55		
Identificación de Cápsula	41	62	33	73	2	3	7	8	
Peso de Cápsula	11,03	11,02	11,08	11,18	17,75	17,98	17,48	17,67	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	30,34	28,51	32,76	34,16	39,95	37,34	35,54	32,46	g
Peso de muestra seca + cápsula	26,59	24,98	28,49	29,87	35,79	33,78	32,31	29,78	g
Peso del agua	3,75	3,53	4,27	4,29	4,16	3,56	3,23	2,68	g
Peso de la muestra seca	15,56	13,96	17,41	18,69	18,04	15,80	14,83	12,11	g
Contenido de humedad (ω)	24,10	25,29	24,52	22,96	23,06	22,53	21,79	22,14	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	24,69		23,74		22,80		21,96		%
Límite Líquido (LL)	23,63								
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	26	47	52	60	62				
Peso muestra húmeda + recipiente	8,96	8,68	8,77	9,38	8,38				g
Peso muestra seca + recipiente	8,48	8,22	8,32	8,82	7,97				g
Peso del agua	0,48	0,46	0,45	0,56	0,41				g
Peso del recipiente	6,24	6,18	6,26	6,19	6,10				g
Peso de la muestra seca	2,24	2,05	2,06	2,63	1,87				g
Contenido de humedad (ω)	21,48	22,25	21,68	21,34	21,99				%
Promedio contenido de humedad (ω)	21,75								%
Límite Plástico (Lp)						21,75			%
Límite Líquido (LL)						23,63			%
Índice Plástico (IP)						1,89			%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



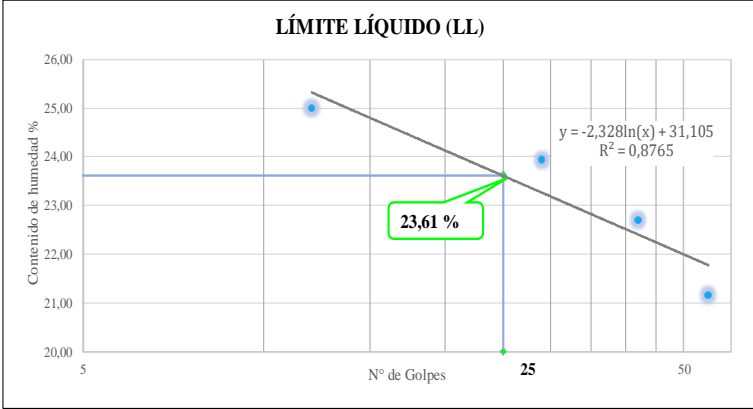
Autor: Christian Garcés

Tabla 83: Límites de Atterberg muestra #3

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG </div>  </div>										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI"										
Vía:		VIA TOPALIVI CENTRO			Capa Vegetal:		5 cm			
ID Muestra:		P4			Profundidad:		100 cm			
Norma:		AASHTO T 89 2013			Coordenadas:		17 M 735105,22 9922398,9			
		AASHTO T 90 2014								
LÍMITE LÍQUIDO (LL)										
Número de Golpes	13		24		44		59			
Identificación de Cápsula	41	62	33	73	2	3	7	8		
Peso de Cápsula	11,10	11,14	11,15	11,25	17,81	18,05	17,54	17,77	g	
Peso de muestra húmeda + cápsula	39,89	33,75	37,52	35,15	32,34	33,13	29,45	27,61	g	
Peso de muestra seca + cápsula	34,07	29,20	32,31	30,46	29,61	30,28	27,27	25,80	g	
Peso del agua	5,81	4,55	5,21	4,68	2,74	2,85	2,19	1,81	g	
Peso de la muestra seca	22,97	18,06	21,16	19,22	11,79	12,23	9,72	8,04	g	
Contenido de humedad (ω)	25,31	25,21	24,63	24,36	23,20	23,27	22,47	22,47	%	
Promedio de contenido de humedad (ω)	25,26		24,50		23,24		22,47		%	
Límite Líquido (LL)	24,20								%	
										
LÍMITE PLÁSTICO (LP)										
Recipiente Número	26	47	52	60	62					
Peso muestra húmeda + recipiente	8,60	8,75	9,00	8,76	8,81				g	
Peso muestra seca + recipiente	8,15	8,27	8,56	8,29	8,29				g	
Peso del agua	0,46	0,48	0,44	0,47	0,52				g	
Peso del recipiente	6,24	6,18	6,26	6,19	6,10				g	
Peso de la muestra seca	1,91	2,09	2,30	2,11	2,19				g	
Contenido de humedad (ω)	23,85	23,21	19,11	22,14	23,71				%	
Promedio contenido de humedad (ω)						22,40				%
Límite Plástico (Lp)						22,40				%
Límite Líquido (LL)						24,20				%
Índice Plástico (IP)						1,80				%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO										
SUCS					AASHTO					
SM					A-2-4					



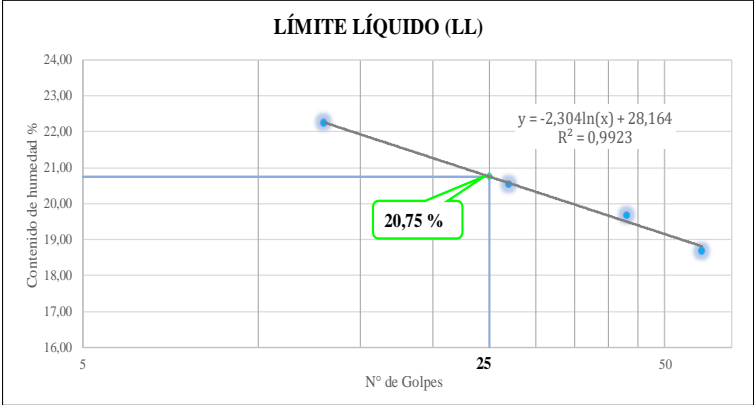
Autor: Christian Garcés

Tabla 84: Límites de Atterberg muestra #4

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía:		VIA TOPALIVI CENTRO				Capa Vegetal:		5 cm		
ID Muestra:		P4				Profundidad:		100 cm		
Norma:		AASHTO T 89 2013				Coordenadas:		17 M 735356,58 9922727,7		
LÍMITE LÍQUIDO (LL)										
Número de Golpes	12		29		42		55			
Identificación de Cápsula	4	32	65	67	15	17	78	74		
Peso de Cápsula	11,16	11,26	10,92	11,43	11,54	11,50	11,61	11,58	g	
Peso de muestra húmeda + cápsula	32,51	35,13	33,46	34,87	31,79	32,98	30,54	28,82	g	
Peso de muestra seca + cápsula	28,22	30,38	29,18	30,27	28,05	29,00	27,18	25,86	g	
Peso del agua	4,29	4,75	4,28	4,60	3,74	3,98	3,36	2,96	g	
Peso de la muestra seca	17,06	19,12	18,26	18,85	16,51	17,50	15,57	14,28	g	
Contenido de humedad (ω)	25,14	24,84	23,44	24,41	22,65	22,74	21,59	20,73	%	
Promedio de contenido de humedad (ω)	24,99		23,92		22,69		21,16		%	
Límite Líquido (LL)	23,61									
										
LÍMITE PLÁSTICO (LP)										
Recipiente Número	65	63	53	43	37					
Peso muestra húmeda + recipiente	9,48	8,75	8,32	9,17	8,35				g	
Peso muestra seca + recipiente	8,89	8,26	7,96	8,61	7,98				g	
Peso del agua	0,58	0,48	0,37	0,56	0,37				g	
Peso del recipiente	6,26	6,20	6,34	6,08	6,38				g	
Peso de la muestra seca	2,64	2,07	1,62	2,52	1,60				g	
Contenido de humedad (ω)	22,09	23,26	22,63	22,11	23,26				%	
Promedio contenido de humedad (ω)	22,67								%	
Límite Plástico (Lp)						22,67		%		
Límite Líquido (LL)						23,61		%		
Índice Plástico (IP)						0,94		%		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO										
SUCS					AASHTO					
SM					A-2-4					



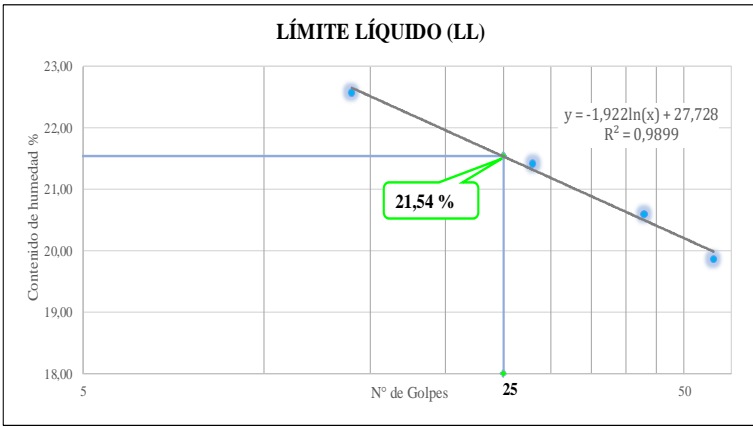
Autor: Christian Garcés

Tabla 85: Límites de Atterberg muestra #5

 		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG							
Proyecto:		"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."							
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal:	5	cm					
ID Muestra:	P5	Profundidad:	100	cm					
Norma:	AASHTO T 89 2013 AASHTO T 90 2014	Coordenadas:	17 M	735905,33	9923620,2				
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	13		27		43		58		
Identificación de Cápsula	41	62	33	73	2	3	7	8	
Peso de Cápsula	11,03	11,02	11,08	11,18	17,75	17,98	17,48	17,67	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	30,77	28,56	28,62	28,05	38,55	39,55	29,01	28,27	g
Peso de muestra seca + cápsula	27,29	25,27	25,64	25,17	35,14	36,00	27,19	26,62	g
Peso del agua	3,48	3,29	2,99	2,87	3,42	3,55	1,83	1,66	g
Peso de la muestra seca	16,26	14,25	14,56	13,99	17,39	18,02	9,70	8,94	g
Contenido de humedad (ω)	21,39	23,09	20,51	20,54	19,67	19,71	18,82	18,54	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	22,24		20,53		19,69		18,68		%
Límite Líquido (LL)	20,75								%
<div style="text-align: center;"> LÍMITE LÍQUIDO (LL) </div> 									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	26	47	52	60	62				
Peso muestra húmeda + recipiente	8,95	9,30	8,71	8,95	8,22	g			
Peso muestra seca + recipiente	8,48	8,77	8,29	8,49	7,83	g			
Peso del agua	0,47	0,53	0,42	0,46	0,39	g			
Peso del recipiente	6,16	6,09	6,18	6,12	6,03	g			
Peso de la muestra seca	2,32	2,68	2,11	2,38	1,80	g			
Contenido de humedad (ω)	20,19	19,92	19,84	19,34	21,56	%			
Promedio contenido de humedad (ω)	20,17					%			
Límite Plástico (Lp)	20,17					%			
Límite Líquido (LL)	20,75					%			
Índice Plástico (IP)	0,58					%			
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SW-SM					A-2-4				



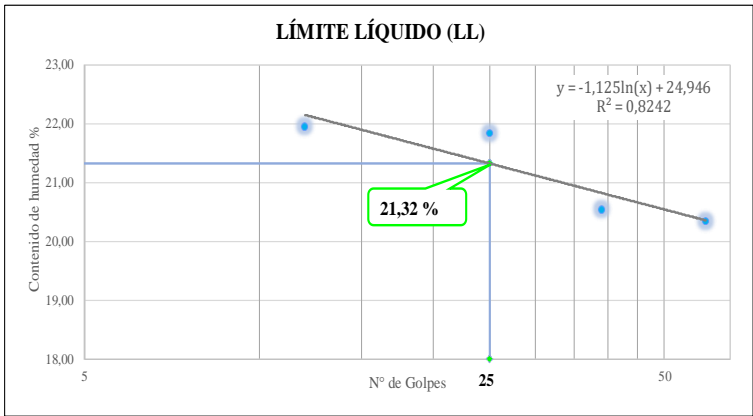
Autor: Christian Garcés

Tabla 86: Límites de Atterberg muestra #6

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS				Capa Vegetal:	5 cm			
ID Muestra:	P6				Profundidad:	100 cm			
Norma:	AASHTO T 89 2013 AASHTO T 90 2014				Coordenadas:	17 M 736603,84 9923920,5			
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	14		28		43		56		
Identificación de Cápsula	4	32	65	67	15	17	78	74	
Peso de Cápsula	11,16	11,26	10,92	11,43	11,54	11,50	11,61	11,58	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	33,82	31,33	30,95	29,85	32,24	30,12	28,45	29,80	g
Peso de muestra seca + cápsula	29,75	27,54	27,47	26,55	28,76	26,89	25,68	26,76	g
Peso del agua	4,07	3,79	3,48	3,30	3,48	3,23	2,77	3,04	g
Peso de la muestra seca	18,59	16,28	16,55	15,13	17,22	15,39	14,07	15,18	g
Contenido de humedad (ω)	21,89	23,28	21,03	21,82	20,21	20,98	19,69	20,03	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	22,59		21,42		20,59		19,86		%
Límite Líquido (LL)	21,54								%
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	65	63	53	43	37				
Peso muestra húmeda + recipiente	9,26	8,63	8,93	9,37	8,56				g
Peso muestra seca + recipiente	8,76	8,14	8,48	8,84	8,18				g
Peso del agua	0,50	0,49	0,46	0,53	0,37				g
Peso del recipiente	6,26	6,20	6,34	6,08	6,38				g
Peso de la muestra seca	2,50	1,94	2,14	2,76	1,80				g
Contenido de humedad (ω)	20,01	25,21	21,26	19,04	20,68				%
Promedio contenido de humedad (ω)	21,24								%
Límite Plástico (Lp)	21,24								%
Límite Líquido (LL)	21,54								%
Índice Plástico (IP)	0,30								%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



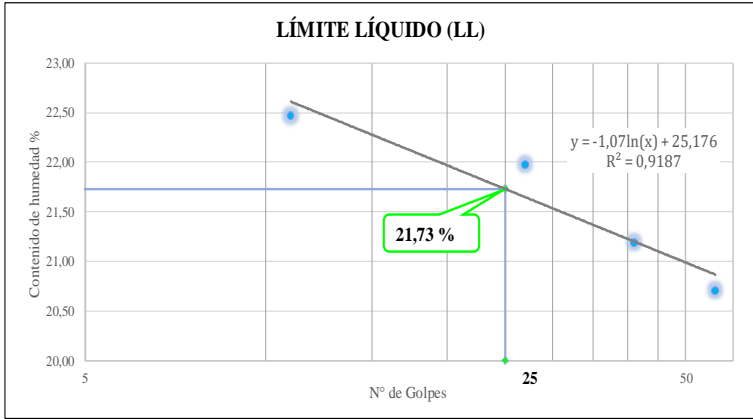
Autor: Christian Garcés

Tabla 87: Límites de Atterberg muestra #7

 <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG </div> 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:		VIA GOMES(BOMBEROS)			Capa Vegetal:		5 cm		
ID Muestra:		P7			Profundidad:		100 cm		
Norma:		AASHTO T 89 2013			Coordenadas:		17 M 734815,8 9922442,9		
LÍMITE LÍQUIDO(LL)									
Número de Golpes	12		25		39		59		
Identificación de Cápsula	4	32	65	67	15	17	78	74	
Peso de Cápsula	11,10	11,20	10,80	11,30	11,40	11,50	11,60	11,50	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	31,05	35,32	30,06	33,91	27,15	27,32	31,91	34,12	g
Peso de muestra seca + cápsula	27,47	30,97	26,61	29,86	24,47	24,62	28,48	30,30	g
Peso del agua	3,59	4,35	3,45	4,05	2,68	2,70	3,43	3,82	g
Peso de la muestra seca	16,37	19,77	15,81	18,56	13,07	13,12	16,88	18,80	g
Contenido de humedad (ω)	21,91	21,99	21,84	21,82	20,48	20,59	20,35	20,32	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	21,95		21,83		20,54		20,33		%
Límite Líquido (LL)	21,32								
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	26	47	52	60	62				
Peso muestra húmeda + recipiente	8,79	8,85	8,78	8,69	8,43				g
Peso muestra seca + recipiente	8,39	8,47	8,44	7,97	8,17				g
Peso del agua	0,40	0,38	0,34	0,72	0,26				g
Peso del recipiente	6,16	6,09	6,18	6,12	6,03				g
Peso de la muestra seca	2,23	2,38	2,25	1,86	2,15				g
Contenido de humedad (ω)	17,92	16,06	15,14	38,66	12,11				%
Promedio contenido de humedad (ω)	19,98								%
Límite Plástico (Lp)	19,98								%
Límite Líquido (LL)	21,32								%
Índice Plástico (IP)	1,35								%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



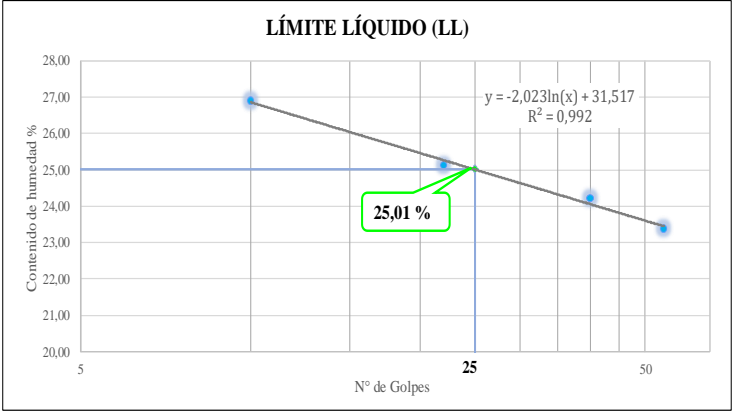
Autor: Christian Garcés

Tabla 88: Límites de Atterberg muestra #8

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:		VIA GOMES(BOMBEROS)			Capa Vegetal:		5 cm		
ID Muestra:		P8			Profundidad:		100 cm		
Norma:		AASHTO T 89 2013			Coordenadas:		17 M 734422,9 9922776,3		
LÍMITE LÍQUIDO(LL)									
Número de Golpes	11		27		41		56		
Identificación de Cápsula	41	62	33	73	2	3	7	8	
Peso de Cápsula	11,03	11,02	11,08	11,18	17,75	17,98	17,48	17,67	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	34,64	33,73	31,35	29,62	36,21	35,67	32,35	31,18	g
Peso de muestra seca + cápsula	30,26	29,61	27,61	26,38	32,98	32,58	29,76	28,90	g
Peso del agua	4,38	4,12	3,74	3,24	3,23	3,09	2,59	2,28	g
Peso de la muestra seca	19,23	18,59	16,53	15,20	15,23	14,60	12,28	11,23	g
Contenido de humedad (ω)	22,77	22,16	22,62	21,32	21,21	21,16	21,10	20,31	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	22,47		21,97		21,19		20,70		%
Límite Líquido (LL)	21,73								
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	65	63	53	43	37				
Peso muestra húmeda + recipiente	9,36	8,54	8,94	8,71	9,10				g
Peso muestra seca + recipiente	8,85	8,16	8,46	8,28	8,66				g
Peso del agua	0,50	0,39	0,49	0,42	0,44				g
Peso del recipiente	6,26	6,20	6,34	6,08	6,38				g
Peso de la muestra seca	2,59	1,96	2,12	2,20	2,29				g
Contenido de humedad (ω)	19,48	19,64	22,95	19,13	19,17				%
Promedio contenido de humedad (ω)	20,07								
Límite Plástico (Lp)	20,07								
Límite Líquido (LL)	21,73								
Índice Plástico (IP)	1,66								
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



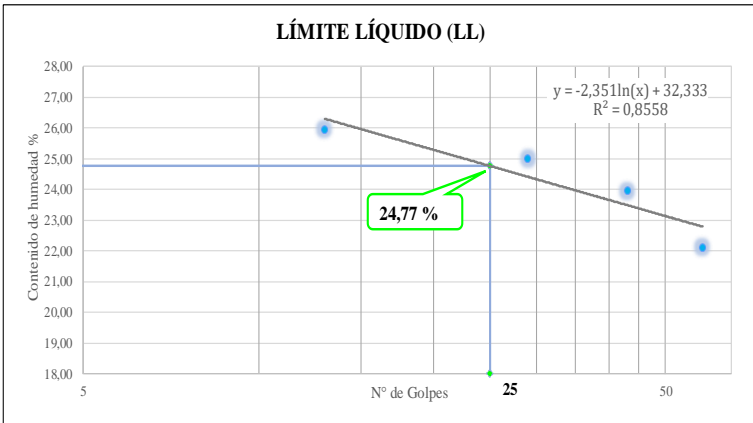
Autor: Christian Garcés

Tabla 89: Límites de Atterberg muestra #9

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG							
Proyecto:	"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."								
Vía:	VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHOS)	Capa Vegetal:	5	cm					
ID Muestra:	P9	Profundidad:	100	cm					
Norma:	AASHTO T 89 2013 AASHTO T 90 2014	Coordenadas:	17 M	734732,86	9921648,4				
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	10		22		40		54		
Identificación de Cápsula	4	32	65	67	15	17	78	74	
Peso de Cápsula	11,16	11,26	10,92	11,54	11,54	11,50	11,61	11,58	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	30,75	29,32	33,52	34,13	31,88	34,27	32,75	33,54	g
Peso de muestra seca + cápsula	26,53	25,56	28,85	29,72	27,94	29,79	28,80	29,32	g
Peso del agua	4,22	3,76	4,67	4,40	3,94	4,48	3,95	4,22	g
Peso de la muestra seca	15,37	14,30	17,93	18,19	16,40	18,30	17,19	17,74	g
Contenido de humedad (ω)	27,48	26,32	26,06	24,20	23,99	24,46	22,95	23,79	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	26,90		25,13		24,22		23,37		%
Límite Líquido (LL)	25,01								%
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	26	47	52	60	62				
Peso muestra húmeda + recipiente	9,40	8,52	8,76	9,17	8,62	g			
Peso muestra seca + recipiente	8,82	8,01	8,29	8,62	8,13	g			
Peso del agua	0,58	0,51	0,48	0,56	0,49	g			
Peso del recipiente	6,16	6,09	6,18	6,12	6,03	g			
Peso de la muestra seca	2,66	1,92	2,10	2,50	2,10	g			
Contenido de humedad (ω)	21,86	26,81	22,58	22,16	23,37	%			
Promedio contenido de humedad (ω)	23,36					%			
Límite Plástico (Lp)	23,36					%			
Límite Líquido (LL)	25,01					%			
Índice Plástico (IP)	1,65					%			
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS			AASHTO						
SW-SM			A-1-b						



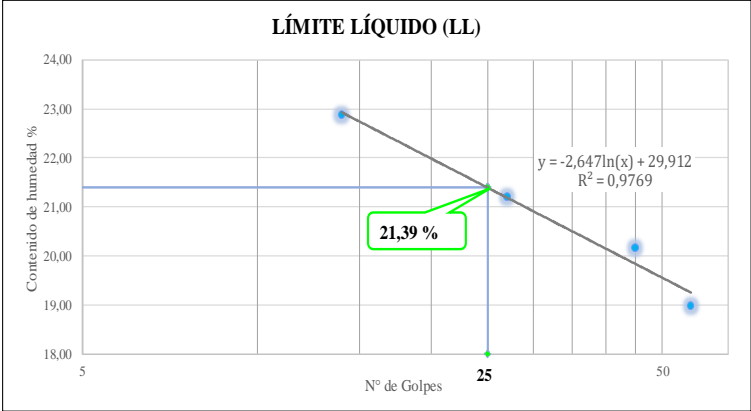
Autor: Christian Garcés

Tabla 90: Límites de Atterberg muestra #10

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:		VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHOS)			Capa Vegetal:		5 cm		
ID Muestra:		P10			Profundidad:		100 cm		
Norma:		AASHTO T 89 2013			Coordenadas:		17 M 733968,34 9921381,7		
		AASHTO T 90 2014							
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	13		29		43		58		
Identificación de Cápsula	41	62	33	73	2	3	7	8	
Peso de Cápsula	11,03	11,02	11,08	11,18	17,75	17,98	17,48	17,67	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	32,67	30,89	31,68	29,91	34,83	33,21	36,66	34,35	g
Peso de muestra seca + cápsula	28,32	26,70	27,62	26,11	31,49	30,30	33,18	31,34	g
Peso del agua	4,35	4,19	4,06	3,80	3,34	2,91	3,48	3,01	g
Peso de la muestra seca	17,29	15,68	16,54	14,93	13,74	12,32	15,70	13,67	g
Contenido de humedad (ω)	25,16	26,72	24,55	25,46	24,31	23,62	22,17	22,03	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	25,94		25,00		23,96		22,10		%
Límite Líquido (LL)	24,77								
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	65	63	53	43	37				
Peso muestra húmeda + recipiente	8,68	8,21	9,60	8,50	8,81				g
Peso muestra seca + recipiente	8,22	7,82	9,01	8,04	8,36				g
Peso del agua	0,46	0,39	0,59	0,46	0,45				g
Peso del recipiente	6,26	6,20	6,34	6,08	6,38				g
Peso de la muestra seca	1,96	1,62	2,67	1,96	1,98				g
Contenido de humedad (ω)	23,60	24,26	22,27	23,42	22,78				%
Promedio contenido de humedad (ω)	23,27								
Límite Plástico (Lp)	23,27								
Límite Líquido (LL)	24,77								
Índice Plástico (IP)	1,50								
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



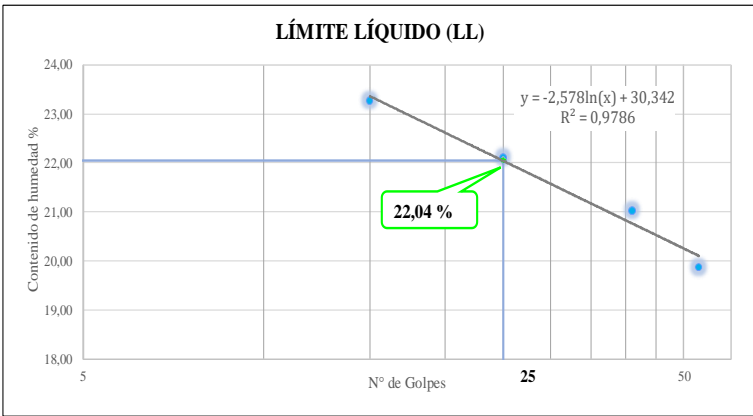
Autor: Christian Garcés

Tabla 91: Límites de Atterberg muestra #11

 									
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG									
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”								
Vía:	VIA HOSPITAL SIGCHOS								
ID Muestra:	P7								
Norma:	AASHTO T 89 2013 AASHTO T 90 2014								
Capa Vegetal:	5 cm								
Profundidad:	100 cm								
Coordenadas:	17 M 735262,45 9922727,7								
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	14	27	45	56					
Identificación de Cápsula	41	62	33	73	2	3	7	8	
Peso de Cápsula	11,03	11,02	11,08	11,18	17,75	17,98	17,48	17,67	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	32,55	30,42	33,19	29,74	37,52	38,69	29,37	30,46	g
Peso de muestra seca + cápsula	28,59	26,77	29,22	26,58	34,26	35,15	27,47	28,42	g
Peso del agua	3,96	3,65	3,97	3,16	3,26	3,53	1,90	2,03	g
Peso de la muestra seca	17,56	15,75	18,14	15,40	16,51	17,17	9,99	10,75	g
Contenido de humedad (ω)	22,53	23,20	21,89	20,52	19,76	20,57	19,03	18,92	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	22,87		21,20		20,16		18,98		%
Límite Líquido (LL)	21,39								%
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	26	47	52	60	62				
Peso muestra húmeda + recipiente	9,35	8,36	9,22	8,74	8,55				g
Peso muestra seca + recipiente	8,85	7,99	8,72	8,33	8,12				g
Peso del agua	0,50	0,38	0,50	0,42	0,42				g
Peso del recipiente	6,24	6,18	6,26	6,19	6,10				g
Peso de la muestra seca	2,61	1,81	2,46	2,14	2,02				g
Contenido de humedad (ω)	19,28	20,99	20,50	19,54	20,92				%
Promedio contenido de humedad (ω)	20,25								%
Límite Plástico (Lp)	20,25								%
Límite Líquido (LL)	21,39								%
Índice Plástico (IP)	1,15								%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



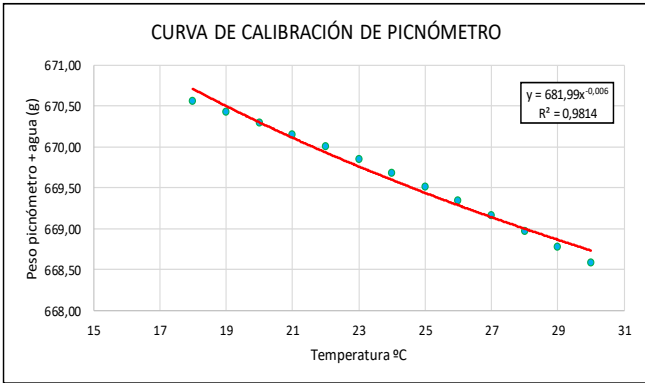
Autor: Christian Garcés

Tabla 92: Límites de Atterberg muestra #12

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:		VIA HOSPITAL SIGCHOS			Capa Vegetal:		5 cm		
ID Muestra:		P12			Profundidad:		100 cm		
Norma:		AASHTO T 89 2013			Coordenadas:		17 M 735784,01 9923037,4		
LÍMITE LÍQUIDO (LL)									
Número de Golpes	15		25		41		53		
Identificación de Cápsula	4	32	65	67	15	17	78	74	
Peso de Cápsula	11,16	11,26	10,92	11,54	11,54	11,50	11,61	11,58	g
Peso de muestra húmeda + cápsula	30,48	31,46	32,59	31,30	29,69	30,06	28,77	26,61	g
Peso de muestra seca + cápsula	26,81	27,67	28,54	27,84	26,53	26,84	25,97	24,08	g
Peso del agua	3,67	3,79	4,05	3,46	3,16	3,22	2,80	2,53	g
Peso de la muestra seca	15,65	16,41	17,62	16,30	14,99	15,34	14,36	12,50	g
Contenido de humedad (ω)	23,44	23,10	22,99	21,22	21,08	20,99	19,50	20,24	%
Promedio de contenido de humedad (ω)	23,27		22,10		21,03		19,87		%
Límite Líquido (LL)	22,04								
									
LÍMITE PLÁSTICO (LP)									
Recipiente Número	65	63	53	43	37				
Peso muestra húmeda + recipiente	8,54	8,94	9,37	8,63	9,16				g
Peso muestra seca + recipiente	8,16	8,47	8,83	8,18	8,70				g
Peso del agua	0,39	0,48	0,55	0,45	0,47				g
Peso del recipiente	6,26	6,20	6,34	6,08	6,38				g
Peso de la muestra seca	1,90	2,27	2,49	2,10	2,32				g
Contenido de humedad (ω)	20,41	20,92	21,95	21,42	20,20				%
Promedio contenido de humedad (ω)	20,98								%
Límite Plástico (Lp)						20,98		%	
Límite Líquido (LL)						22,04		%	
Índice Plástico (IP)						1,06		%	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO									
SUCS					AASHTO				
SM					A-2-4				



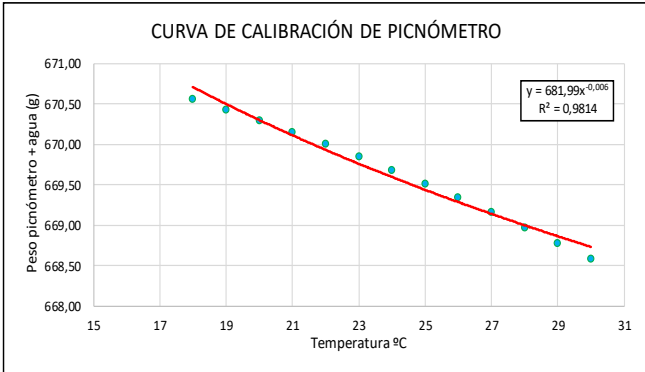
Autor: Christian Garcés

Tabla 93: Gravedad Específica muestra #1

	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																		
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS	Capa Vegetal: 5 cm																																	
ID Muestra:	P1	Profundidad: 100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas: 17 M 736161,62 9923735																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 20%;">3</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td style="text-align: center;">24,00</td> <td style="text-align: center;">°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td style="text-align: center;">164,80</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td style="text-align: center;">116,60</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td style="text-align: center;">48,20</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td style="text-align: center;">670,30</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td style="text-align: center;">718,50</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td style="text-align: center;">700,40</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td style="text-align: center;">18,10</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td style="text-align: center;">0,99909</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td style="text-align: center;">2,661</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Recipiente Número	3		Temperatura del agua + suelo	24,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	164,80	g	Peso del recipiente (Wr)	116,60	g	Peso del suelo seco (Ws)	48,20	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	718,50	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	700,40	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,10	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909		Gravedad específica (Gs)	2,661	
Recipiente Número	3																																		
Temperatura del agua + suelo	24,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	164,80	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	116,60	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	48,20	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	718,50	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	700,40	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	18,10	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909																																		
Gravedad específica (Gs)	2,661																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 60%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td style="text-align: center;">670,56</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">19</td><td style="text-align: center;">670,43</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">20</td><td style="text-align: center;">670,30</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">21</td><td style="text-align: center;">670,16</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">22</td><td style="text-align: center;">670,01</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23</td><td style="text-align: center;">669,85</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">24</td><td style="text-align: center;">669,69</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">669,52</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">26</td><td style="text-align: center;">669,35</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">27</td><td style="text-align: center;">669,17</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td><td style="text-align: center;">668,98</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29</td><td style="text-align: center;">668,79</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">30</td><td style="text-align: center;">668,58</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	670,56	19	670,43	20	670,30	21	670,16	22	670,01	23	669,85	24	669,69	25	669,52	26	669,35	27	669,17	28	668,98	29	668,79	30	668,58			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	670,56																																		
19	670,43																																		
20	670,30																																		
21	670,16																																		
22	670,01																																		
23	669,85																																		
24	669,69																																		
25	669,52																																		
26	669,35																																		
27	669,17																																		
28	668,98																																		
29	668,79																																		
30	668,58																																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p>  </div>																																			



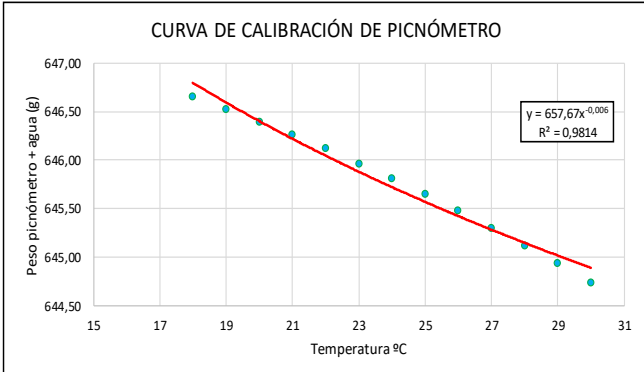
Autor: Christian Garcés

Tabla 94: Gravedad Específica muestra #2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																				
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																				
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS	Capa Vegetal:	5 cm																																	
ID Muestra:	P2	Profundidad:	100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas:	17M 736162 736162																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 15%;">28</th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td style="text-align: center;">23,00</td> <td style="text-align: center;">°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td style="text-align: center;">250,60</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td style="text-align: center;">202,50</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td style="text-align: center;">48,10</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td style="text-align: center;">670,30</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td style="text-align: center;">720,10</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td style="text-align: center;">702,00</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td style="text-align: center;">18,10</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td style="text-align: center;">0,99933</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td style="text-align: center;">2,656</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Recipiente Número	28		Temperatura del agua + suelo	23,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	250,60	g	Peso del recipiente (Wr)	202,50	g	Peso del suelo seco (Ws)	48,10	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	720,10	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	702,00	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,10	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99933		Gravedad específica (Gs)	2,656	
Recipiente Número	28																																			
Temperatura del agua + suelo	23,00	°C																																		
Peso del recipiente + suelo seco	250,60	g																																		
Peso del recipiente (Wr)	202,50	g																																		
Peso del suelo seco (Ws)	48,10	g																																		
Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g																																		
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	720,10	g																																		
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	702,00	g																																		
Desplazamiento de agua (Dw)	18,10	g																																		
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99933																																			
Gravedad específica (Gs)	2,656																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 50%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td style="text-align: center;">670,56</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">19</td><td style="text-align: center;">670,43</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">20</td><td style="text-align: center;">670,30</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">21</td><td style="text-align: center;">670,16</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">22</td><td style="text-align: center;">670,01</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23</td><td style="text-align: center;">669,85</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">24</td><td style="text-align: center;">669,69</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">669,52</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">26</td><td style="text-align: center;">669,35</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">27</td><td style="text-align: center;">669,17</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td><td style="text-align: center;">668,98</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29</td><td style="text-align: center;">668,79</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">30</td><td style="text-align: center;">668,58</td></tr> </tbody> </table>				Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	670,56	19	670,43	20	670,30	21	670,16	22	670,01	23	669,85	24	669,69	25	669,52	26	669,35	27	669,17	28	668,98	29	668,79	30	668,58			
Calibración del Picnómetro																																				
Temperatura °C	Masa (g)																																			
18	670,56																																			
19	670,43																																			
20	670,30																																			
21	670,16																																			
22	670,01																																			
23	669,85																																			
24	669,69																																			
25	669,52																																			
26	669,35																																			
27	669,17																																			
28	668,98																																			
29	668,79																																			
30	668,58																																			
 <p style="text-align: center;">CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p>																																				



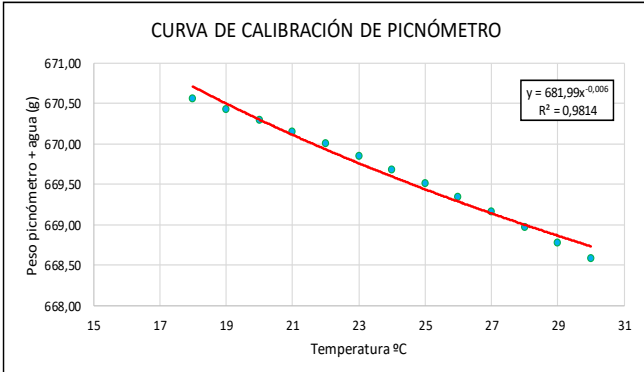
Autor: Christian Garcés

Tabla 95: Gravedad Específica muestra #3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA		 FICM																																	
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																			
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal: 5 cm																																	
ID Muestra:	P3	Profundidad: 100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas: 17M 734937 9921865																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Recipiente Número</td><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>Temperatura del agua + suelo</td><td>25,00</td><td>°C</td></tr> <tr><td>Peso del recipiente + suelo seco</td><td>194,17</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del recipiente (Wr)</td><td>145,30</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco (Ws)</td><td>48,87</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td><td>646,40</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td><td>695,27</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td><td>676,90</td><td>g</td></tr> <tr><td>Desplazamiento de agua (Dw)</td><td>18,37</td><td>g</td></tr> <tr><td>Factor de corrección por temperatura (K)</td><td>0,99884</td><td></td></tr> <tr><td>Gravedad específica (Gs)</td><td>2,657</td><td></td></tr> </table>			Recipiente Número	25		Temperatura del agua + suelo	25,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	194,17	g	Peso del recipiente (Wr)	145,30	g	Peso del suelo seco (Ws)	48,87	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,40	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	695,27	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	676,90	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,37	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99884		Gravedad específica (Gs)	2,657	
Recipiente Número	25																																		
Temperatura del agua + suelo	25,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	194,17	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	145,30	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	48,87	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,40	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	695,27	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	676,90	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	18,37	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99884																																		
Gravedad específica (Gs)	2,657																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="2">Calibración del Picnómetro</th></tr> <tr><th>Temperatura °C</th><th>Masa (g)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>646,65</td></tr> <tr><td>19</td><td>646,53</td></tr> <tr><td>20</td><td>646,40</td></tr> <tr><td>21</td><td>646,26</td></tr> <tr><td>22</td><td>646,12</td></tr> <tr><td>23</td><td>645,97</td></tr> <tr><td>24</td><td>645,81</td></tr> <tr><td>25</td><td>645,65</td></tr> <tr><td>26</td><td>645,48</td></tr> <tr><td>27</td><td>645,31</td></tr> <tr><td>28</td><td>645,13</td></tr> <tr><td>29</td><td>644,94</td></tr> <tr><td>30</td><td>644,75</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	646,65	19	646,53	20	646,40	21	646,26	22	646,12	23	645,97	24	645,81	25	645,65	26	645,48	27	645,31	28	645,13	29	644,94	30	644,75			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	646,65																																		
19	646,53																																		
20	646,40																																		
21	646,26																																		
22	646,12																																		
23	645,97																																		
24	645,81																																		
25	645,65																																		
26	645,48																																		
27	645,31																																		
28	645,13																																		
29	644,94																																		
30	644,75																																		
 <p style="text-align: center;">CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p>																																			



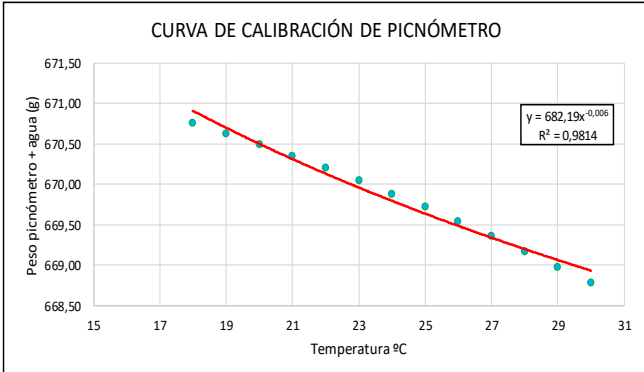
Autor: Christian Garcés

Tabla 96: Gravedad Específica muestra #4

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																				
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																					
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO	Capa Vegetal:	5	cm																																	
ID Muestra:	P4	Profundidad:	100	cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas:	17M	734937 9921865																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Recipiente Número</td> <td style="width: 20%;">2A</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>24,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>118,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>68,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>49,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>670,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>719,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>701,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>18,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99909</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,659</td> <td></td> </tr> </table>					Recipiente Número	2A		Temperatura del agua + suelo	24,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	118,30	g	Peso del recipiente (Wr)	68,80	g	Peso del suelo seco (Ws)	49,50	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	719,80	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	701,20	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,60	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909		Gravedad específica (Gs)	2,659	
Recipiente Número	2A																																				
Temperatura del agua + suelo	24,00	°C																																			
Peso del recipiente + suelo seco	118,30	g																																			
Peso del recipiente (Wr)	68,80	g																																			
Peso del suelo seco (Ws)	49,50	g																																			
Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g																																			
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	719,80	g																																			
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	701,20	g																																			
Desplazamiento de agua (Dw)	18,60	g																																			
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909																																				
Gravedad específica (Gs)	2,659																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th>Temperatura °C</th> <th>Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>670,56</td></tr> <tr><td>19</td><td>670,43</td></tr> <tr><td>20</td><td>670,30</td></tr> <tr><td>21</td><td>670,16</td></tr> <tr><td>22</td><td>670,01</td></tr> <tr><td>23</td><td>669,85</td></tr> <tr><td>24</td><td>669,69</td></tr> <tr><td>25</td><td>669,52</td></tr> <tr><td>26</td><td>669,35</td></tr> <tr><td>27</td><td>669,17</td></tr> <tr><td>28</td><td>668,98</td></tr> <tr><td>29</td><td>668,79</td></tr> <tr><td>30</td><td>668,58</td></tr> </tbody> </table>					Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	670,56	19	670,43	20	670,30	21	670,16	22	670,01	23	669,85	24	669,69	25	669,52	26	669,35	27	669,17	28	668,98	29	668,79	30	668,58			
Calibración del Picnómetro																																					
Temperatura °C	Masa (g)																																				
18	670,56																																				
19	670,43																																				
20	670,30																																				
21	670,16																																				
22	670,01																																				
23	669,85																																				
24	669,69																																				
25	669,52																																				
26	669,35																																				
27	669,17																																				
28	668,98																																				
29	668,79																																				
30	668,58																																				
																																					



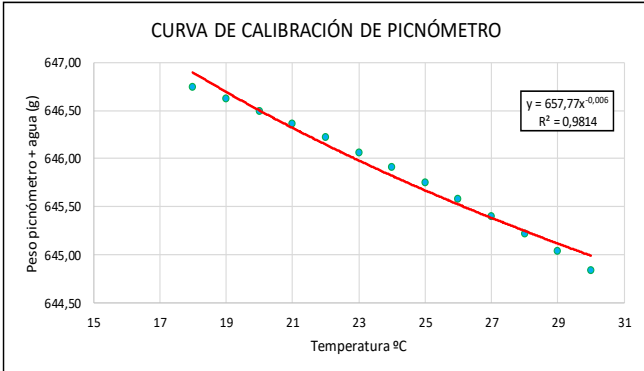
Autor: Christian Garcés

Tabla 97: Gravedad Específica muestra #5

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																			
Vía: ID Muestra: Norma:	VIA YALO-SIGCHOS P5 AASHTO T100 2015	Capa Vegetal: 5 cm Profundidad: 100 cm Coordenadas: 17M 736162 9923735																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 20%;">2A</th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura del agua + suelo</td><td>26,00</td><td>°C</td></tr> <tr><td>Peso del recipiente + suelo seco</td><td>115,00</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del recipiente (Wr)</td><td>68,80</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco (Ws)</td><td>46,20</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td><td>670,50</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td><td>716,70</td><td>g</td></tr> <tr><td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td><td>699,30</td><td>g</td></tr> <tr><td>Desplazamiento de agua (Dw)</td><td>17,40</td><td>g</td></tr> <tr><td>Factor de corrección por temperatura (K)</td><td>0,99858</td><td></td></tr> <tr><td>Gravedad específica (Gs)</td><td>2,651</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Recipiente Número	2A		Temperatura del agua + suelo	26,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	115,00	g	Peso del recipiente (Wr)	68,80	g	Peso del suelo seco (Ws)	46,20	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,50	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	716,70	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	699,30	g	Desplazamiento de agua (Dw)	17,40	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99858		Gravedad específica (Gs)	2,651	
Recipiente Número	2A																																		
Temperatura del agua + suelo	26,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	115,00	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	68,80	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	46,20	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,50	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	716,70	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	699,30	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	17,40	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99858																																		
Gravedad específica (Gs)	2,651																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 50%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>670,76</td></tr> <tr><td>19</td><td>670,63</td></tr> <tr><td>20</td><td>670,50</td></tr> <tr><td>21</td><td>670,36</td></tr> <tr><td>22</td><td>670,21</td></tr> <tr><td>23</td><td>670,05</td></tr> <tr><td>24</td><td>669,89</td></tr> <tr><td>25</td><td>669,72</td></tr> <tr><td>26</td><td>669,55</td></tr> <tr><td>27</td><td>669,37</td></tr> <tr><td>28</td><td>669,18</td></tr> <tr><td>29</td><td>668,98</td></tr> <tr><td>30</td><td>668,78</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	670,76	19	670,63	20	670,50	21	670,36	22	670,21	23	670,05	24	669,89	25	669,72	26	669,55	27	669,37	28	669,18	29	668,98	30	668,78			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	670,76																																		
19	670,63																																		
20	670,50																																		
21	670,36																																		
22	670,21																																		
23	670,05																																		
24	669,89																																		
25	669,72																																		
26	669,55																																		
27	669,37																																		
28	669,18																																		
29	668,98																																		
30	668,78																																		
																																			



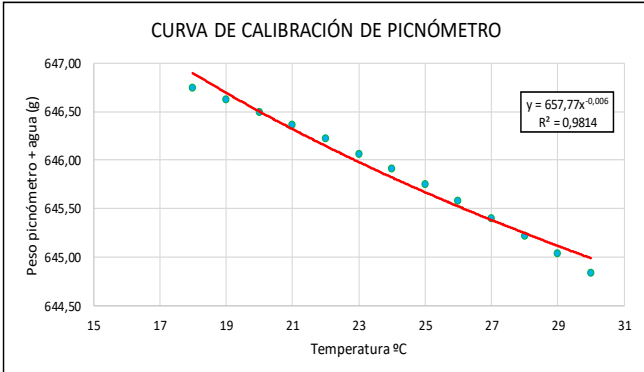
Autor: Christian Garcés

Tabla 98: Gravedad Específica muestra #6

	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																		
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal: 5 cm																																	
ID Muestra:	P6	Profundidad: 100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas: 17M 736162 9923735																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Recipiente Número</td><td style="text-align: center;">3</td><td></td></tr> <tr><td>Temperatura del agua + suelo</td><td style="text-align: center;">24,00</td><td style="text-align: center;">°C</td></tr> <tr><td>Peso del recipiente + suelo seco</td><td style="text-align: center;">166,00</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Peso del recipiente (Wr)</td><td style="text-align: center;">116,90</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco (Ws)</td><td style="text-align: center;">49,10</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td><td style="text-align: center;">646,50</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td><td style="text-align: center;">695,60</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td><td style="text-align: center;">677,10</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Desplazamiento de agua (Dw)</td><td style="text-align: center;">18,50</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td>Factor de corrección por temperatura (K)</td><td style="text-align: center;">0,99909</td><td></td></tr> <tr><td>Gravedad específica (Gs)</td><td style="text-align: center;">2,652</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Recipiente Número	3		Temperatura del agua + suelo	24,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	166,00	g	Peso del recipiente (Wr)	116,90	g	Peso del suelo seco (Ws)	49,10	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	695,60	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	677,10	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,50	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909		Gravedad específica (Gs)	2,652	
Recipiente Número	3																																		
Temperatura del agua + suelo	24,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	166,00	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	116,90	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	49,10	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	695,60	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	677,10	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	18,50	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909																																		
Gravedad específica (Gs)	2,652																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="2">Calibración del Picnómetro</th></tr> <tr><th>Temperatura °C</th><th>Masa (g)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>646,75</td></tr> <tr><td>19</td><td>646,63</td></tr> <tr><td>20</td><td>646,50</td></tr> <tr><td>21</td><td>646,36</td></tr> <tr><td>22</td><td>646,22</td></tr> <tr><td>23</td><td>646,07</td></tr> <tr><td>24</td><td>645,91</td></tr> <tr><td>25</td><td>645,75</td></tr> <tr><td>26</td><td>645,58</td></tr> <tr><td>27</td><td>645,41</td></tr> <tr><td>28</td><td>645,23</td></tr> <tr><td>29</td><td>645,04</td></tr> <tr><td>30</td><td>644,84</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	646,75	19	646,63	20	646,50	21	646,36	22	646,22	23	646,07	24	645,91	25	645,75	26	645,58	27	645,41	28	645,23	29	645,04	30	644,84			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	646,75																																		
19	646,63																																		
20	646,50																																		
21	646,36																																		
22	646,22																																		
23	646,07																																		
24	645,91																																		
25	645,75																																		
26	645,58																																		
27	645,41																																		
28	645,23																																		
29	645,04																																		
30	644,84																																		
 <p style="text-align: center;">CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p>																																			



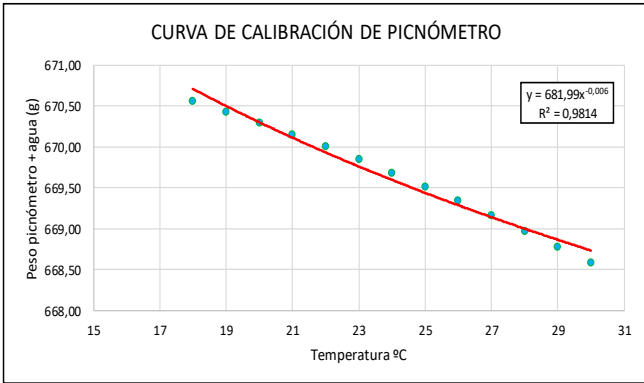
Autor: Christian Garcés

Tabla 99: Gravedad Específica muestra #7

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																			
Vía: ID Muestra: Norma:	VIA GOMES(BOMBEROS) P7 AASHTO T100 2015	Capa Vegetal: 5 cm Profundidad: 100 cm Coordenadas: 17M 734797,32 9922487,2																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 20%;">28</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>26,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>250,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>202,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>47,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>646,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>694,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>676,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>17,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99858</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,665</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Recipiente Número	28		Temperatura del agua + suelo	26,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	250,00	g	Peso del recipiente (Wr)	202,50	g	Peso del suelo seco (Ws)	47,50	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	694,00	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	676,20	g	Desplazamiento de agua (Dw)	17,80	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99858		Gravedad específica (Gs)	2,665	
Recipiente Número	28																																		
Temperatura del agua + suelo	26,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	250,00	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	202,50	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	47,50	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	694,00	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	676,20	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	17,80	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99858																																		
Gravedad específica (Gs)	2,665																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 50%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>646,75</td></tr> <tr><td>19</td><td>646,63</td></tr> <tr><td>20</td><td>646,50</td></tr> <tr><td>21</td><td>646,36</td></tr> <tr><td>22</td><td>646,22</td></tr> <tr><td>23</td><td>646,07</td></tr> <tr><td>24</td><td>645,91</td></tr> <tr><td>25</td><td>645,75</td></tr> <tr><td>26</td><td>645,58</td></tr> <tr><td>27</td><td>645,41</td></tr> <tr><td>28</td><td>645,23</td></tr> <tr><td>29</td><td>645,04</td></tr> <tr><td>30</td><td>644,84</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	646,75	19	646,63	20	646,50	21	646,36	22	646,22	23	646,07	24	645,91	25	645,75	26	645,58	27	645,41	28	645,23	29	645,04	30	644,84			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	646,75																																		
19	646,63																																		
20	646,50																																		
21	646,36																																		
22	646,22																																		
23	646,07																																		
24	645,91																																		
25	645,75																																		
26	645,58																																		
27	645,41																																		
28	645,23																																		
29	645,04																																		
30	644,84																																		
																																			



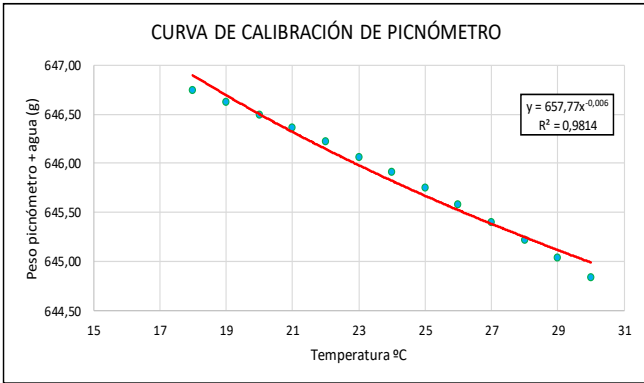
Autor: Christian Garcés

Tabla 100: Gravedad Específica muestra #8

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																				
Proyecto:	"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																			
Vía:	VIA GOMES(BOMBEROS)	Capa Vegetal:	5 cm																																	
ID Muestra:	P8	Profundidad:	100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas:	17M 734797 9922487																																	
<table border="1"> <tr> <td>Recipiente Número</td> <td>25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>24,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>194,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>145,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>48,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>670,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>719,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>700,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>18,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99909</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,664</td> <td></td> </tr> </table>				Recipiente Número	25		Temperatura del agua + suelo	24,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	194,10	g	Peso del recipiente (Wr)	145,30	g	Peso del suelo seco (Ws)	48,80	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	719,10	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	700,80	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,30	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909		Gravedad específica (Gs)	2,664	
Recipiente Número	25																																			
Temperatura del agua + suelo	24,00	°C																																		
Peso del recipiente + suelo seco	194,10	g																																		
Peso del recipiente (Wr)	145,30	g																																		
Peso del suelo seco (Ws)	48,80	g																																		
Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g																																		
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	719,10	g																																		
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	700,80	g																																		
Desplazamiento de agua (Dw)	18,30	g																																		
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909																																			
Gravedad específica (Gs)	2,664																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th>Temperatura °C</th> <th>Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>670,56</td></tr> <tr><td>19</td><td>670,43</td></tr> <tr><td>20</td><td>670,30</td></tr> <tr><td>21</td><td>670,16</td></tr> <tr><td>22</td><td>670,01</td></tr> <tr><td>23</td><td>669,85</td></tr> <tr><td>24</td><td>669,69</td></tr> <tr><td>25</td><td>669,52</td></tr> <tr><td>26</td><td>669,35</td></tr> <tr><td>27</td><td>669,17</td></tr> <tr><td>28</td><td>668,98</td></tr> <tr><td>29</td><td>668,79</td></tr> <tr><td>30</td><td>668,58</td></tr> </tbody> </table>				Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	670,56	19	670,43	20	670,30	21	670,16	22	670,01	23	669,85	24	669,69	25	669,52	26	669,35	27	669,17	28	668,98	29	668,79	30	668,58			
Calibración del Picnómetro																																				
Temperatura °C	Masa (g)																																			
18	670,56																																			
19	670,43																																			
20	670,30																																			
21	670,16																																			
22	670,01																																			
23	669,85																																			
24	669,69																																			
25	669,52																																			
26	669,35																																			
27	669,17																																			
28	668,98																																			
29	668,79																																			
30	668,58																																			
<p style="text-align: center;">CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p> 																																				


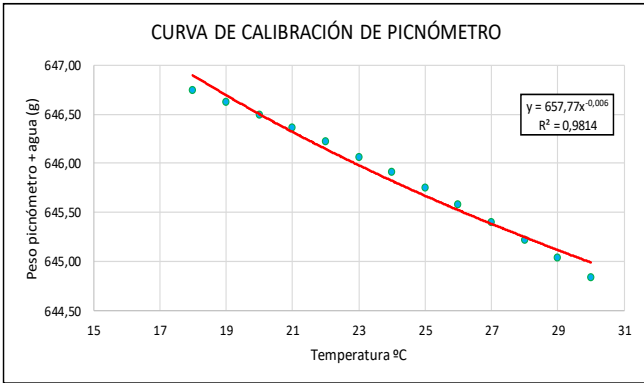
Autor: Christian Garcés

Tabla 101: Gravedad Específica muestra #9

	 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”																																		
Vía:	VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHOS)	Capa Vegetal: 5 cm																																	
ID Muestra:	P9	Profundidad: 100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas: 17M 734419 9921507																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 10%;">3</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>25,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>165,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>116,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>48,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>646,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>694,90</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>676,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>18,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99884</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,656</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Recipiente Número	3		Temperatura del agua + suelo	25,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	165,00	g	Peso del recipiente (Wr)	116,60	g	Peso del suelo seco (Ws)	48,40	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	694,90	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	676,70	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,20	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99884		Gravedad específica (Gs)	2,656	
Recipiente Número	3																																		
Temperatura del agua + suelo	25,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	165,00	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	116,60	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	48,40	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	694,90	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	676,70	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	18,20	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99884																																		
Gravedad específica (Gs)	2,656																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 60%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>646,75</td></tr> <tr><td>19</td><td>646,63</td></tr> <tr><td>20</td><td>646,50</td></tr> <tr><td>21</td><td>646,36</td></tr> <tr><td>22</td><td>646,22</td></tr> <tr><td>23</td><td>646,07</td></tr> <tr><td>24</td><td>645,91</td></tr> <tr><td>25</td><td>645,75</td></tr> <tr><td>26</td><td>645,58</td></tr> <tr><td>27</td><td>645,41</td></tr> <tr><td>28</td><td>645,23</td></tr> <tr><td>29</td><td>645,04</td></tr> <tr><td>30</td><td>644,84</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	646,75	19	646,63	20	646,50	21	646,36	22	646,22	23	646,07	24	645,91	25	645,75	26	645,58	27	645,41	28	645,23	29	645,04	30	644,84			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	646,75																																		
19	646,63																																		
20	646,50																																		
21	646,36																																		
22	646,22																																		
23	646,07																																		
24	645,91																																		
25	645,75																																		
26	645,58																																		
27	645,41																																		
28	645,23																																		
29	645,04																																		
30	644,84																																		
																																			



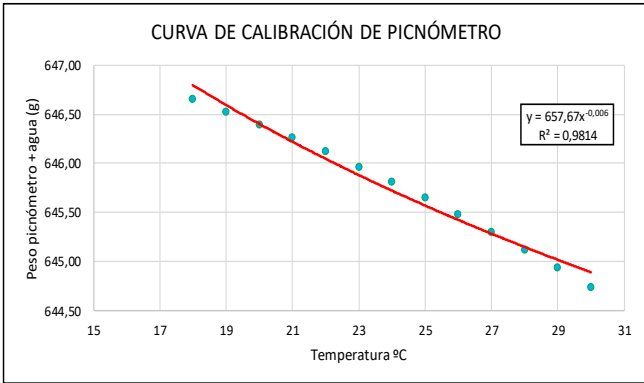
Autor: Christian Garcés

Tabla 102: Gravedad Específica muestra #10

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto:	"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																		
Vía:	VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHOS)	Capa Vegetal: 5 cm																																	
ID Muestra:	P10	Profundidad: 100 cm																																	
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas: 17M 734419 9921507																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 20%;">2A</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>23,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>117,90</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>68,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>49,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>646,50</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>695,60</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>677,20</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>18,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99933</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,667</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Recipiente Número	2A		Temperatura del agua + suelo	23,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	117,90	g	Peso del recipiente (Wr)	68,80	g	Peso del suelo seco (Ws)	49,10	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	695,60	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	677,20	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,40	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99933		Gravedad específica (Gs)	2,667	
Recipiente Número	2A																																		
Temperatura del agua + suelo	23,00	°C																																	
Peso del recipiente + suelo seco	117,90	g																																	
Peso del recipiente (Wr)	68,80	g																																	
Peso del suelo seco (Ws)	49,10	g																																	
Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,50	g																																	
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	695,60	g																																	
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	677,20	g																																	
Desplazamiento de agua (Dw)	18,40	g																																	
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99933																																		
Gravedad específica (Gs)	2,667																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 50%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>646,75</td></tr> <tr><td>19</td><td>646,63</td></tr> <tr><td>20</td><td>646,50</td></tr> <tr><td>21</td><td>646,36</td></tr> <tr><td>22</td><td>646,22</td></tr> <tr><td>23</td><td>646,07</td></tr> <tr><td>24</td><td>645,91</td></tr> <tr><td>25</td><td>645,75</td></tr> <tr><td>26</td><td>645,58</td></tr> <tr><td>27</td><td>645,41</td></tr> <tr><td>28</td><td>645,23</td></tr> <tr><td>29</td><td>645,04</td></tr> <tr><td>30</td><td>644,84</td></tr> </tbody> </table>			Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	646,75	19	646,63	20	646,50	21	646,36	22	646,22	23	646,07	24	645,91	25	645,75	26	645,58	27	645,41	28	645,23	29	645,04	30	644,84			
Calibración del Picnómetro																																			
Temperatura °C	Masa (g)																																		
18	646,75																																		
19	646,63																																		
20	646,50																																		
21	646,36																																		
22	646,22																																		
23	646,07																																		
24	645,91																																		
25	645,75																																		
26	645,58																																		
27	645,41																																		
28	645,23																																		
29	645,04																																		
30	644,84																																		
																																			



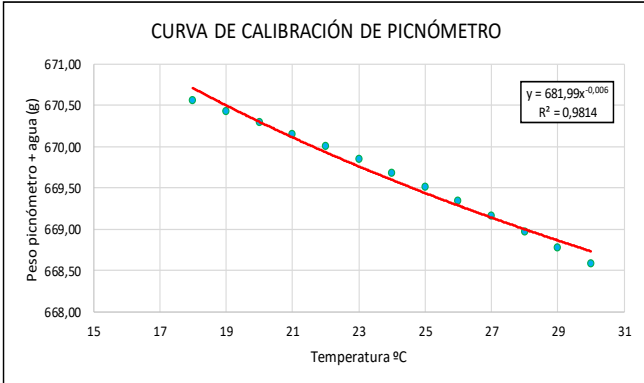
Autor: Christian Garcés

Tabla 103: Gravedad Específica muestra #11

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																				
Proyecto:	"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																					
Vía:	VIA HOSPITAL SIGCHOS	Capa Vegetal:	5	cm																																		
ID Muestra:	P11	Profundidad:	100	cm																																		
Norma:	AASHTO T100 2015	Coordenadas:	17M	735742,77	9923014,7																																	
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Recipiente Número</td> <td>2A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>25,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>115,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>68,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>47,00</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>646,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>693,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>675,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>17,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99884</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,652</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Recipiente Número	2A		Temperatura del agua + suelo	25,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	115,80	g	Peso del recipiente (Wr)	68,80	g	Peso del suelo seco (Ws)	47,00	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,40	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	693,40	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	675,70	g	Desplazamiento de agua (Dw)	17,70	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99884		Gravedad específica (Gs)	2,652	
Recipiente Número	2A																																					
Temperatura del agua + suelo	25,00	°C																																				
Peso del recipiente + suelo seco	115,80	g																																				
Peso del recipiente (Wr)	68,80	g																																				
Peso del suelo seco (Ws)	47,00	g																																				
Peso picnómetro + agua (Wbw)	646,40	g																																				
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	693,40	g																																				
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	675,70	g																																				
Desplazamiento de agua (Dw)	17,70	g																																				
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99884																																					
Gravedad específica (Gs)	2,652																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th>Temperatura °C</th> <th>Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>646,65</td></tr> <tr><td>19</td><td>646,53</td></tr> <tr><td>20</td><td>646,40</td></tr> <tr><td>21</td><td>646,26</td></tr> <tr><td>22</td><td>646,12</td></tr> <tr><td>23</td><td>645,97</td></tr> <tr><td>24</td><td>645,81</td></tr> <tr><td>25</td><td>645,65</td></tr> <tr><td>26</td><td>645,48</td></tr> <tr><td>27</td><td>645,31</td></tr> <tr><td>28</td><td>645,13</td></tr> <tr><td>29</td><td>644,94</td></tr> <tr><td>30</td><td>644,75</td></tr> </tbody> </table>						Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	646,65	19	646,53	20	646,40	21	646,26	22	646,12	23	645,97	24	645,81	25	645,65	26	645,48	27	645,31	28	645,13	29	644,94	30	644,75			
Calibración del Picnómetro																																						
Temperatura °C	Masa (g)																																					
18	646,65																																					
19	646,53																																					
20	646,40																																					
21	646,26																																					
22	646,12																																					
23	645,97																																					
24	645,81																																					
25	645,65																																					
26	645,48																																					
27	645,31																																					
28	645,13																																					
29	644,94																																					
30	644,75																																					
<div style="text-align: center;"> <p>CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p>  </div>																																						



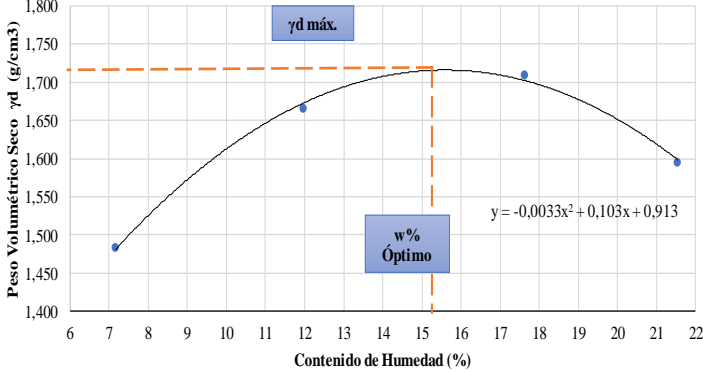
Autor: Christian Garcés

Tabla 104: Gravedad Específica muestra #12

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA																																		
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																		
Vía: VIA HOSPITAL SIGCHOS	Capa Vegetal: 5 cm																																	
ID Muestra: P12	Profundidad: 100 cm																																	
Norma: AASHTO T100 2015	Coordenadas: 17M 735743 9923015																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Recipiente Número</th> <th style="width: 20%;">25</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del agua + suelo</td> <td>24,00</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente + suelo seco</td> <td>195,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (Wr)</td> <td>145,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws)</td> <td>49,80</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>670,30</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)</td> <td>720,10</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)</td> <td>701,40</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Desplazamiento de agua (Dw)</td> <td>18,70</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección por temperatura (K)</td> <td>0,99909</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica (Gs)</td> <td>2,661</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Recipiente Número	25		Temperatura del agua + suelo	24,00	°C	Peso del recipiente + suelo seco	195,10	g	Peso del recipiente (Wr)	145,30	g	Peso del suelo seco (Ws)	49,80	g	Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g	Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	720,10	g	Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	701,40	g	Desplazamiento de agua (Dw)	18,70	g	Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909		Gravedad específica (Gs)	2,661	
Recipiente Número	25																																	
Temperatura del agua + suelo	24,00	°C																																
Peso del recipiente + suelo seco	195,10	g																																
Peso del recipiente (Wr)	145,30	g																																
Peso del suelo seco (Ws)	49,80	g																																
Peso picnómetro + agua (Wbw)	670,30	g																																
Peso del suelo seco (Ws) + picnómetro + agua (Wbw)	720,10	g																																
Peso del picnómetro + agua + suelo (Wbws)	701,40	g																																
Desplazamiento de agua (Dw)	18,70	g																																
Factor de corrección por temperatura (K)	0,99909																																	
Gravedad específica (Gs)	2,661																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Calibración del Picnómetro</th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;">Temperatura °C</th> <th style="width: 60%;">Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18</td><td>670,56</td></tr> <tr><td>19</td><td>670,43</td></tr> <tr><td>20</td><td>670,30</td></tr> <tr><td>21</td><td>670,16</td></tr> <tr><td>22</td><td>670,01</td></tr> <tr><td>23</td><td>669,85</td></tr> <tr><td>24</td><td>669,69</td></tr> <tr><td>25</td><td>669,52</td></tr> <tr><td>26</td><td>669,35</td></tr> <tr><td>27</td><td>669,17</td></tr> <tr><td>28</td><td>668,98</td></tr> <tr><td>29</td><td>668,79</td></tr> <tr><td>30</td><td>668,58</td></tr> </tbody> </table>		Calibración del Picnómetro		Temperatura °C	Masa (g)	18	670,56	19	670,43	20	670,30	21	670,16	22	670,01	23	669,85	24	669,69	25	669,52	26	669,35	27	669,17	28	668,98	29	668,79	30	668,58			
Calibración del Picnómetro																																		
Temperatura °C	Masa (g)																																	
18	670,56																																	
19	670,43																																	
20	670,30																																	
21	670,16																																	
22	670,01																																	
23	669,85																																	
24	669,69																																	
25	669,52																																	
26	669,35																																	
27	669,17																																	
28	668,98																																	
29	668,79																																	
30	668,58																																	
 <p style="text-align: center;">CURVA DE CALIBRACIÓN DE PICNÓMETRO</p>																																		



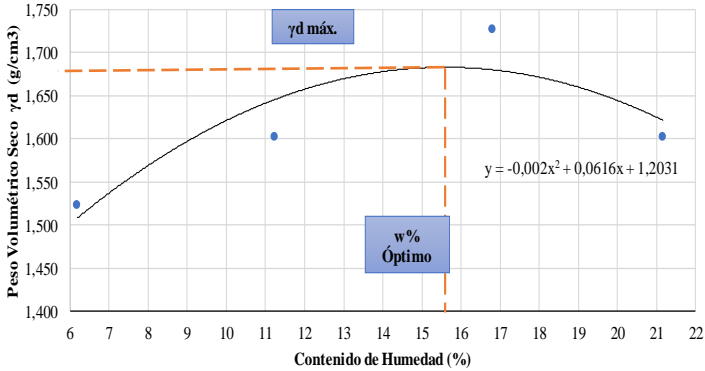
Autor: Christian Garcés

Tabla 105: Proctor modificado muestra #1

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía: VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS		Capa Vegetal: 5 cm								
ID Muestra: P1		Profundidad: 100 cm								
Norma: AASHTO T 180 2018		Coordenadas: 17 M 734420,0 9922167,5								
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR										
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15598	g				
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2268,23	cm³				
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,5	cm		
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000						
PROCESO DE COMPACTACIÓN										
Ensayo Número	1	2	3	4						
Humedad inicial añadida	5%	10%	15%	20%						
P. molde+Suelo húmedo	19204	19830	20159	19996						
Peso suelo húmedo Wm	3606	4232	4561	4398						
Peso unitario húmedo γm	1,590	1,866	2,011	1,939						
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD										
Recipiente número	11ch	12ch	2h	6ch	17	16	22	28		
Peso del recipiente Wr	41,33	41,31	40,41	41,32	24,89	24,46	24,17	23,24	g	
Peso muestra húmeda + recipiente	273,80	281,63	263,82	263,21	142,41	150,11	167,01	146,94	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	257,77	266,09	239,55	239,83	124,63	131,46	141,19	125,46	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	216,45	224,78	199,14	198,51	99,75	107,00	117,01	102,22	g	
Peso del agua (Ww)	16,03	15,54	24,27	23,38	17,78	18,66	25,82	21,48	g	
Contenido de humedad (ω)	7,41	6,91	12,19	11,78	17,83	17,44	22,07	21,01	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	7,16		11,98		17,63		21,54		%	
Peso Volumétrico Seco γd	1,484		1,666		1,709		1,595		g/cm³	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA										
Cont. Humedad promedio ω				15,200						%
Peso Volumétrico Seco γd				1,716						g/cm³
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD										
										



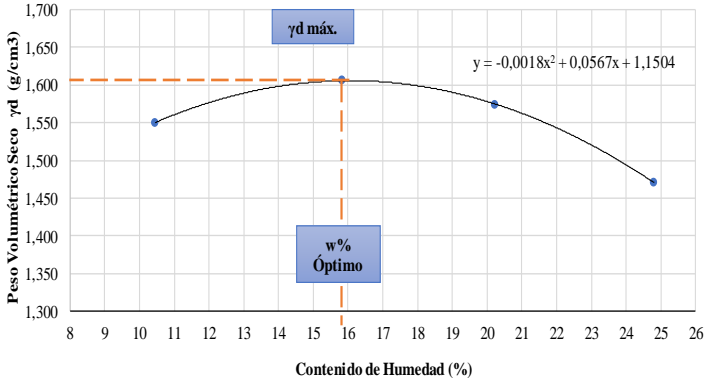
Autor: Christian Garcés

Tabla 106: Proctor modificado muestra #2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS			Capa Vegetal:	5	cm			
ID Muestra:	P2			Profundidad:	100	cm			
Norma:	AASHTO T 180 2018			Coordenadas:	17 M	733977,1	9922378,7		
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR									
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15595	g			
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2268,23	cm³			
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,5	cm	
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	g				
PROCESO DE COMPACTACIÓN									
Ensayo Número	1	2	3	4					
Humedad inicial añadida	5%	10%	15%	20%	%				
P. molde+Suelo húmedo	19265	19638	20170	20000	g				
Peso suelo húmedo Wm	3670	4043	4575	4405	g				
Peso unitario húmedo γm	1,618	1,782	2,017	1,942	g/cm³				
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente número	11ch	12ch	2h	6ch	17	16	22	28	
Peso del recipiente Wr	41,33	41,31	40,41	41,32	24,89	24,46	24,17	23,24	g
Peso muestra húmeda + recipiente	237,95	247,88	237,99	298,39	185,37	169,34	147,95	152,73	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws +)	226,67	235,63	218,75	271,45	161,96	148,80	125,64	130,85	g
Peso de la muestra seca (Ws)	185,35	194,32	178,34	230,13	137,07	124,34	101,47	107,62	g
Peso del agua (Ww)	11,28	12,25	19,23	26,94	23,41	20,55	22,31	21,88	g
Contenido de humedad (ω)	6,09	6,30	10,78	11,70	17,08	16,52	21,99	20,33	%
Promedio contenido de humedad (ω)	6,19		11,24		16,80		21,16		%
Peso Volumétrico Seco γd	1,524		1,602		1,727		1,603		g/cm³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
Cont. Humedad promedio ω				15,70				%	
Peso Volumétrico Seco γd				1,677				g/cm³	
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD									
									



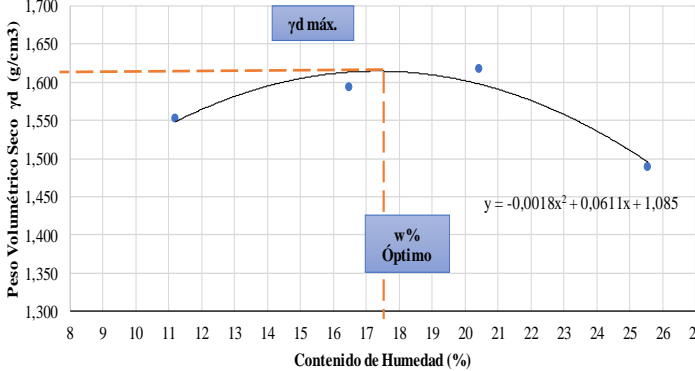
Autor: Christian Garcés

Tabla 107: Proctor modificado muestra #3

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO			Capa Vegetal:	5 cm					
ID Muestra:	P3			Profundidad:	100 cm					
Norma:	AASHTO T 180 2018			Coordenadas:	17 M 735105,2 9922398,9					
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR										
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12974	g				
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2256,39	cm ³				
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie ³	Øint	15,1	h	12,6	cm		
Peso Inicial Deseado	6000		6000	6000		6000 g				
PROCESO DE COMPACTACIÓN										
Ensayo Número	1	2	3	4						
Humedad inicial añadida	10%	15%	20%	25%						
P. molde+Suelo húmedo	16837	17173	17243	17116 g						
Peso suelo húmedo Wm	3863	4199	4269	4142 g						
Peso unitario húmedo γm	1,712	1,861	1,892	1,836 g/cm ³						
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD										
Recipiente número	9 ch	8 ch	4 ch	10 ch	2 ch	6 ch	3 ch	5 ch		
Peso del recipiente Wr	41,27	41,44	40,74	40,74	40,40	41,29	40,75	40,95	g	
Peso muestra húmeda + recipiente	251,93	235,98	263,70	246,45	288,98	280,76	282,46	261,67	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws +)	231,97	217,56	233,33	218,21	246,80	240,83	234,78	217,49	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	190,70	176,13	192,59	177,47	206,40	199,53	194,03	176,54	g	
Peso del agua (Ww)	19,95	18,41	30,37	28,24	42,17	39,93	47,68	44,18	g	
Contenido de humedad (ω)	10,46	10,45	15,77	15,91	20,43	20,01	24,57	25,03	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	10,46		15,84		20,22		24,80			
Peso Volumétrico Seco γd	1,550		1,606		1,574		1,471 g/cm ³			
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA										
Cont. Humedad promedio ω				15,80						%
Peso Volumétrico Seco γd				1,597						g/cm ³
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD										
										



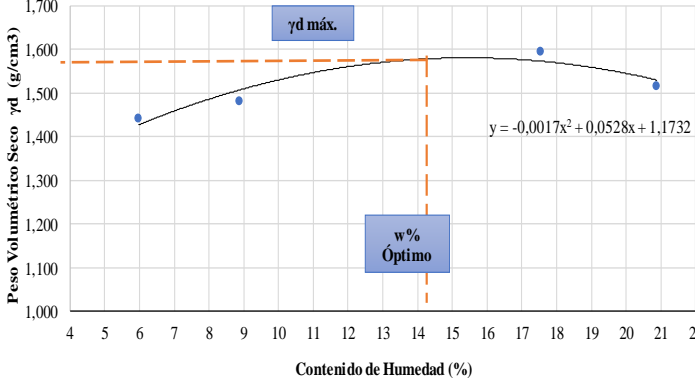
Autor: Christian Garcés

Tabla 108: Proctor modificado muestra #4

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía:		VIA TOPALIVI CENTRO			Capa Vegetal:		5 cm			
ID Muestra:		P4			Profundidad:		100 cm			
Norma:		AASHTO T 180 2018			Coordenadas:		17 M 735356,6 9922727,7			
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR										
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12980	g				
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2256,39	cm³				
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,1	h	12,6	cm		
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000					g
PROCESO DE COMPACTACIÓN										
Ensayo Número	1	2	3	4						
Humedad inicial añadida	10%	15%	20%	25%						%
P. molde+Suelo húmedo	16878	17168	17375	17200						g
Peso suelo húmedo Wm	3898	4188	4395	4220						g
Peso unitario húmedo γm	1,728	1,856	1,948	1,870						g/cm³
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD										
Recipiente número	9 ch	8 ch	4 ch	10 ch	2 ch	6 ch	3 ch	5 ch		
Peso del recipiente Wr	41,27	41,44	40,74	40,74	40,40	41,29	40,75	40,95	g	
Peso muestra húmeda + recipiente	279,59	252,18	232,57	287,35	243,95	257,13	247,99	286,75	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	254,29	232,10	205,63	252,16	209,55	220,38	205,27	237,38	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	213,01	190,66	164,89	211,42	169,15	179,09	164,51	196,43	g	
Peso del agua (Ww)	25,30	20,08	26,94	35,18	34,40	36,75	42,72	49,38	g	
Contenido de humedad (ω)	11,88	10,53	16,34	16,64	20,34	20,52	25,97	25,14	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	11,20		16,49		20,43		25,55			%
Peso Volumétrico Seco γd	1,553		1,593		1,617		1,490			g/cm³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA										
Cont. Humedad promedio ω					17,50				%	
Peso Volumétrico Seco γd					1,605				g/cm³	
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD										
										



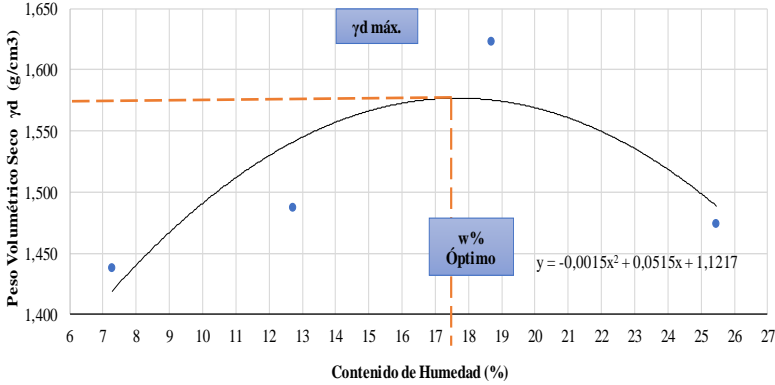
Autor: Christian Garcés

Tabla 109: Proctor modificado muestra #5

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 									
Proyecto:	"CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."								
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS	Capa Vegetal:	5	cm					
ID Muestra:	P5	Profundidad:	100	cm					
Norma:	AASHTO T 180 2018	Coordenadas:	17 M	735905,3	9923620,2				
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR									
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15599	g			
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2268,23	cm³			
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,5		
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000	g			
PROCESO DE COMPACTACIÓN									
Ensayo Número	1	2	3	4					
Humedad inicial añadida	4%	8%	20%	24%					
P. molde+Suelo húmedo	19066	19257	19854	19758					
Peso suelo húmedo Wm	3467	3658	4255	4159					
Peso unitario húmedo γm	1,529	1,613	1,876	1,834	g/cm³				
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente número	17	16	26	28	38	44	8	22	
Peso del recipiente Wr	24,73	24,31	23,11	23,11	25,38	26,26	26,95	24,18	g
Peso muestra húmeda + recipiente	146,99	145,58	145,12	139,04	167,25	171,60	174,09	164,77	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	140,30	138,56	135,34	129,44	146,67	149,28	149,23	139,94	g
Peso de la muestra seca (Ws)	115,57	114,24	112,23	106,33	121,29	123,02	122,28	115,76	g
Peso del agua (Ww)	6,69	7,02	9,77	9,60	20,58	22,32	24,86	24,83	g
Contenido de humedad (ω)	5,78	6,14	8,71	9,03	16,96	18,14	20,33	21,45	%
Promedio contenido de humedad (ω)	5,96		8,87		17,55		20,89		%
Peso Volumétrico Seco γd	1,442		1,481		1,596		1,517		g/cm³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
Cont. Humedad promedio ω				15,100				%	
Peso Volumétrico Seco γd				1,789				g/cm³	
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD									
									



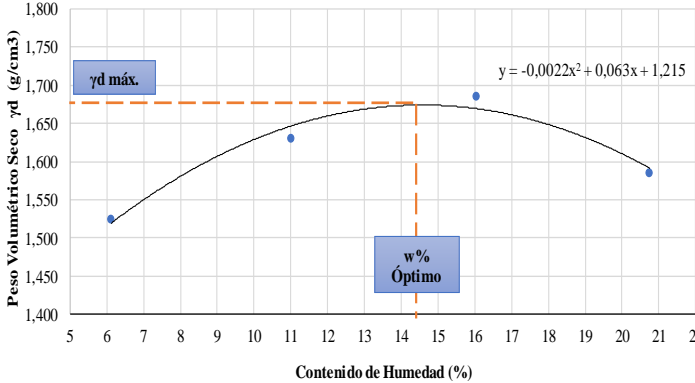
Autor: Christian Garces

Tabla 110: Proctor modificado muestra #6

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS			Capa Vegetal:	5 cm				
ID Muestra:	P6			Profundidad:	100 cm				
Norma:	AASHTO T 180 2018			Coordenadas:	17 M 736603,8 9923920,5				
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR									
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15597	g			
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2268,23	cm³			
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,5	cm	
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	g				
PROCESO DE COMPACTACIÓN									
Ensayo Número	1	2	3	4					
Humedad inicial añadida	6%	12%	18%	24%	%				
P. molde+Suelo húmedo	19097	19400	19968	19793	g				
Peso suelo húmedo Wm	3500	3803	4371	4196	g				
Peso unitario húmedo γm	1,543	1,677	1,927	1,850	g/cm³				
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente número	17	16	26	28	38	44	8	22	
Peso del recipiente Wr	24,73	24,31	23,11	23,11	25,38	26,26	26,95	24,18	g
Peso muestra húmeda + recipiente	154,65	175,12	161,39	147,95	157,69	181,36	157,36	177,56	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	146,32	164,36	145,65	133,98	137,32	156,38	130,97	146,36	g
Peso de la muestra seca (Ws)	121,59	140,05	122,54	110,87	111,94	130,11	104,02	122,18	g
Peso del agua (Ww)	8,33	10,76	15,74	13,97	20,37	24,99	26,39	31,21	g
Contenido de humedad (ω)	6,85	7,68	12,84	12,60	18,20	19,20	25,37	25,54	%
Promedio contenido de humedad (ω)	7,27		12,72		18,70		25,46		
Peso Volumétrico Seco γd	1,439		1,487		1,623		1,475		
g/cm³									
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
Cont. Humedad promedio ω				17,50				%	
Peso Volumétrico Seco γd				1,564				g/cm³	
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD									
									



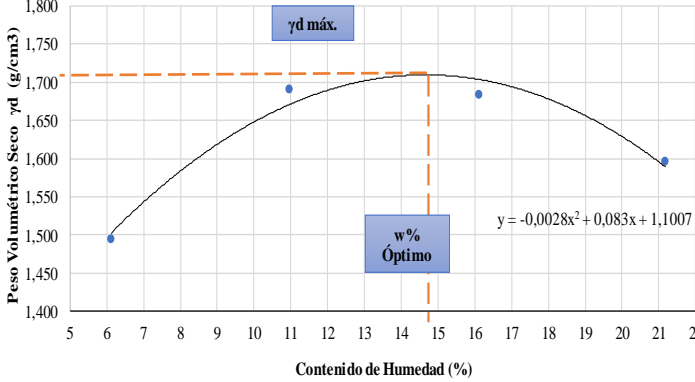
Autor: Christian Garcés

Tabla 111: Proctor modificado muestra #7

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 									
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."									
Vía: VIA GOMES(BOMBEROS)		Capa Vegetal: 5 cm							
ID Muestra: P7		Profundidad: 100 cm							
Norma: AASHTO T 180 2018		Coordenadas: 17 M 734815,8 9922442,9							
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR									
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15598	g			
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2268,23	cm³			
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,5	cm	
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000	g			
PROCESO DE COMPACTACIÓN									
Ensayo Número	1	2	3	4					
Humedad inicial añadida	5%	10%	15%	20%	%				
P. molde+Suelo húmedo	19268	19704	20034	19941	g				
Peso suelo húmedo Wm	3670	4106	4436	4343	g				
Peso unitario húmedo γm	1,618	1,810	1,956	1,915	g/cm³				
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente número	10ch	8ch	1ch	3ch	4ch	5ch	9ch	7ch	
Peso del recipiente Wr	40,73	41,44	40,58	40,56	40,75	40,94	41,25	40,81	g
Peso muestra húmeda + recipiente	236,99	257,72	234,06	247,93	239,09	259,76	259,29	286,60	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	225,73	245,19	214,79	227,46	211,73	229,41	221,49	244,73	g
Peso de la muestra seca (Ws)	185,01	203,75	174,21	186,90	170,98	188,47	180,24	203,92	g
Peso del agua (Ww)	11,26	12,52	19,27	20,47	27,37	30,35	37,79	41,88	g
Contenido de humedad (ω)	6,09	6,15	11,06	10,95	16,00	16,10	20,97	20,54	%
Promedio contenido de humedad (ω)	6,12		11,01		16,05		20,75		%
Peso Volumétrico Seco γd	1,525		1,631		1,685		1,586		g/cm³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
Cont. Humedad promedio ω				14,30				%	
Peso Volumétrico Seco γd				1,666				g/cm³	
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD									
									



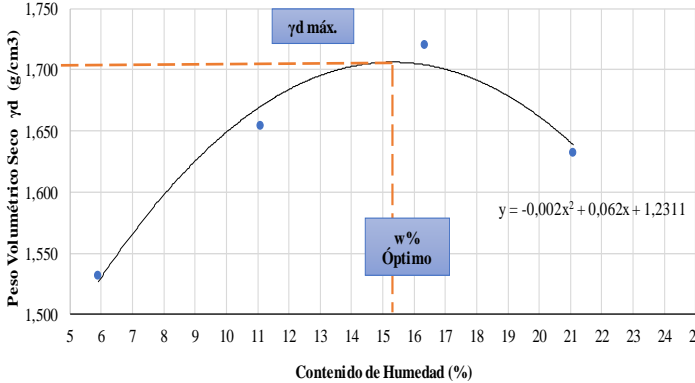
Autor: Christian Garcés

Tabla 112: Proctor modificado muestra #8

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía:	VIA GOMES(BOMBEROS)			Capa Vegetal:	5 cm					
ID Muestra:	P8			Profundidad:	100 cm					
Norma:	AASHTO T 180 2018			Coordenadas:	17 M 734422,9 9922776,3					
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR										
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15600	g				
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2268,23	cm³				
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,5	cm		
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000		6000					
g										
PROCESO DE COMPACTACIÓN										
Ensayo Número	1	2	3	4						
Humedad inicial añadida	5%	10%	15%	20%	%					
P. molde+Suelo húmedo	19200	19856	20034	19987	g					
Peso suelo húmedo Wm	3600	4256	4434	4387	g					
Peso unitario húmedo γm	1,587	1,876	1,955	1,934	g/cm³					
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD										
Recipiente número	10ch	8ch	1ch	3ch	4ch	5ch	9ch	7ch		
Peso del recipiente Wr	40,73	41,44	40,58	40,56	40,75	40,94	41,25	40,81	g	
Peso muestra húmeda + recipiente	205,47	238,95	189,36	268,95	227,37	276,95	218,76	269,88	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	196,15	227,35	174,37	246,86	201,36	244,32	188,26	229,19	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	155,43	185,90	133,79	206,30	160,62	203,39	147,02	188,38	g	
Peso del agua (Ww)	9,32	11,61	15,00	22,10	26,00	32,63	30,50	40,69	g	
Contenido de humedad (ω)	5,99	6,24	11,21	10,71	16,19	16,04	20,74	21,60	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	6,12		10,96		16,12		21,17			
%										
Peso Volumétrico Seco γd	1,496		1,691		1,684		1,596			
g/cm³										
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA										
Cont. Humedad promedio ω				14,80						%
Peso Volumétrico Seco γd				1,716						g/cm³
<p style="text-align: center;">RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p> 										



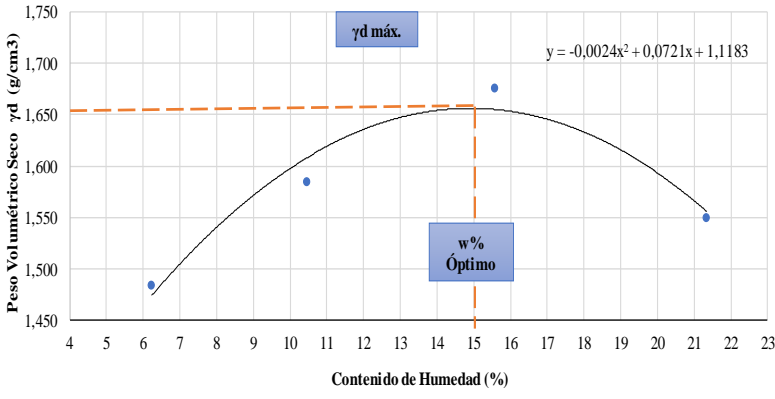
Autor: Christian Garcés

Tabla 113: Proctor modificado muestra #9

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía:		VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHOS)			Capa Vegetal:		5 cm			
ID Muestra:		P9			Profundidad:		100 cm			
Norma:		AASHTO T 180 2018			Coordenadas:		17 M 734732,9 9921648,4			
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR										
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15595	g				
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2250,08	cm³				
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,2	h	12,4	cm		
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000					g
PROCESO DE COMPACTACIÓN										
Ensayo Número	1	2	3	4						
Humedad inicial añadida	5%	10%	15%	20%	%					
P. molde+Suelo húmedo	19245	19730	20100	20043	g					
Peso suelo húmedo Wm	3650	4135	4505	4448	g					
Peso unitario húmedo γm	1,622	1,838	2,002	1,977	g/cm³					
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD										
Recipiente número	10CH	8CH	1CH	3CH	4CH	5CH	9CH	7CH		
Peso del recipiente Wr	40,73	41,44	40,58	40,56	40,75	40,94	41,25	40,81	g	
Peso muestra húmeda + recipiente	265,50	245,10	238,47	260,54	176,32	168,24	145,37	169,65	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	251,31	235,30	218,35	238,95	157,24	150,39	126,94	147,57	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	210,58	193,86	177,77	198,39	116,50	109,46	85,69	106,76	g	
Peso del agua (Ww)	14,19	9,80	20,12	21,59	19,08	17,85	18,43	22,08	g	
Contenido de humedad (ω)	6,74	5,06	11,32	10,88	16,38	16,31	21,51	20,68	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	5,90		11,10		16,34		21,09			%
Peso Volumétrico Seco γd	1,532		1,654		1,721		1,632			g/cm³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA										
Cont. Humedad promedio ω				15,40				%		
Peso Volumétrico Seco γd				1,712				g/cm³		
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD										
										



Autor: Christian Garcés

Tabla 114: Proctor modificado muestra #10

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 									
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”								
Vía:	VIA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHOS) Capa Vegetal: 5 cm								
ID Muestra:	P10 Profundidad: 100 cm								
Norma:	AASHTO T 180 2018 Coordenadas: 17 M 733968,3 9921381,7								
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR									
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15600	g			
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2250,08	cm ³			
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie ³	Øint	15,2	h	12,4	cm	
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000	g			
PROCESO DE COMPACTACIÓN									
Ensayo Número	1	2	3	4					
Humedad inicial añadida	5%	10%	15%	20%	%				
P. molde+Suelo húmedo	19147	19538	19957	19832	g				
Peso suelo húmedo Wm	3547	3938	4357	4232	g				
Peso unitario húmedo γm	1,576	1,750	1,936	1,881	g/cm ³				
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente número	10CH	8CH	1CH	3CH	4CH	5CH	9CH	7CH	
Peso del recipiente Wr	40,73	41,44	40,58	40,56	40,75	40,94	41,25	40,81	g
Peso muestra húmeda + recipiente	249,35	273,99	215,37	245,95	267,85	265,74	186,00	197,47	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws +)	237,25	260,15	198,65	226,67	237,74	234,95	160,13	170,35	g
Peso de la muestra seca (Ws)	196,52	218,71	158,07	186,11	197,00	194,02	118,88	129,55	g
Peso del agua (Ww)	12,10	13,84	16,72	19,27	30,11	30,79	25,87	27,11	g
Contenido de humedad (ω)	6,16	6,33	10,58	10,36	15,28	15,87	21,77	20,93	%
Promedio contenido de humedad (ω)	6,24		10,47		15,58		21,35		%
Peso Volumétrico Seco γd	1,484		1,584		1,675		1,550		g/cm ³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
Cont. Humedad promedio ω			15,00						%
Peso Volumétrico Seco γd			1,650						g/cm ³
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD									
									



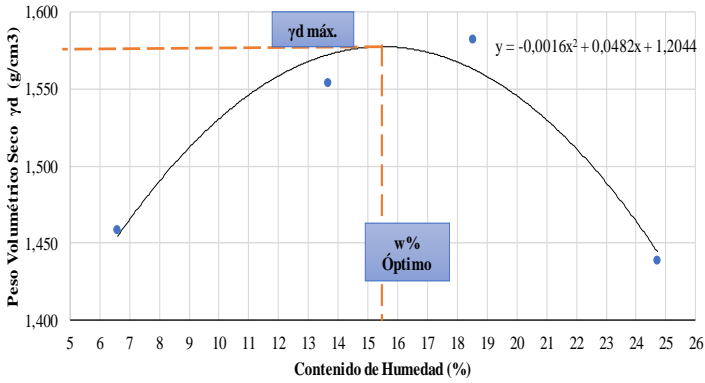
Autor: Christian Garcés

Tabla 115: Proctor modificado muestra #11

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."										
Vía:	VIA HOSPITAL DE SIGCHOS			Capa Vegetal:	5 cm					
ID Muestra:	P11			Profundidad:	100 cm					
Norma:	AASHTO T 180 2018			Coordenadas:	17 M 735262,5 9922727,7					
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR										
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	16826	g				
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2220,57	cm³				
Energía de Compactación	55986		lb pie/pie³	Øint	15,1	h	12,4	cm		
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000		6000					
g										
PROCESO DE COMPACTACIÓN										
Ensayo Número	1	2	3	4						
Humedad inicial añadida	6%	12%	18%	24%	%					
P. molde+Suelo húmedo	20461	20875	21035	20970	g					
Peso suelo húmedo Wm	3635	4049	4209	4144	g					
Peso unitario húmedo γm	1,637	1,823	1,895	1,866	g/cm³					
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD										
Recipiente número	m1	m2	m3	m4	m5	m7	m6	m8		
Peso del recipiente Wr	1,97	2,03	1,95	2,00	1,91	1,97	2,06	2,00	g	
Peso muestra húmeda + recipiente	114,70	109,82	118,50	112,05	91,94	87,56	163,50	170,53	g	
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	107,00	101,85	105,11	98,67	77,30	73,72	132,61	138,29	g	
Peso de la muestra seca (Ws)	105,03	99,81	103,15	96,66	75,38	71,75	130,55	136,29	g	
Peso del agua (Ww)	7,70	7,97	13,40	13,39	14,64	13,83	30,88	32,24	g	
Contenido de humedad (ω)	7,33	7,99	12,99	13,85	19,42	19,28	23,66	23,65	%	
Promedio contenido de humedad (ω)	7,66		13,42		19,35		23,66			
%										
Peso Volumétrico Seco γd	1,521		1,608		1,588		1,509			
g/cm³										
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA										
Cont. Humedad promedio ω				15,50						%
Peso Volumétrico Seco γd				1,622						g/cm³
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD										



Autor: Christian Garcés

Tabla 116: Proctor modificado muestra #12

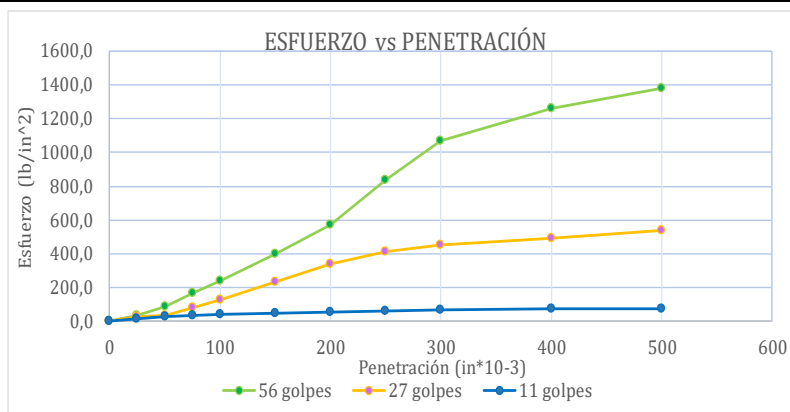
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO "B") 	
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”
Vía:	VIA HOSPITAL DE SIGCHOS
ID Muestra:	P12
Norma:	AASHTO T 180 2018
Capa Vegetal:	5 cm
Profundidad:	100 cm
Coordenadas:	17 M 735784,0 9923037,4
ESPECIFICACIONES DEL PROCTOR	
Número de Golpes	56
Número de Capas	5
Energía de Compactación	55986
Peso Inicial Deseado	6000
Altura de Caída	18"
Peso del Martillo	10 lb
lb pie/pie ³	Øint
Peso del Molde	16820
Volumen del Molde	2220,57
h	15,1
g	12,4
cm	
PROCESO DE COMPACTACIÓN	
Ensayo Número	1
2	3
4	
Humedad inicial añadida	6%
P. molde+Suelo húmedo	20273
Peso suelo húmedo Wm	3453
Peso unitario húmedo γm	1,555
	12%
	20742
	3922
	1,766
	18%
	20984
	4164
	1,875
	24%
	20805
	3985
	1,795
	g/cm ³
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD	
Recipiente número	m1
m2	m3
m4	m5
m7	m6
m8	
Peso del recipiente Wr	1,97
Peso muestra húmeda + recipiente	95,45
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	89,56
Peso de la muestra seca (Ws)	87,59
Peso del agua (Ww)	5,89
Contenido de humedad (ω)	6,72
Promedio contenido de humedad (ω)	6,59
Peso Volumétrico Seco γd	1,459
	2,03
	120,75
	113,55
	85,45
	88,58
	72,38
	81,68
	92,35
	102,35
	87,59
	111,51
	83,50
	86,58
	70,47
	79,70
	90,29
	100,35
	5,89
	7,20
	11,29
	11,95
	13,27
	14,56
	22,50
	24,59
	6,72
	6,46
	13,52
	13,80
	18,82
	18,27
	24,92
	24,51
	%
	%
	%
	%
	%
	%
	%
	%
	g/cm ³
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA	
Cont. Humedad promedio ω	15,40
Peso Volumétrico Seco γd	1,567
	%
	g/cm ³
RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD	
	

Autor: Christian Garcés

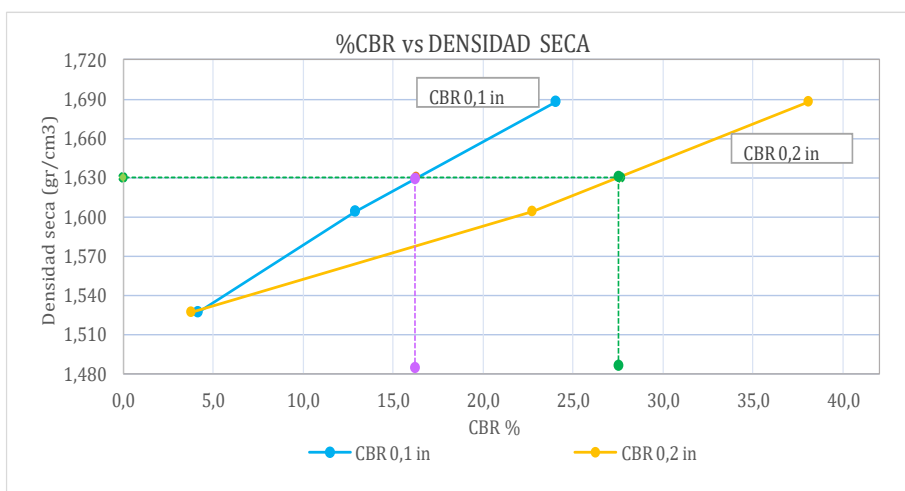
Tabla 117: CBR muestra #1

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”						
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS	Capa Vegetal:	5	cm			
ID Muestra:	PI	Profundidad:	100	cm			
Norma:	AASHTO T 193 - 2013	Coordenadas:	17 M	734420	9922168		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,716	gr/cm ³	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	5000 gr	W% óptimo:	15,20	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15,2	Díámetro:	15,2	Díámetro:	15
		Altura:	12,5	Altura:	12,5	Altura:	12,5
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	13234		11333		11592		
Masa molde (gr)	8736		6943		7546		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4498		4390		4046		
Volumen de la muestra (cm ³)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γ _m)(gr/cm ³)	1,983		1,935		1,832		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,784	40,729	40,718	41,243	40,684	40,395	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	266,251	244,957	277,235	281,955	262,449	266,184	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	236,037	218,072	243,301	248,369	232,071	235,77	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	195,253	177,343	202,583	207,126	191,387	195,375	
Masa del agua (Ww) (gr)	30,214	26,885	33,934	33,586	30,378	30,414	
Contenido de humedad (W %)	15,47	15,16	16,75	16,22	15,87	15,57	
Contenido de humedad promedio (W%)	15,32		16,48		15,72		
Peso volumétrico seco (γ _d)(gr/cm ³)	1,720		1,662		1,583		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13292,5		11384		11711		
Masa molde (gr)	8736		6943		7546		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4556,5		4441		4165		
Volumen de la muestra (cm ³)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γ _m)(gr/cm ³)	2,009		1,958		1,886		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,78	40,73	40,72	41,24	40,68	40,40	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	176,00	135,45	186,79	174,96	185,91	175,10	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	162,52	112,74	155,45	147,34	152,48	146,80	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	121,74	72,01	114,73	106,10	111,80	106,41	
Masa del agua (Ww) (gr)	13,48	22,71	31,34	27,62	33,43	28,30	
Contenido de humedad (W %)	11,07	31,54	27,32	26,03	29,90	26,60	
Contenido de humedad promedio (W%)	21,30		26,67		28,25		
Peso volumétrico seco (γ _d)(gr/cm ³)	1,656		1,546		1,470		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	102,3	34,1	96,1	32,0	53,2	17,7
50	275,7	91,9	112,8	37,6	83,8	27,9
75	501,6	167,2	252,1	84,0	105,3	35,1
100	721,3	240,4	387,3	129,1	124,3	41,4
150	1197,9	399,3	698,3	232,8	149,3	49,8
200	1713,3	571,1	1023,9	341,3	170,8	56,9
250	2505,6	835,2	1242,8	414,3	186,8	62,3
300	3208,5	1069,5	1351,2	450,4	197,8	65,9
400	3775,3	1258,4	1482,1	494,0	216,8	72,3
500	4138,9	1379,6	1626,3	542,1	231,2	77,1





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	240,43	24,04	1,688	571,10	38,07	1,688
B	129,10	12,91	1,604	341,30	22,75	1,604
C	41,43	4,14	1,527	56,93	3,80	1,527



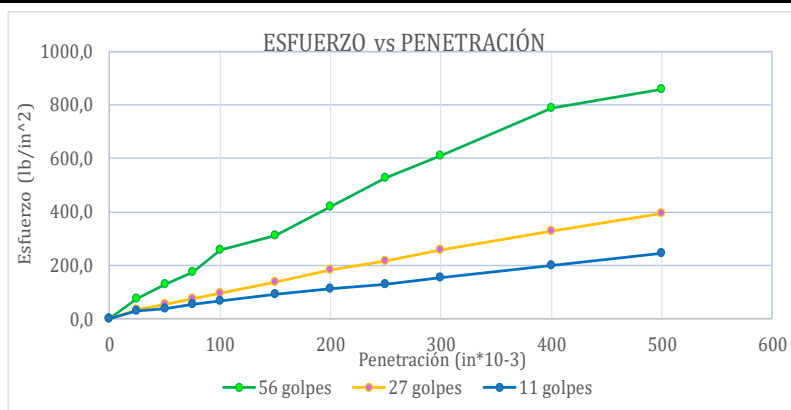
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,716		
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor	
95%	1,630	16,30	27,60	27,60

Autor: Christian Garcés

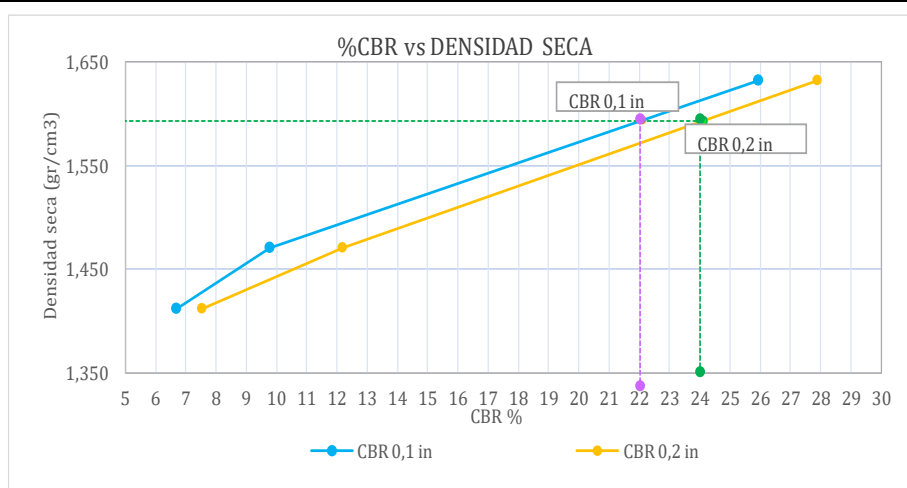
Tabla 118: CBR muestra #2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR 							
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."							
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS		Capa Vegetal:	5	cm		
ID Muestra:	P2		Profundidad:	100	cm		
Norma:	AASHTO T 193 - 2013		Coordenadas:	17 M	733977	9922379	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,677	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	15,70	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15	Díámetro:	15,1	Díámetro:	15,1
		Altura:	12,5	Altura:	12,2	Altura:	12,7
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	13133		12053		10352		
Masa molde (gr)	9302		8352		6777		
Masa de la muestra húmeda (gr)	3831		3701		3575		
Volumen de la muestra (cm3)	2208,93		2184,76		2274,30		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,734		1,694		1,572		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	25,71	24,12	25,21	24,64	26,57	24,12	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	100,91	102,71	119,11	121,36	124,88	120,52	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	98,87	99,02	112,03	107,22	118,67	114,10	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	73,16	74,90	86,82	82,58	92,10	89,98	
Masa del agua (Ww) (gr)	2,04	3,69	7,08	14,14	6,21	6,42	
Contenido de humedad (W %)	2,79	4,93	8,15	17,12	6,74	7,13	
Contenido de humedad promedio (W%)	3,86		12,64		6,94		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,670		1,504		1,470		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13406		12408		10714		
Masa molde (gr)	9302		8352		6777		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4104		4056		3937		
Volumen de la muestra (cm3)	2208,93		2184,76		2274,30		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,858		1,856		1,731		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	27,62	24,12	25,21	24,64	26,57	24,12	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	96,21	97,86	98,72	102,47	105,96	106,80	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	89,45	84,59	79,46	87,93	89,20	88,30	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	61,83	60,47	54,25	63,29	62,63	64,18	
Masa del agua (Ww) (gr)	6,76	13,27	19,26	14,54	16,76	18,50	
Contenido de humedad (W %)	10,93	21,94	35,50	22,97	26,76	28,83	
Contenido de humedad promedio (W%)	16,44		29,24		27,79		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,596		1,436		1,355		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	226,0	75,3	98,2	32,7	96,5	32,2
50	394,4	131,5	166,5	55,5	112,1	37,4
75	523,2	174,4	229,8	76,6	162,7	54,2
100	778,9	259,6	293,1	97,7	201,2	67,1
150	936,1	312,0	419,4	139,8	276,8	92,3
200	1255,6	418,5	548,5	182,8	338,7	112,9
250	1586,7	528,9	654,6	218,2	391,2	130,4
300	1835,8	611,9	778,2	259,4	467,4	155,8
400	2367,2	789,1	979,7	326,6	599,7	199,9
500	2574,8	858,3	1185,1	395,0	738,8	246,3





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	259,63	25,96	1,633	418,53	27,90	1,633
B	97,70	9,77	1,470	182,83	12,19	1,470
C	67,07	6,71	1,412	112,90	7,53	1,412



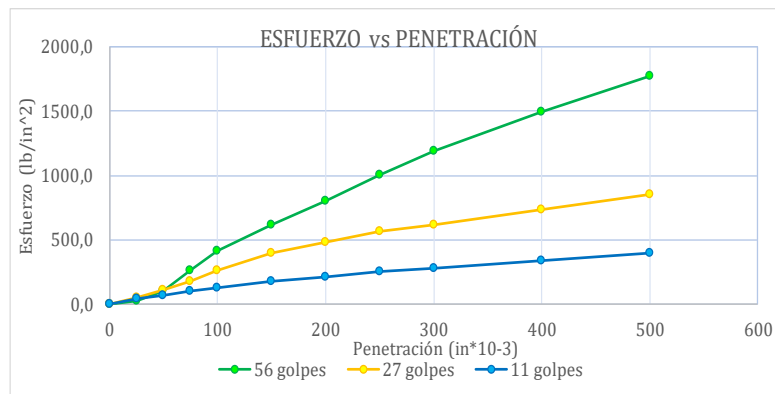
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,677		
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor	
95%	1,593	22,10	24,10	24,10

Autor: Christian Garcés

Tabla 119: CBR muestra #3

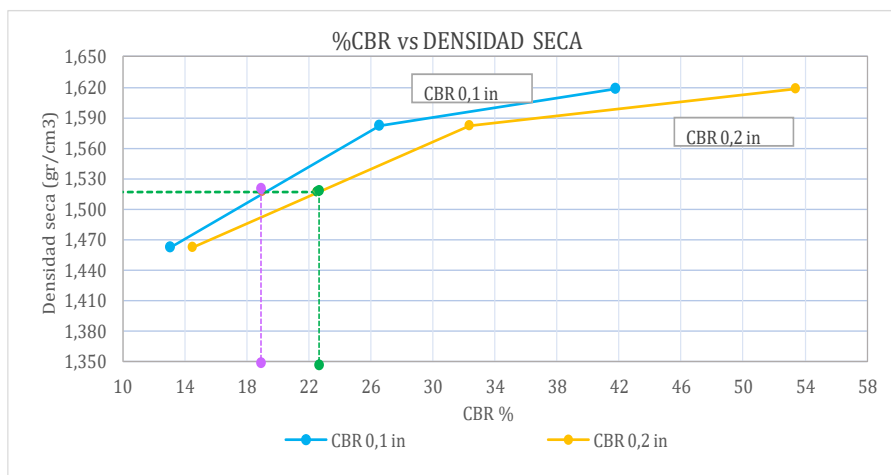
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO		Capa Vegetal:	5	cm		
ID Muestra:	P3		Profundidad:	100	cm		
Norma:	AASHTO T 193 - 2013		Coordenadas:	17 M	735105	9922399	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas:	5	Densidad seca Máx.:	1,597	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	15,80	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15,2	Díámetro:	15	Díámetro:	15,2
		Altura:	12,5	Altura:	12,5	Altura:	12,5
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:			56			27	11
Muestra húmeda + molde (gr)			13050			11483	10960
Masa molde (gr)			8739			7545	6943
Masa de la muestra húmeda (gr)			4311			3938	4017
Volumen de la muestra (cm3)			2268,23			2208,93	2268,23
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)			1,901			1,783	1,771
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,5	41	41,1	41	41,3	40,5	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	277,195	274,968	281,864	284,859	249,901	260,483	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	244,011	242,058	258,655	250,949	221,199	230,16	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	203,511	201,058	217,555	209,949	179,899	189,66	
Masa del agua (Ww) (gr)	33,184	32,91	23,209	33,91	28,702	30,323	
Contenido de humedad (W %)	16,31	16,37	10,67	16,15	15,95	15,99	
Contenido de humedad promedio (W%)	16,34		13,41		15,97		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,634		1,572		1,527		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13083		11657		11105		
Masa molde (gr)	8739		7545		6943		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4343,5		4112		4162		
Volúmen de la muestra (cm3)	2268,23		2208,93		2268,23		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,915		1,862		1,835		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,50	41,00	41,10	41,00	41,30	40,50	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	259,10	270,57	243,17	230,83	256,72	247,07	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	223,93	232,58	207,92	209,53	195,70	208,30	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	183,43	191,58	166,82	168,53	154,40	167,80	
Masa del agua (Ww) (gr)	35,18	38,00	35,24	21,30	61,02	38,77	
Contenido de humedad (W %)	19,18	19,83	21,13	12,64	39,52	23,10	
Contenido de humedad promedio (W%)	19,50		16,88		31,31		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,602		1,593		1,397		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	93,6	31,2	153,3	51,1	126,3	42,1
50	319,3	106,4	330,3	110,1	223,8	74,6
75	805,4	268,5	533,3	177,8	309,9	103,3
100	1253,3	417,8	796,6	265,5	392	130,7
150	1860,5	620,2	1186,3	395,4	530,8	176,9
200	2402,3	800,8	1456	485,3	652,1	217,4
250	3011,1	1003,7	1695,8	565,3	755,3	251,8
300	3573,9	1191,3	1853,1	617,7	846,8	282,3
400	4495,3	1498,4	2213,6	737,9	1023,9	341,3
500	5324,0	1774,7	2566,8	855,6	1203,2	401,1



CORRECIÓN DEL %CBR



Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	417,77	41,78	1,618	800,77	53,38	1,618
B	265,53	26,55	1,582	485,33	32,36	1,582
C	130,67	13,07	1,462	217,37	14,49	1,462



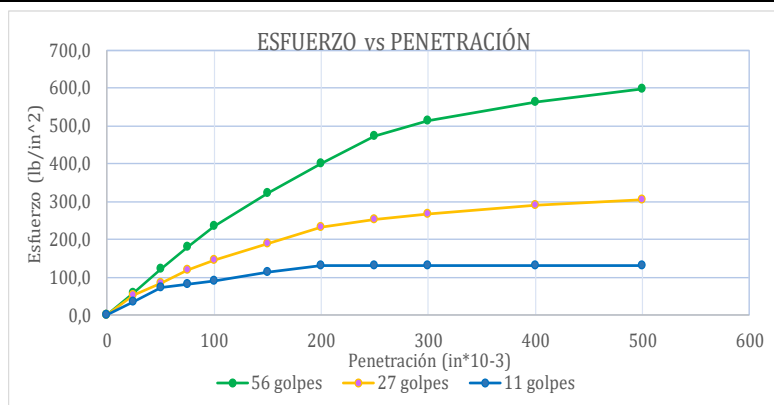
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,597	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor
95%	1,517	19,00	22,50

Autor: Christian Garcés

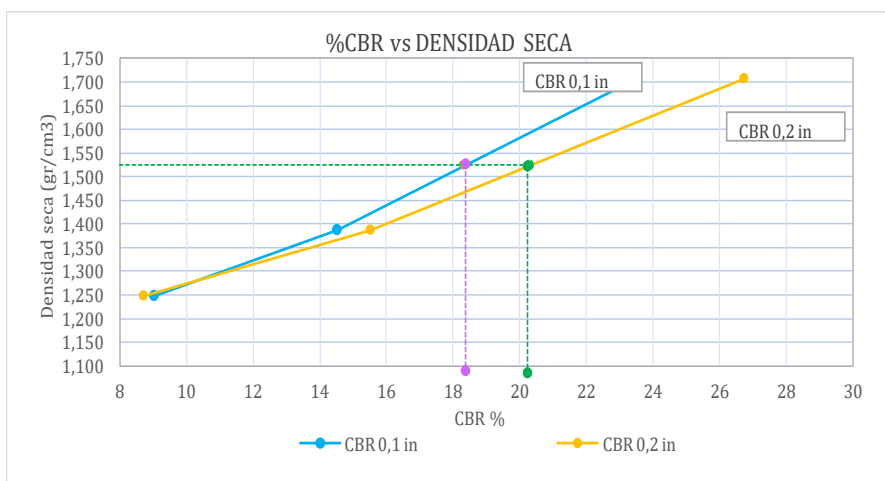
Tabla 120: CBR muestra #4

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	VIA TOPALIVI CENTRO			Capa Vegetal:	5	cm	
ID Muestra:	P4			Profundidad:	100	cm	
Norma:	AASHTO T 193 - 2013			Coordenadas:	17 M	735357	9922728
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,605	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	17,50	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones	Díámetro:	15,11	Díámetro:	15,3	Díámetro:	15,1	
	Altura:	17,8	Altura:	12,6	Altura:	12,7	
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	14092		13076		10907		
Masa molde (gr)	7975		9630		7869		
Masa de la muestra húmeda (gr)	6117		3446		3038		
Volumen de la muestra (cm3)	3191,82		2316,56		2274,30		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,916		1,488		1,336		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	7,89	8,23	7,89	8,23	7,89	8,23	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	75,12	71,4	75,12	71,4	75,12	71,4	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	71,28	66,7	74,28	65,7	71,28	67,7	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	63,39	58,47	66,39	57,47	63,39	59,47	
Masa del agua (Ww) (gr)	3,84	4,7	0,84	5,7	3,84	3,7	
Contenido de humedad (W %)	6,06	8,04	1,27	9,92	6,06	6,22	
Contenido de humedad promedio (W%)	7,05		5,59		6,14		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,790		1,409		1,259		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	14127		13145		11198		
Masa molde (gr)	7975		9630		7869		
Masa de la muestra húmeda (gr)	6152		3515		3329		
Volúmen de la muestra (cm3)	3191,82		2316,56		2274,30		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,927		1,517		1,464		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	24,07	26,72	25,17	25,11	7,89	8,23	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	84,45	84,64	91,48	92,93	83,78	78,70	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	74,38	76,06	80,78	90,70	70,60	69,05	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	50,31	49,34	55,61	65,59	62,71	60,82	
Masa del agua (Ww) (gr)	10,07	8,58	10,70	2,23	13,18	9,65	
Contenido de humedad (W %)	20,02	17,39	19,24	3,40	21,02	15,87	
Contenido de humedad promedio (W%)	18,70		11,32		18,44		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,624		1,363		1,236		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	175,2	58,4	159,7	53,2	109,1	36,4
50	371,2	123,7	259,6	86,5	218,3	72,8
75	544,8	181,6	362,3	120,8	246,8	82,3
100	705,8	235,3	435,5	145,2	271,4	90,5
150	967,6	322,5	571,3	190,4	343,8	114,6
200	1203,8	401,3	698,7	232,9	392	130,7
250	1418,2	472,7	762,1	254,0	392	130,7
300	1539,0	513,0	804,4	268,1	392	130,7
400	1691,1	563,7	868,4	289,5	392	130,7
500	1791,1	597,0	918,4	306,1	392	130,7





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	235,27	23,53	1,707	401,27	26,75	1,707
B	145,17	14,52	1,386	232,90	15,53	1,386
C	90,47	9,05	1,247	130,67	8,71	1,247



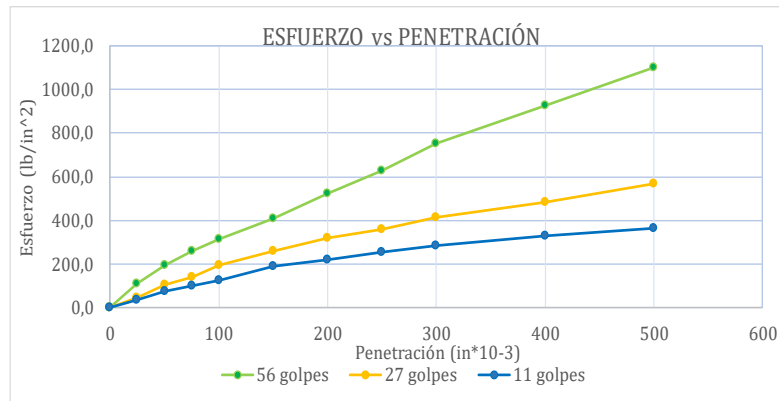
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,605	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor
95%	1,525	18,30	20,30
			20,30

Autor: Christian Garcés

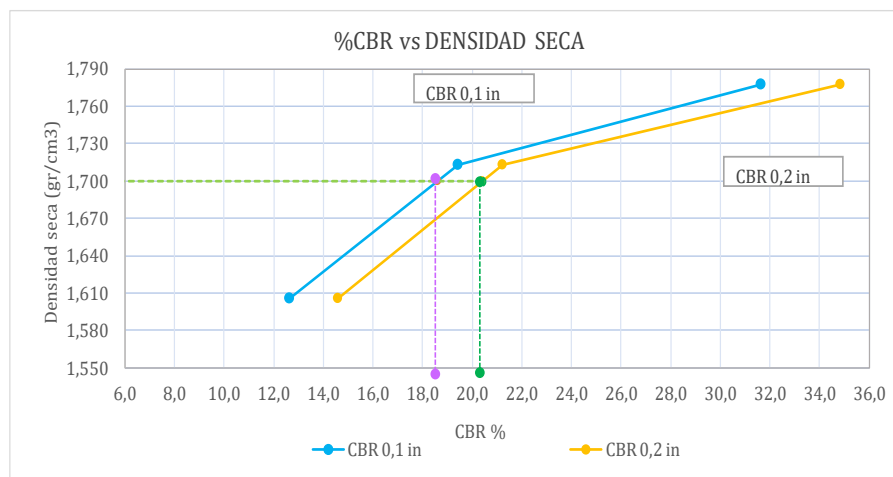
Tabla 121: CBR muestra #5

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."							
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS			Capa Vegetal:	5	cm	
ID Muestra:	P5			Profundidad:	100	cm	
Norma:	AASHTO T 193 - 2013			Coordenadas:	17 M	735905	9923620
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,789	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	5000 gr	W% óptimo:	15,10	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15	Díámetro:	15,2	Díámetro:	15,2
		Altura:	12,5	Altura:	12,5	Altura:	12,5
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	13160		11978		11169		
Masa molde (gr)	8746		7546		6943		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4414		4432		4226		
Volumen de la muestra (cm3)	2208,93		2268,23		2268,23		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,998		1,954		1,863		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,414	40,701	40,677	40,723	41,236	40,726	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	262,492	280,226	275,247	286,928	270,057	283,821	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	251,4	248,913	252,98	255,104	249,83	246,181	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	210,986	208,212	212,303	214,381	208,594	205,455	
Masa del agua (Ww) (gr)	11,092	31,313	22,267	31,824	20,227	37,64	
Contenido de humedad (W %)	5,26	15,04	10,49	14,84	9,70	18,32	
Contenido de humedad promedio (W%)	10,15		12,67		14,01		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,814		1,734		1,634		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13180		11986		11284		
Masa molde (gr)	8746		7546		6943		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4434		4440		4341		
Volúmen de la muestra (cm3)	2208,93		2268,23		2268,23		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	2,007		1,957		1,914		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,41	40,70	40,68	40,72	41,24	40,73	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	262,58	253,04	254,62	282,41	284,86	294,79	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	232,61	225,37	226,42	248,75	261,63	232,89	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	192,20	184,66	185,74	208,02	220,39	192,16	
Masa del agua (Ww) (gr)	29,97	27,68	28,21	33,66	23,23	61,90	
Contenido de humedad (W %)	15,59	14,99	15,19	16,18	10,54	32,21	
Contenido de humedad promedio (W%)	15,29		15,68		21,38		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,741		1,692		1,577		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0,00	0,0	0	0,0
25	336,3	112,1	135,80	45,3	111,8	37,3
50	592,8	197,6	315,30	105,1	223,9	74,6
75	787,6	262,5	425,40	141,8	308,5	102,8
100	949,6	316,5	583,30	194,4	379,3	126,4
150	1231,5	410,5	776,50	258,8	568,8	189,6
200	1567,1	522,4	955,80	318,6	655,7	218,6
250	1884,7	628,2	1076,30	358,8	761,6	253,9
300	2248,5	749,5	1243,80	414,6	849,5	283,2
400	2777,7	925,9	1443,80	481,3	995,9	332,0
500	3298,3	1099,4	1699,40	566,5	1099,4	366,5





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	316,53	31,65	1,778	522,37	34,82	1,778
B	194,43	19,44	1,713	318,60	21,24	1,713
C	126,43	12,64	1,605	218,57	14,57	1,605



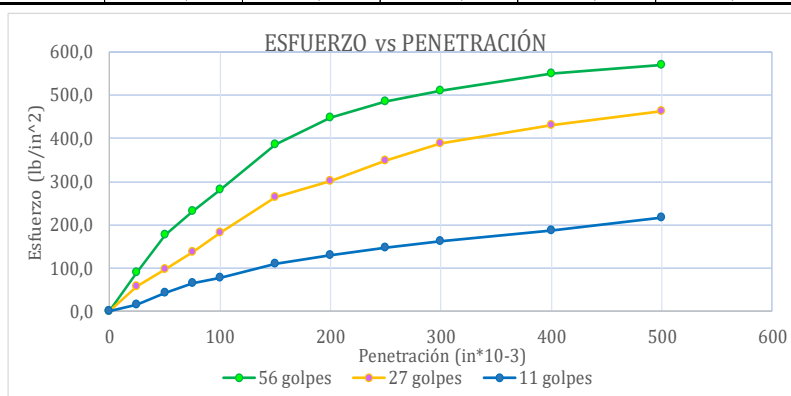
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,789		
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor	
95%	1,700	18,60	20,40	20,40

Autor: Christian Garcés

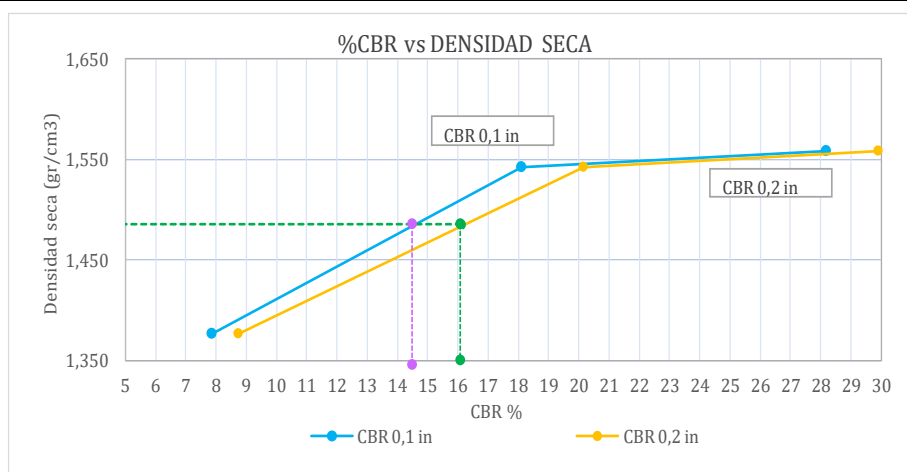
Tabla 122: CBR muestra #6

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR 							
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	VIA YALO-SIGCHOS		Capa Vegetal:	5	cm		
ID Muestra:	P6		Profundidad:	100	cm		
Norma:	AASHTO T 193 - 2013		Coordenadas:	17 M	736604	9923921	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,564	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	17,50	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15,2	Díámetro:	15	Díámetro:	15
		Altura:	12,7	Altura:	12,8	Altura:	12,7
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	11330		10094		10092		
Masa molde (gr)	6929		5855		6252		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4401		4239		3840		
Volumen de la muestra (cm3)	2304,52		2261,95		2244,28		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,910		1,874		1,711		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	25,71	24,64	25,21	24,12	26,57	24,12	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	245,85	256,21	252,43	242,26	243,31	245,51	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	213,38	219,29	215,68	207,34	200,40	205,59	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	187,67	194,65	190,47	183,22	173,83	181,47	
Masa del agua (Ww) (gr)	32,47	36,92	36,75	34,92	42,91	39,92	
Contenido de humedad (W %)	17,30	18,97	19,29	19,06	24,69	22,00	
Contenido de humedad promedio (W%)	18,13		19,18		23,34		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,617		1,572		1,387		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	11345		10123		10117		
Masa molde (gr)	6929		5855		6252		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4416		4268		3865		
Volumen de la muestra (cm3)	2304,52		2261,94		2244,27		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,916		1,887		1,722		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	30,82	30,97	34,47	31,62	32,61	31,79	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	156,39	158,93	203,58	205,28	212,69	234,73	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	133,57	126,96	168,11	172,66	178,08	189,94	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	102,75	95,99	133,64	141,04	145,47	158,15	
Masa del agua (Ww) (gr)	22,82	31,97	35,47	32,62	34,61	44,79	
Contenido de humedad (W %)	22,21	33,31	26,54	23,13	23,79	28,32	
Contenido de humedad promedio (W%)	27,76		24,83		26,06		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,500		1,511		1,366		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	271,8	90,6	174,3	58,1	50,1	16,7
50	534,6	178,2	294	98,0	132,8	44,3
75	698,5	232,8	409,8	136,6	194	64,7
100	845,3	281,8	543,7	181,2	235,7	78,6
150	1157,8	385,9	789,7	263,2	327,8	109,3
200	1346,1	448,7	906,9	302,3	393,2	131,1
250	1459,0	486,3	1043,4	347,8	445,7	148,6
300	1532,9	511,0	1162,5	387,5	483,9	161,3
400	1645,7	548,6	1289,1	429,7	562	187,3
500	1710,9	570,3	1391,5	463,8	651,8	217,3





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	281,77	28,18	1,558	448,70	29,91	1,558
B	181,23	18,12	1,542	302,30	20,15	1,542
C	78,57	7,86	1,377	131,07	8,74	1,377



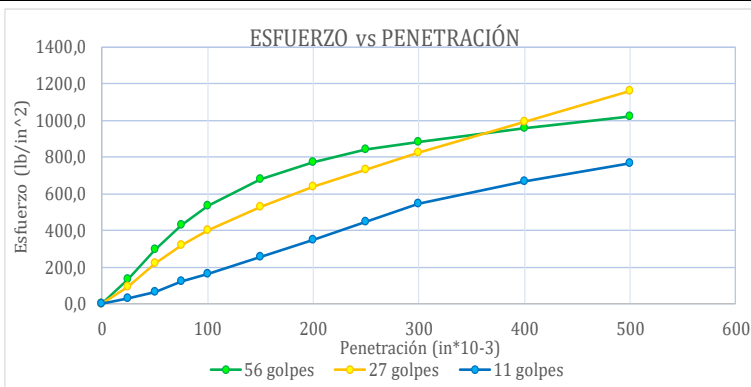
Densidad seca máxima (gr/cm ³)			1,564	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor	
95%	1,485	16,10	16,10	

Autor: Christian Garcés

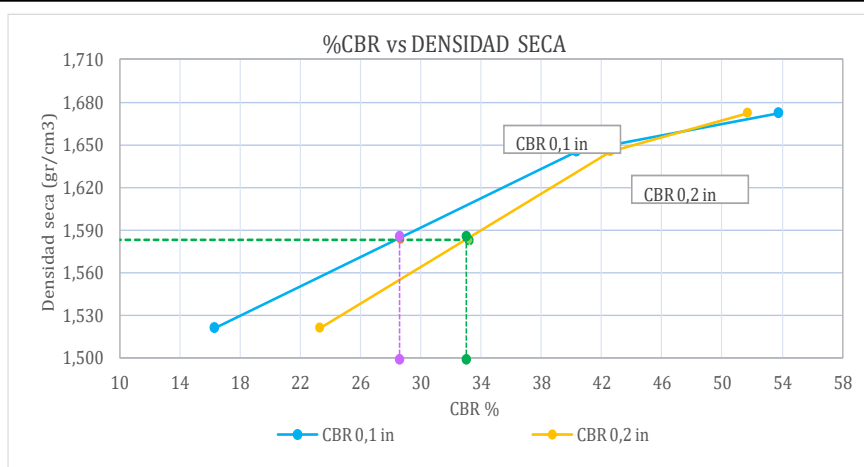
Tabla 123: CBR muestra #7

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto:	“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”						
Vía:	VIA GOMES(BOMBEROS)		Capa Vegetal:	5	cm		
ID Muestra:	P7		Profundidad:	100	cm		
Norma:	AASHTO T 193 - 2013		Coordenadas:	17 M	734816	9922443	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,666	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	14,30	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15,2	Díámetro:	15,2	Díámetro:	15
		Altura:	12,5	Altura:	12,5	Altura:	12,5
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	13159		11845		11070		
Masa molde (gr)	8736		7546		6943		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4423		4299		4127		
Volumen de la muestra (cm3)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,950		1,895		1,868		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,38	40,70	40,69	40,70	41,23	40,71	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	268,11	284,47	269,88	261,10	265,76	292,61	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	239,27	251,93	238,16	239,95	218,04	258,87	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	198,90	211,23	197,48	199,24	176,82	218,16	
Masa del agua (Ww) (gr)	28,83	32,55	31,71	21,16	47,71	33,74	
Contenido de humedad (W %)	14,50	15,41	16,06	10,62	26,98	15,46	
Contenido de humedad promedio (W%)	14,95		13,34		21,22		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,696		1,672		1,541		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13235		11898		11159,5		
Masa molde (gr)	8736		7546		6943		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4498,5		4352		4217		
Volumen de la muestra (cm3)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm3)	1,983		1,919		1,909		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,50	41,00	41,10	41,00	41,30	40,50	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	299,41	285,45	265,79	280,02	270,64	261,69	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	253,02	246,57	234,47	238,61	212,70	223,91	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	212,52	205,57	193,37	197,61	171,40	183,41	
Masa del agua (Ww) (gr)	46,39	38,87	31,32	41,40	57,94	37,78	
Contenido de humedad (W %)	21,83	18,91	16,20	20,95	33,81	20,60	
Contenido de humedad promedio (W%)	20,37		18,57		27,20		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm3)	1,648		1,618		1,501		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10-3)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	413,3	137,8	285,3	95,1	88,5	29,5
50	886,6	295,5	661,2	220,4	206	68,7
75	1286,6	428,9	960,3	320,1	378,4	126,1
100	1613,6	537,9	1209,8	403,3	488,8	162,9
150	2033,3	677,8	1592,8	530,9	773,5	257,8
200	2326,1	775,4	1916,9	639,0	1048,8	349,6
250	2522,2	840,7	2195,6	731,9	1338,3	446,1
300	2648,7	882,9	2468,3	822,8	1636,3	545,4
400	2869,9	956,6	2975	991,7	2006,6	668,9
500	3063,8	1021,3	3489,2	1163,1	2295,3	765,1





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	537.87	53.79	1.672	775.37	51.69	1.672
B	403.27	40.33	1.645	638.97	42.60	1.645
C	162.93	16.29	1.521	349.60	23.31	1.521



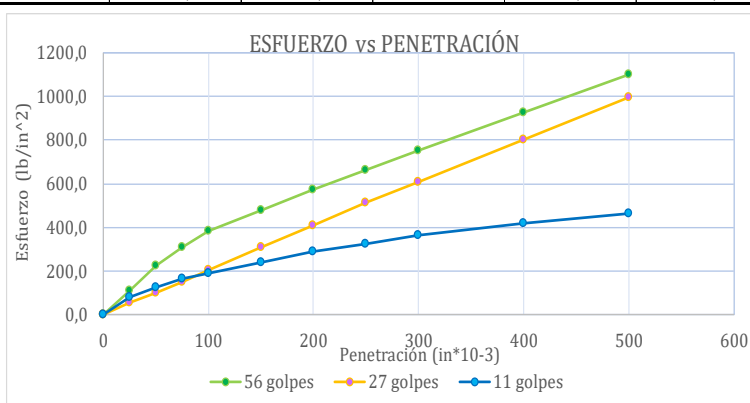
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1.666	
DSM	1.583	%CBR 0,1 in	28,70
95%	1,583	%CBR 0,2 in	33,20
		%CBR Mayor	33,20

Autor: Christian Garcés

Tabla 124: CBR muestra #8

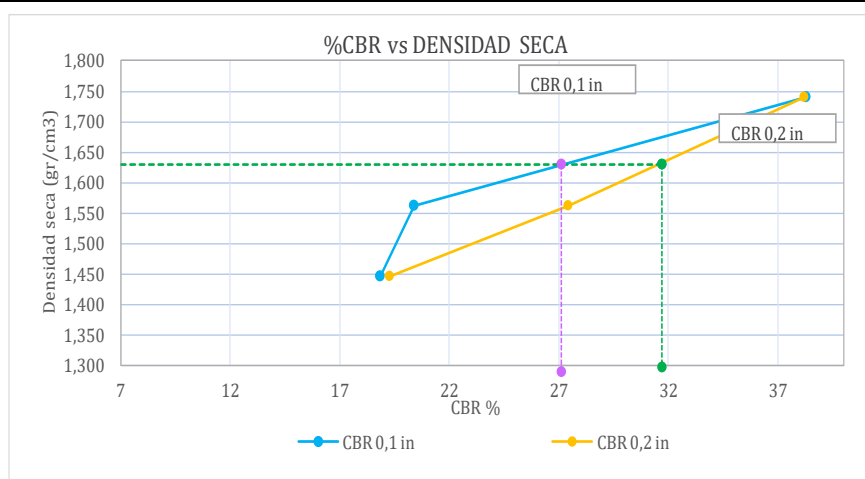
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	VIA GOMES(BOMBEROS)			Capa Vegetal:	5	cm	
ID Muestra:	P8			Profundidad:	100	cm	
Norma:	AASHTO T 193 - 2013			Coordenadas:	17 M	734423	9922776
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,716	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	14,80	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díametro:	15,3	Díametro:	15,2	Díametro:	15,1
		Altura:	12,5	Altura:	12,6	Altura:	12,7
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	12038		10892		11403		
Masa molde (gr)	7484		6833		7403		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4554		4059		4000		
Volumen de la muestra (cm3)	2298,17		2286,38		2274,30		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,982		1,775		1,759		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	31,13	31,76	44,55	42,93	44,34	45,36	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	95,02	94,68	195,28	226,91	256,78	329,6	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	88,15	88,32	188,73	203,98	226,29	282,91	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	57,02	56,56	144,18	161,05	181,95	237,55	
Masa del agua (Ww) (gr)	6,87	6,36	6,55	22,93	30,49	46,69	
Contenido de humedad (W %)	12,05	11,24	4,54	14,24	16,76	19,65	
Contenido de humedad promedio (W%)	11,65		9,39		18,21		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,775		1,623		1,488		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	12134		11297		11640		
Masa molde (gr)	7484		6833		7403		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4650		4464		4237		
Volumen de la muestra (cm3)	2298,17		2286,37		2274,30		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	2,023		1,952		1,863		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	30,51	30,24	44,13	44,52	32,61	31,79	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	98,73	108,27	136,71	133,82	272,52	274,38	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	87,78	96,39	112,69	115,93	204,00	224,73	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	57,27	66,15	68,56	71,41	171,39	192,94	
Masa del agua (Ww) (gr)	10,95	11,88	24,02	17,89	68,52	49,65	
Contenido de humedad (W %)	19,12	17,96	35,04	25,05	39,98	25,73	
Contenido de humedad promedio (W%)	18,54		30,04		32,86		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,707		1,501		1,402		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	335,1	111,7	167,3	55,8	246,5	82,2
50	671,0	223,7	302,8	100,9	373,5	124,5
75	925,2	308,4	458,2	152,7	499,5	166,5
100	1148,5	382,8	611,8	203,9	565,6	188,5
150	1431,7	477,2	928,2	309,4	714,7	238,2
200	1719,7	573,2	1234,1	411,4	866,8	288,9
250	1984,8	661,6	1538,1	512,7	974,5	324,8
300	2248,0	749,3	1819,2	606,4	1091,6	363,9
400	2777,1	925,7	2397,3	799,1	1253,6	417,9
500	3298,2	1099,4	2982	994,0	1388,3	462,8



CORRECIÓN DEL %CBR



Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	382,83	38,28	1,741	573,23	38,22	1,741
B	203,93	20,39	1,562	411,37	27,42	1,562
C	188,53	18,85	1,445	288,93	19,26	1,445



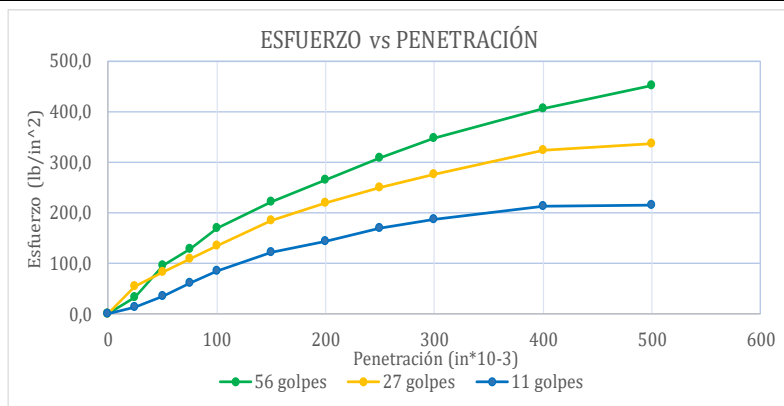
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,716	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor
95%	1,630	27,10	31,70

Autor: Christian Garcés

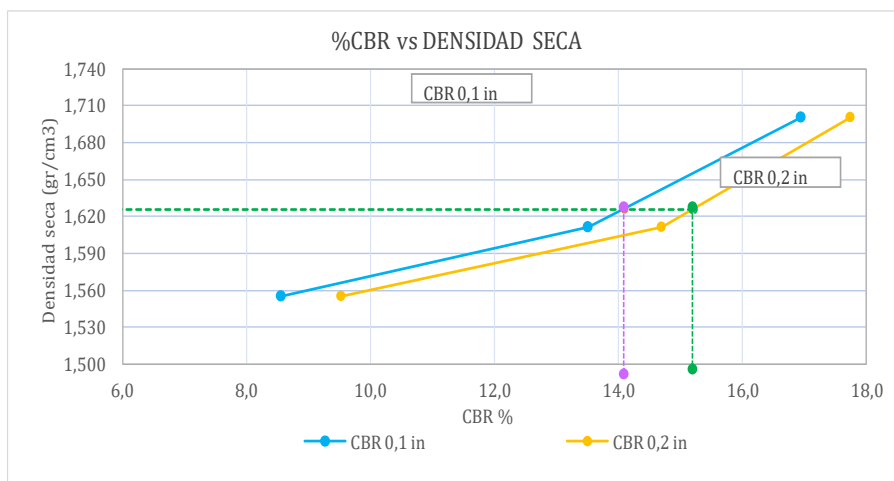
Tabla 125: CBR muestra #9

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR 							
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	IA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHO)		Capa Vegetal:	5	cm		
ID Muestra:	P9		Profundidad:	100	cm		
Norma:	AASHTO T 193 - 2013		Coordenadas:	17 M	734733	9921648	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,712	gr/cm ³	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	5000 gr	W% óptimo:	15,40	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15,2	Díámetro:	15,2	Díámetro:	15
		Altura:	12,5	Altura:	12,5	Altura:	12,5
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	13337		11307		11713		
Masa molde (gr)	8739		6943		7545		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4598		4364		4168		
Volumen de la muestra (cm ³)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm ³)	2,027		1,924		1,887		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,60	41,20	40,70	40,70	40,37	40,69	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	272,00	290,00	246,05	269,12	266,26	259,17	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	240,42	254,73	227,87	227,30	234,83	220,43	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	199,82	213,53	187,17	186,60	194,46	179,74	
Masa del agua (Ww) (gr)	31,58	35,27	18,17	41,81	31,43	38,74	
Contenido de humedad (W %)	15,80	16,52	9,71	22,41	16,16	21,55	
Contenido de humedad promedio (W%)	16,16		16,06		18,86		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm ³)	1,745		1,658		1,588		
DESPUÉS DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13385,3		11357		11806		
Masa molde (gr)	8739		6943		7545		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4646,3		4414		4261		
Volúmen de la muestra (cm ³)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γ_m)(gr/cm ³)	2,048		1,946		1,929		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	40,60	41,20	40,70	40,70	40,37	40,69	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	263,15	267,66	263,97	236,52	253,20	281,92	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	218,69	226,13	219,47	198,79	207,38	232,49	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	178,09	184,93	178,77	158,09	167,02	191,81	
Masa del agua (Ww) (gr)	44,46	41,53	44,50	37,72	45,82	49,43	
Contenido de humedad (W %)	24,97	22,46	24,89	23,86	27,43	25,77	
Contenido de humedad promedio (W%)	23,71		24,38		26,60		
Peso volumétrico seco (γ_d)(gr/cm ³)	1,656		1,565		1,524		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión	Dial	Presión	Dial	Presión
		(lb/in ²)		(lb/in ²)		(lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	99,6	33,2	163,6	54,5	38,6	12,9
50	286,8	95,6	248,4	82,8	107,8	35,9
75	385,2	128,4	329,3	109,8	185,3	61,8
100	508,3	169,4	405,2	135,1	256,8	85,6
150	666,2	222,1	555,9	185,3	365,7	121,9
200	798,6	266,2	661,6	220,5	428,7	142,9
250	928,8	309,6	749,3	249,8	507,1	169,0
300	1041,2	347,1	825,7	275,2	558,7	186,2
400	1216,6	405,5	969,4	323,1	638,1	212,7
500	1353,5	451,2	1009,4	336,5	644,2	214,7





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	169,43	16,94	1,700	266,20	17,75	1,700
B	135,07	13,51	1,611	220,53	14,70	1,611
C	85,60	8,56	1,556	142,90	9,53	1,556



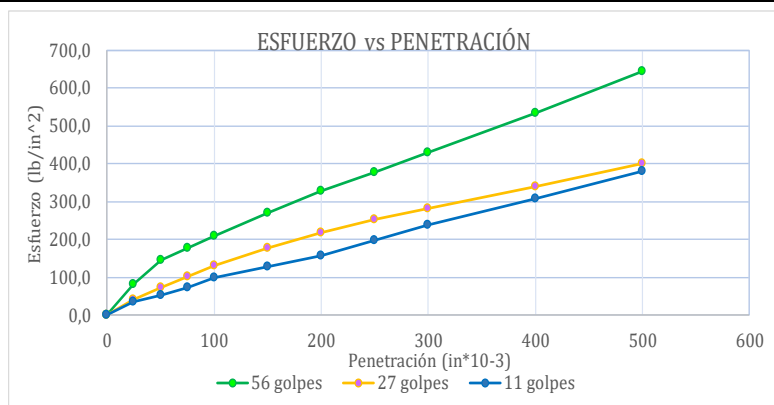
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,712	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor
95%	1,626	14,10	15,20

Autor: Christian Garcés

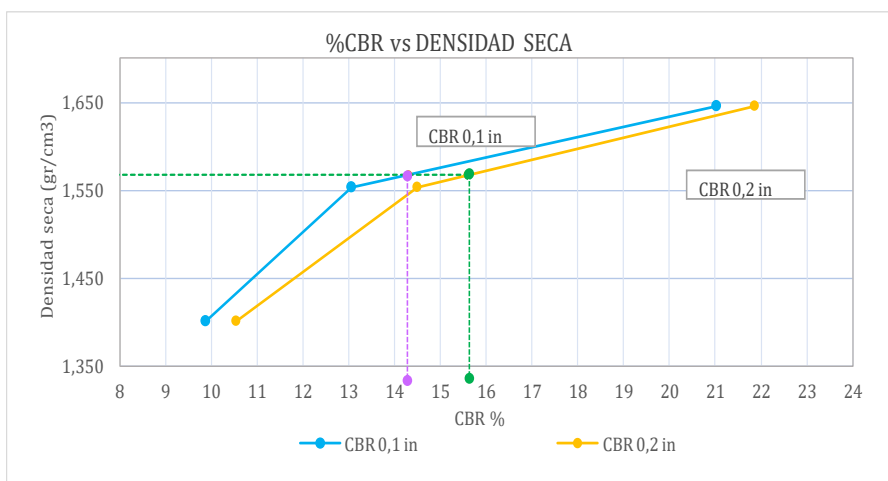
Tabla 126: CBR muestra #10

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR 							
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	IA SIGCHILAS (ESTADIO DE SIGCHO)		Capa Vegetal:	5	cm		
ID Muestra:	P10		Profundidad:	100	cm		
Norma:	AASHTO T 193 - 2013		Coordenadas:	17 M	733968	9921382	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,650	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	15,00	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díámetro:	15	Díámetro:	15,1	Díámetro:	15,2
		Altura:	17,9	Altura:	17,8	Altura:	17,7
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	12673		12790		13797		
Masa molde (gr)	6645		6857		8284		
Masa de la muestra húmeda (gr)	6028		5933		5513		
Volumen de la muestra (cm3)	3163,19		3187,60		3211,81		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,906		1,861		1,716		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	26,60	25,80	31,10	33,40	33,50	31,40	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	151,79	169,64	146,23	192,71	165,72	183,22	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	132,55	150,63	124,92	171,40	142,81	165,53	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	105,95	124,83	93,82	138,00	109,31	134,13	
Masa del agua (Ww) (gr)	19,24	19,01	21,31	21,31	22,91	17,69	
Contenido de humedad (W %)	18,16	15,23	22,71	15,44	20,96	13,19	
Contenido de humedad promedio (W%)	16,69		19,08		17,07		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,633		1,563		1,466		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	12713		12808		13812		
Masa molde (gr)	6645		6857		8284		
Masa de la muestra húmeda (gr)	6068		5951		5528		
Volúmen de la muestra (cm3)	3163,19		3187,60		3211,81		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,918		1,867		1,721		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	30,40	31,00	31,20	31,30	30,80	30,70	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	146,85	170,87	162,40	127,70	198,74	166,82	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	132,21	150,56	140,13	110,62	165,52	132,97	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	101,81	119,56	108,93	79,32	134,72	102,27	
Masa del agua (Ww) (gr)	14,64	20,31	22,27	17,08	33,22	33,85	
Contenido de humedad (W %)	14,38	16,99	20,44	21,53	24,66	33,10	
Contenido de humedad promedio (W%)	15,68		20,99		28,88		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,658		1,543		1,335		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	244,0	81,3	126,3	42,1	109	36,3
50	438,0	146,0	223,8	74,6	163,6	54,5
75	535,0	178,3	309,9	103,3	220,9	73,6
100	631,2	210,4	392	130,7	296	98,7
150	812,4	270,8	530,8	176,9	385	128,3
200	983,6	327,9	652,1	217,4	474	158,0
250	1136,8	378,9	755,3	251,8	594,9	198,3
300	1290,0	430,0	846,8	282,3	715,8	238,6
400	1600,0	533,3	1023,9	341,3	928	309,3
500	1933,0	644,3	1203,2	401,1	1143	381,0





CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	210,40	21,04	1,646	327,87	21,86	1,646
B	130,67	13,07	1,553	217,37	14,49	1,553
C	98,67	9,87	1,401	158,00	10,53	1,401



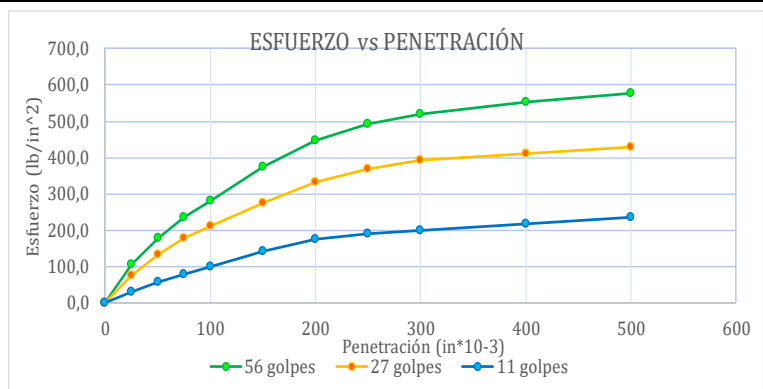
Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,650	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor
95%	1,568	14,30	15,60
			15,60

Autor: Christian Garcés

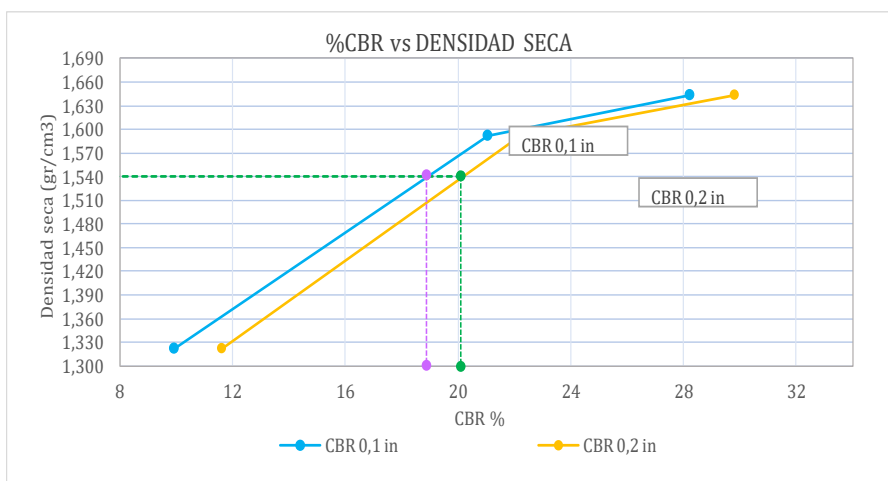
Tabla 127: CBR muestra #11

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto:		“CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”					
Vía:	VIA HOSPITAL DE SIGCHOS	Capa Vegetal:	5	cm			
ID Muestra:	P11	Profundidad:	100	cm			
Norma:	AASHTO T 193 - 2013	Coordenadas:	17 M	735262	9922728		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,622	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	15,50	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díametro:	15,1	Díametro:	15,1	Díametro:	15,2
		Altura:	18	Altura:	17,9	Altura:	18
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:			56			27	11
Muestra húmeda + molde (gr)			14981			14777	15282
Masa molde (gr)			8753			8732	9856
Masa de la muestra húmeda (gr)			6228			6045	5426
Volumen de la muestra (cm3)			3223,42			3205,51	3266,25
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)			1,932			1,886	1,661
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	36,40	34,40	30,70	30,90	30,90	31,10	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	109,98	143,91	122,62	98,01	105,12	92,45	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	99,52	128,75	109,35	88,37	94,53	83,93	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	63,12	94,35	78,65	57,47	63,63	52,83	
Masa del agua (Ww) (gr)	10,46	15,16	13,27	9,64	10,59	8,52	
Contenido de humedad (W %)	16,57	16,07	16,87	16,77	16,64	16,13	
Contenido de humedad promedio (W%)	16,32		16,82		16,39		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,661		1,614		1,427		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	14925		14756		14789		
Masa molde (gr)	8753		8732		9856		
Masa de la muestra húmeda (gr)	6172		6024		4933		
Volúmen de la muestra (cm3)	3223,41		3205,50		3266,25		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,915		1,879		1,510		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	26,50	24,70	31,10	33,20	32,20	31,80	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	132,20	132,60	187,70	144,60	124,30	180,80	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	116,50	116,10	161,50	126,50	106,30	151,90	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	90,00	91,40	130,40	93,30	74,10	120,10	
Masa del agua (Ww) (gr)	15,70	16,50	26,20	18,10	18,00	28,90	
Contenido de humedad (W %)	17,44	18,05	20,09	19,40	24,29	24,06	
Contenido de humedad promedio (W%)	17,75		19,75		24,18		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,626		1,569		1,216		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	316,6	105,5	229,6	76,5	90,2	30,1
50	533,3	177,8	399,3	133,1	169,3	56,4
75	703,8	234,6	530,8	176,9	238,1	79,4
100	847,0	282,3	631,9	210,6	298,2	99,4
150	1127,8	375,9	826,75	275,6	426,8	142,3
200	1342,1	447,4	1000,1	333,4	522,3	174,1
250	1480,4	493,5	1108,05	369,4	568,1	189,4
300	1562,2	520,7	1173,8	391,3	593,8	197,9
400	1657,6	552,5	1232,6	410,9	652,6	217,5
500	1728,6	576,2	1288	429,3	708	236,0





CORRECIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	282,33	28,23	1,644	447,37	29,82	1,644
B	210,63	21,06	1,592	333,37	22,22	1,592
C	99,40	9,94	1,322	174,10	11,61	1,322



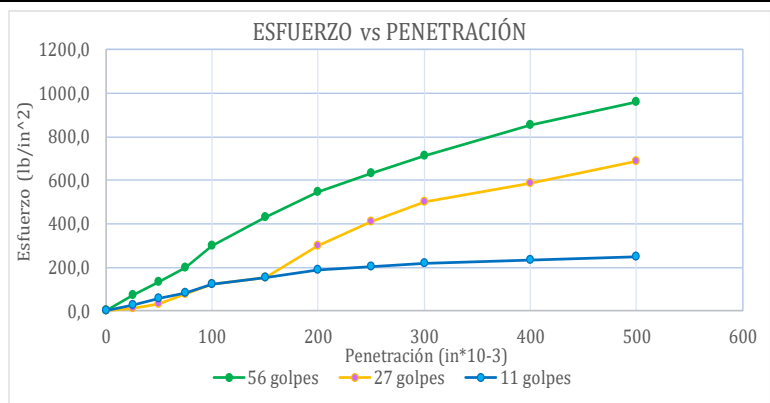
Densidad seca máxima (gr/cm ³)			1,622	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor	
95%	1,540	18,90	20,10	20,10

Autor: Christian Garcés

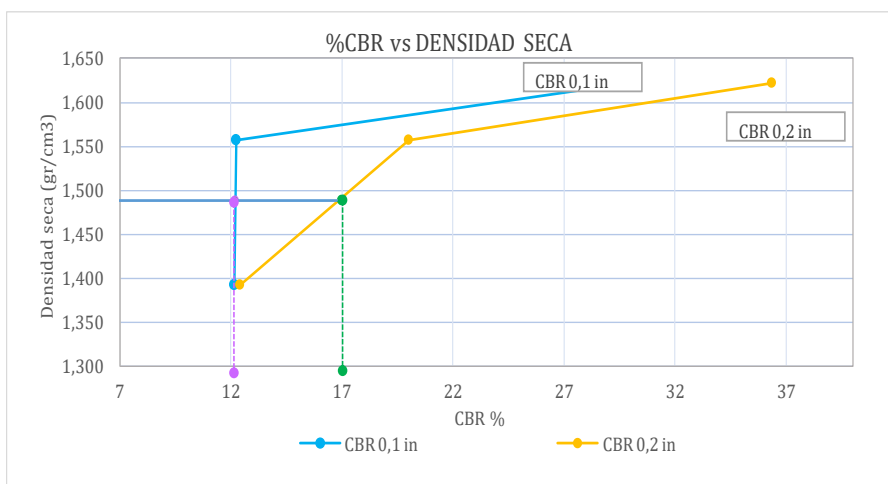
Tabla 128: CBR muestra #12

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO PARA DETERMINAR CBR					
Proyecto: “CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI.”							
Vía:	VIA HOSPITAL DE SIGCHOS			Capa Vegetal:	5	cm	
ID Muestra:	P12			Profundidad:	100	cm	
Norma:	AASHTO T 193 - 2013			Coordenadas:	17 M	735784	9923037
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Altura de caída:	18 in	Número de capas	5	Densidad seca Máx.:	1,567	gr/cm3	
Peso del martillo:	10 lb	Peso de la muestra:	6000 gr	W% óptimo:	15,40	%	
Molde		A		B		C	
Dimensiones		Díametro:	15,2	Díametro:	15,2	Díametro:	15
		Altura:	12,5	Altura:	12,5	Altura:	12,5
PROCESO DE COMPACTACIÓN							
Número de golpes:	56		27		11		
Muestra húmeda + molde (gr)	13059		11745		11289		
Masa molde (gr)	8736		7646		7343		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4323		4099		3946		
Volumen de la muestra (cm3)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,906		1,807		1,786		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	Bandeja	Molde	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	30,31	34,65	26,11	31,26	30,49	46,69	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	250,19	257,86	221,32	258,24	256,78	329,6	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	219,88	223,21	195,21	226,98	206,29	272,91	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	189,57	188,56	169,1	195,72	175,8	226,22	
Masa del agua (Ww) (gr)	30,31	34,65	26,11	31,26	50,49	56,69	
Contenido de humedad (W %)	15,99	18,38	15,44	15,97	28,72	25,06	
Contenido de humedad promedio (W%)	17,18		15,71		26,89		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,626		1,562		1,408		
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	13067		11793		11317		
Masa molde (gr)	8736		7646		7343		
Masa de la muestra húmeda (gr)	4331		4147		3974		
Volumen de la muestra (cm3)	2268,23		2268,23		2208,93		
Peso unitario húmedo (γm)(gr/cm3)	1,909		1,828		1,799		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Número de recipiente	1	2	3	4	5	6	
Masa del recipiente (Wr) (gr)	30,31	34,65	26,11	31,26	30,49	46,69	
Masa suelo húmedo + recip. (Wm+Wr)(gr)	130,70	108,29	136,76	133,82	115,04	110,68	
Masa suelo seco + recip. (Ws+Wr)(gr)	112,89	98,89	118,60	119,81	88,34	102,12	
Masa del suelo seco (Ws) (gr)	82,58	64,24	92,49	88,55	57,85	55,43	
Masa del agua (Ww) (gr)	17,81	9,40	18,16	14,01	26,70	8,56	
Contenido de humedad (W %)	21,57	14,63	19,63	15,82	46,15	15,44	
Contenido de humedad promedio (W%)	18,10		17,73		30,80		
Peso volumétrico seco (γd)(gr/cm3)	1,617		1,553		1,375		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN						
Máquina de compresión simple	Área Pistón: 3 in ²			Vel. Carga: 1.27 mm/min (0.05 in/min)		
Número de molde	A		B		C	
Penetración (in*10 ⁻³)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)	Dial	Presión (lb/in ²)
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
25	215,2	71,7	43,1	14,4	87,1	29,0
50	396,3	132,1	104,1	34,7	171,7	57,2
75	592,2	197,4	235,3	78,4	249,3	83,1
100	898,3	299,4	367,3	122,4	364,8	121,6
150	1296,4	432,1	465,9	155,3	455,7	151,9
200	1636,1	545,4	901,3	300,4	558,7	186,2
250	1889,9	630,0	1230,6	410,2	607,1	202,4
300	2135,8	711,9	1495,9	498,6	648,7	216,2
400	2567,2	855,7	1759,7	586,6	698,1	232,7
500	2874,8	958,3	2060,5	686,8	744,2	248,1



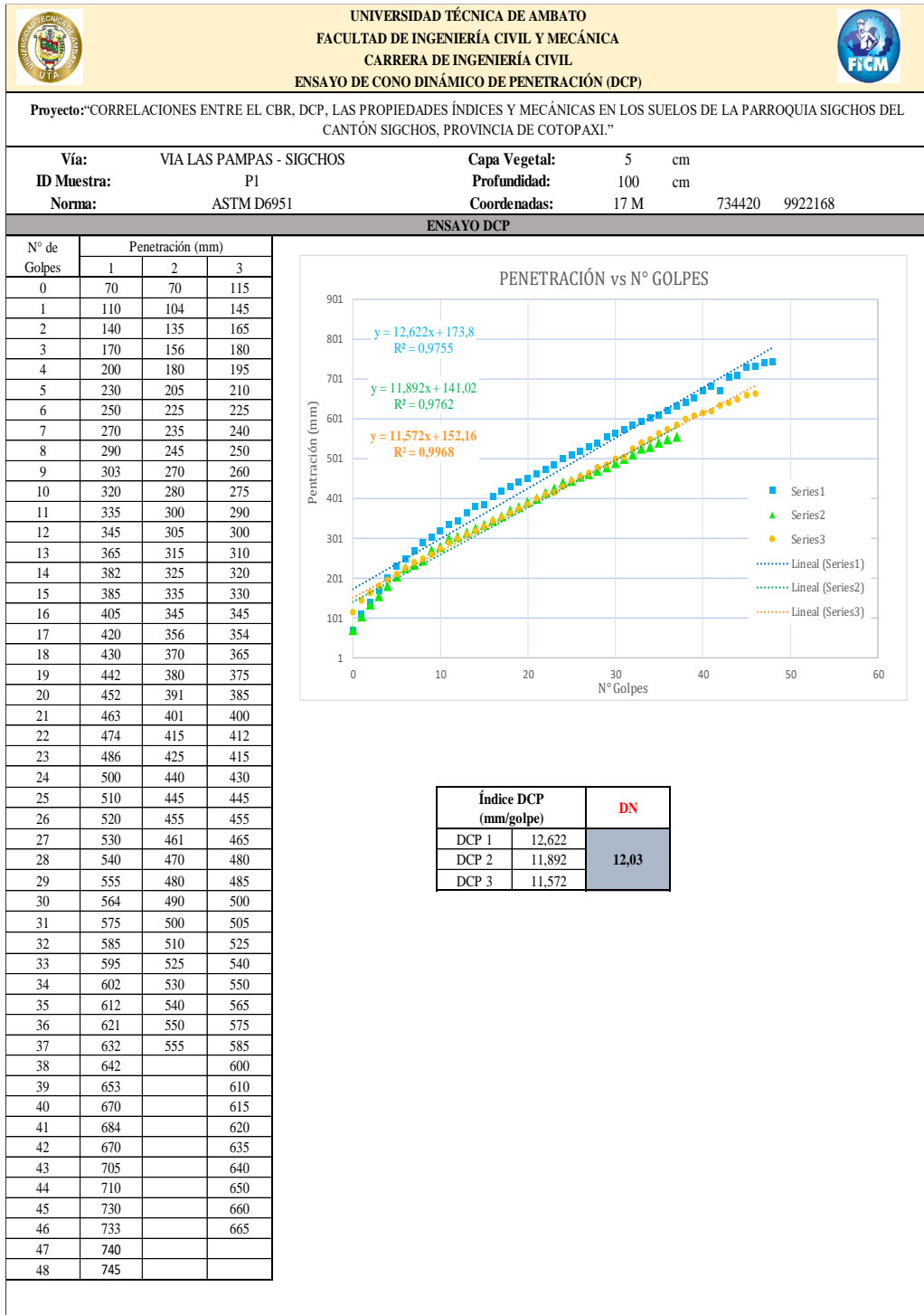
CORRECCIÓN DEL %CBR						
Número del molde	Presión (lb/in ²)	CBR 0.1 Plg	Densidad seca	Presión (lb/in ²)	CBR 0.2 Plg	Densidad seca
A	299,43	29,94	1,622	545,37	36,36	1,622
B	122,43	12,24	1,557	300,43	20,03	1,557
C	121,60	12,16	1,392	186,23	12,42	1,392



Densidad seca máxima (gr/cm ³)		1,567	
DSM	%CBR 0,1 in	%CBR 0,2 in	%CBR Mayor
95%	1,489	12,20	17,00

Autor: Christian Garcés

Tabla 129: Ensayo DCP muestra #1



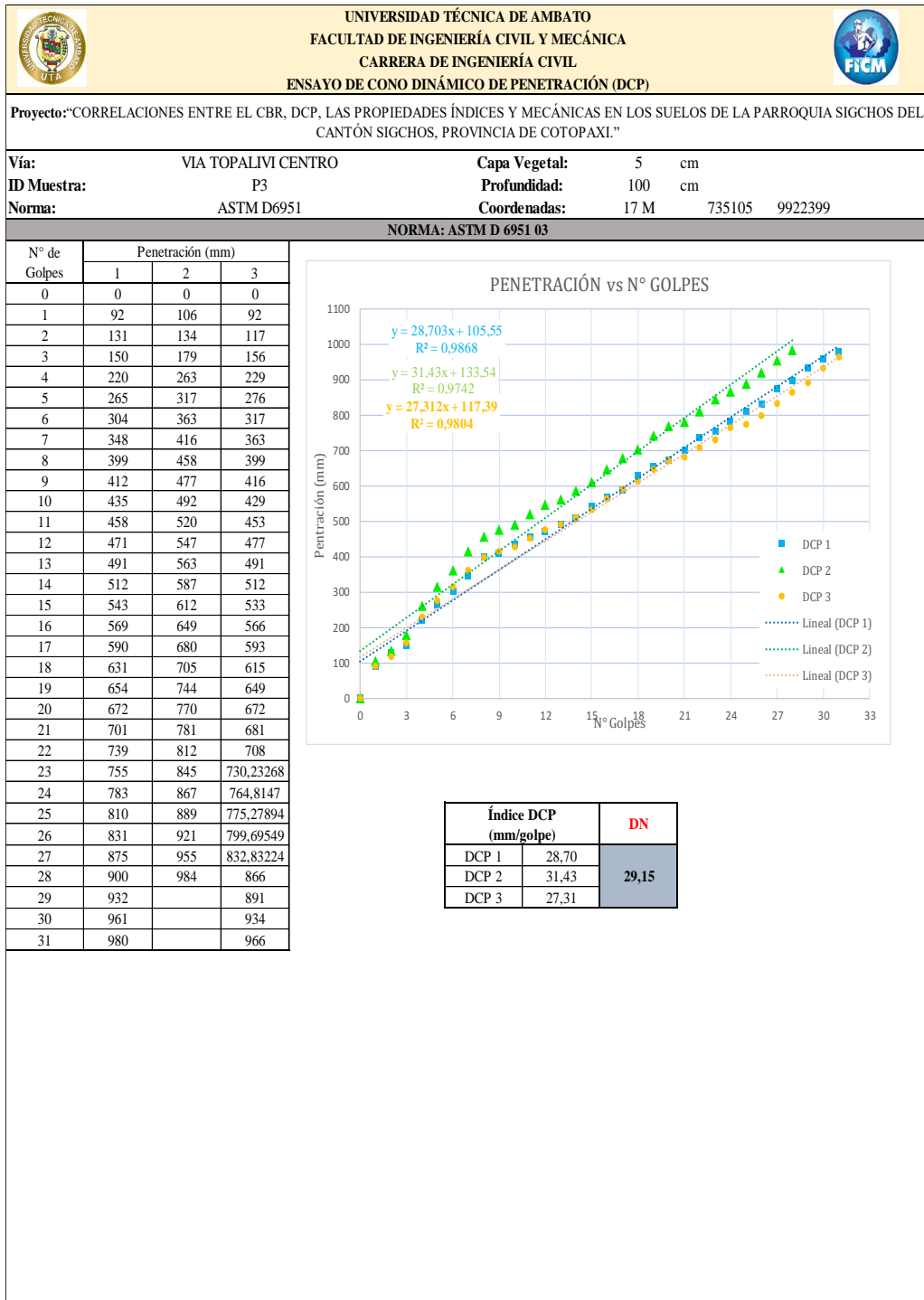
Autor: Christian Garcés

Tabla 130: Ensayo DCP muestra #2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE CONO DINÁMICO DE PENETRACIÓN (DCP)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Proyecto: "CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, LAS PROPIEDADES ÍNDICES Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LA PARROQUIA SIGCHOS DEL CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI."																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Vía:	VIA LAS PAMPAS -SIGCHOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ID Muestra:	P2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Norma:	ASTM D6951																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Capa Vegetal:	5 cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Profundidad:	100 cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Coordenadas:	17 M 733977 9922379																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
NORMA: ASTM D 6951 03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° de Golpes</th> <th colspan="3">Penetración (mm)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>111</td><td>121</td><td>125</td></tr> <tr><td>1</td><td>146</td><td>154</td><td>159</td></tr> <tr><td>2</td><td>171</td><td>176</td><td>183</td></tr> <tr><td>3</td><td>193</td><td>195</td><td>203</td></tr> <tr><td>4</td><td>216</td><td>214</td><td>224</td></tr> <tr><td>5</td><td>238</td><td>232</td><td>244</td></tr> <tr><td>6</td><td>256</td><td>249</td><td>262</td></tr> <tr><td>7</td><td>273</td><td>265</td><td>278</td></tr> <tr><td>8</td><td>288</td><td>277</td><td>292</td></tr> <tr><td>9</td><td>300</td><td>288</td><td>303</td></tr> <tr><td>10</td><td>316</td><td>304</td><td>319</td></tr> <tr><td>11</td><td>331</td><td>319</td><td>334</td></tr> <tr><td>12</td><td>341</td><td>329</td><td>344</td></tr> <tr><td>13</td><td>356</td><td>341</td><td>358</td></tr> <tr><td>14</td><td>369</td><td>353</td><td>370</td></tr> <tr><td>15</td><td>376</td><td>361</td><td>378</td></tr> <tr><td>16</td><td>393</td><td>377</td><td>394</td></tr> <tr><td>17</td><td>405</td><td>388</td><td>406</td></tr> <tr><td>18</td><td>416</td><td>399</td><td>417</td></tr> <tr><td>19</td><td>427</td><td>409</td><td>427</td></tr> <tr><td>20</td><td>437</td><td>419</td><td>437</td></tr> <tr><td>21</td><td>450</td><td>433</td><td>451</td></tr> <tr><td>22</td><td>461</td><td>445</td><td>462</td></tr> <tr><td>23</td><td>469</td><td>450</td><td>469</td></tr> <tr><td>24</td><td>483</td><td>465</td><td>483</td></tr> <tr><td>25</td><td>496</td><td>479</td><td>497</td></tr> <tr><td>26</td><td>506</td><td>489</td><td>507</td></tr> <tr><td>27</td><td>516</td><td>499</td><td>517</td></tr> <tr><td>28</td><td>528</td><td>512</td><td>529</td></tr> <tr><td>29</td><td>538</td><td>520</td><td>538</td></tr> <tr><td>30</td><td>550</td><td>533</td><td>551</td></tr> <tr><td>31</td><td>558</td><td>540</td><td>558</td></tr> <tr><td>32</td><td>573</td><td>557</td><td>574</td></tr> <tr><td>33</td><td>586</td><td>571</td><td>588</td></tr> <tr><td>34</td><td>594</td><td>580</td><td>596</td></tr> <tr><td>35</td><td>607</td><td>594</td><td>610</td></tr> <tr><td>36</td><td>616</td><td>604</td><td>619</td></tr> <tr><td>37</td><td>627</td><td>614</td><td>630</td></tr> <tr><td>38</td><td>639</td><td>628</td><td>643</td></tr> <tr><td>39</td><td>650</td><td>638</td><td>653</td></tr> <tr><td>40</td><td>661</td><td>646</td><td>663</td></tr> <tr><td>41</td><td>670</td><td>653</td><td>671</td></tr> <tr><td>42</td><td>671</td><td>661</td><td>675</td></tr> <tr><td>43</td><td>691</td><td>674</td><td>692</td></tr> <tr><td>44</td><td>698</td><td>682</td><td>699</td></tr> <tr><td>45</td><td>713</td><td>695</td><td>713</td></tr> <tr><td>46</td><td>717</td><td>699</td><td>717</td></tr> <tr><td>47</td><td>728</td><td>706</td><td>726</td></tr> <tr><td>48</td><td>735</td><td>719</td><td>736</td></tr> <tr><td>49</td><td>746</td><td>730</td><td>747</td></tr> <tr><td>50</td><td>758</td><td>740</td><td>758</td></tr> <tr><td>51</td><td>765</td><td>750</td><td>767</td></tr> <tr><td>52</td><td>770</td><td>765</td><td>777</td></tr> <tr><td>53</td><td>780</td><td>777</td><td>788</td></tr> <tr><td>54</td><td>794</td><td>780</td><td>796</td></tr> <tr><td>55</td><td>800</td><td>790</td><td>804</td></tr> <tr><td>56</td><td>810</td><td>798</td><td>813</td></tr> <tr><td>57</td><td>820</td><td>805</td><td>822</td></tr> <tr><td>58</td><td>835</td><td>815</td><td>834</td></tr> <tr><td>59</td><td>845</td><td>826</td><td>845</td></tr> <tr><td>60</td><td>857</td><td>834</td><td>855</td></tr> <tr><td>61</td><td>869</td><td>849</td><td>868</td></tr> <tr><td>62</td><td>876</td><td>862</td><td>878</td></tr> <tr><td>63</td><td>888</td><td>874</td><td>885</td></tr> <tr><td>64</td><td>895</td><td>886</td><td>896</td></tr> <tr><td>65</td><td>907</td><td>894</td><td>905</td></tr> <tr><td>66</td><td>918</td><td>900</td><td>918</td></tr> <tr><td>67</td><td>925</td><td>910</td><td>925</td></tr> <tr><td>68</td><td>934</td><td>918</td><td>938</td></tr> <tr><td>69</td><td>946</td><td>927</td><td>950</td></tr> <tr><td>70</td><td>957</td><td>935</td><td>960</td></tr> <tr><td>71</td><td>970</td><td>947</td><td>970</td></tr> <tr><td>72</td><td>980</td><td>956</td><td>985</td></tr> <tr><td>73</td><td>994</td><td>964</td><td>1000</td></tr> <tr><td>74</td><td>1000</td><td>976</td><td></td></tr> <tr><td>75</td><td></td><td>985</td><td></td></tr> <tr><td>76</td><td></td><td>994</td><td></td></tr> <tr><td>77</td><td></td><td>1000</td><td></td></tr> </tbody> </table>	N° de Golpes	Penetración (mm)			1	2	3	0	111	121	125	1	146	154	159	2	171	176	183	3	193	195	203	4	216	214	224	5	238	232	244	6	256	249	262	7	273	265	278	8	288	277	292	9	300	288	303	10	316	304	319	11	331	319	334	12	341	329	344	13	356	341	358	14	369	353	370	15	376	361	378	16	393	377	394	17	405	388	406	18	416	399	417	19	427	409	427	20	437	419	437	21	450	433	451	22	461	445	462	23	469	450	469	24	483	465	483	25	496	479	497	26	506	489	507	27	516	499	517	28	528	512	529	29	538	520	538	30	550	533	551	31	558	540	558	32	573	557	574	33	586	571	588	34	594	580	596	35	607	594	610	36	616	604	619	37	627	614	630	38	639	628	643	39	650	638	653	40	661	646	663	41	670	653	671	42	671	661	675	43	691	674	692	44	698	682	699	45	713	695	713	46	717	699	717	47	728	706	726	48	735	719	736	49	746	730	747	50	758	740	758	51	765	750	767	52	770	765	777	53	780	777	788	54	794	780	796	55	800	790	804	56	810	798	813	57	820	805	822	58	835	815	834	59	845	826	845	60	857	834	855	61	869	849	868	62	876	862	878	63	888	874	885	64	895	886	896	65	907	894	905	66	918	900	918	67	925	910	925	68	934	918	938	69	946	927	950	70	957	935	960	71	970	947	970	72	980	956	985	73	994	964	1000	74	1000	976		75		985		76		994		77		1000		<div style="text-align: center;"> <p>PENETRACIÓN vs N° GOLPES</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Índice DCP (mm/golpe)</th> <th>DN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DCP 1</td> <td>11,028</td> <td rowspan="3" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">10,93</td> </tr> <tr> <td>DCP 2</td> <td>10,78</td> </tr> <tr> <td>DCP 3</td> <td>10,987</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Índice DCP (mm/golpe)		DN	DCP 1	11,028	10,93	DCP 2	10,78	DCP 3	10,987
N° de Golpes		Penetración (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	111	121	125																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	146	154	159																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	171	176	183																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	193	195	203																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	216	214	224																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	238	232	244																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	256	249	262																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	273	265	278																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	288	277	292																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	300	288	303																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	316	304	319																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	331	319	334																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12	341	329	344																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13	356	341	358																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14	369	353	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15	376	361	378																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16	393	377	394																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17	405	388	406																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18	416	399	417																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	427	409	427																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20	437	419	437																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
21	450	433	451																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22	461	445	462																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
23	469	450	469																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
24	483	465	483																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
25	496	479	497																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
26	506	489	507																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
27	516	499	517																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
28	528	512	529																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
29	538	520	538																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
30	550	533	551																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
31	558	540	558																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
32	573	557	574																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
33	586	571	588																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
34	594	580	596																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
35	607	594	610																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
36	616	604	619																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
37	627	614	630																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
38	639	628	643																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
39	650	638	653																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
40	661	646	663																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
41	670	653	671																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
42	671	661	675																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
43	691	674	692																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
44	698	682	699																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
45	713	695	713																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
46	717	699	717																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
47	728	706	726																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
48	735	719	736																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
49	746	730	747																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
50	758	740	758																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
51	765	750	767																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
52	770	765	777																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
53	780	777	788																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
54	794	780	796																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
55	800	790	804																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
56	810	798	813																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
57	820	805	822																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
58	835	815	834																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
59	845	826	845																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
60	857	834	855																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
61	869	849	868																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
62	876	862	878																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
63	888	874	885																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
64	895	886	896																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
65	907	894	905																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
66	918	900	918																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
67	925	910	925																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
68	934	918	938																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
69	946	927	950																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
70	957	935	960																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
71	970	947	970																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
72	980	956	985																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
73	994	964	1000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
74	1000	976																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
75		985																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
76		994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
77		1000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Índice DCP (mm/golpe)		DN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
DCP 1	11,028	10,93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
DCP 2	10,78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DCP 3	10,987																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

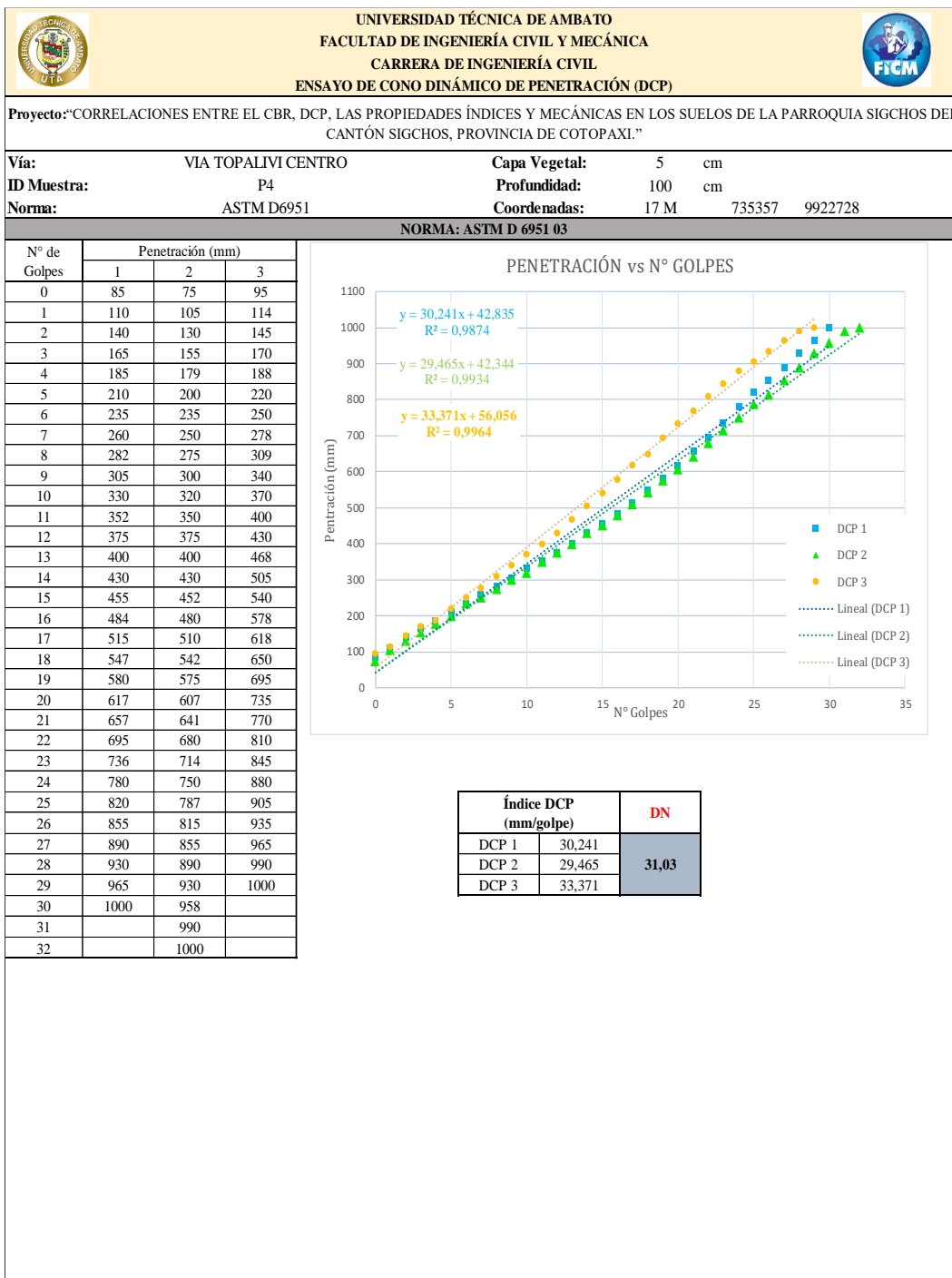
Autor: Christian Garcés

Tabla 131: Ensayo DCP muestra #3



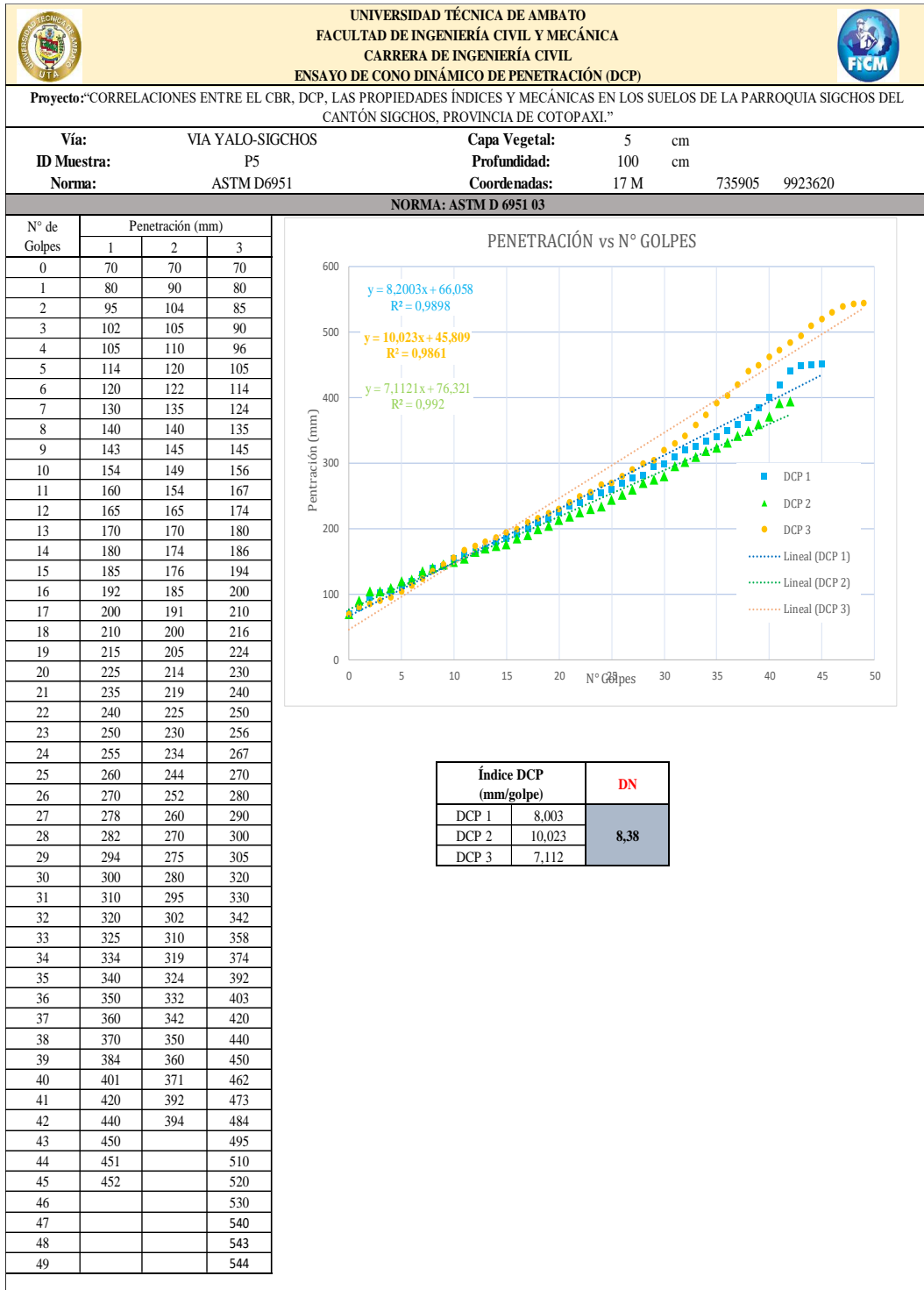
Autor: Christian Garcés

Tabla 132: Ensayo DCP muestra #4



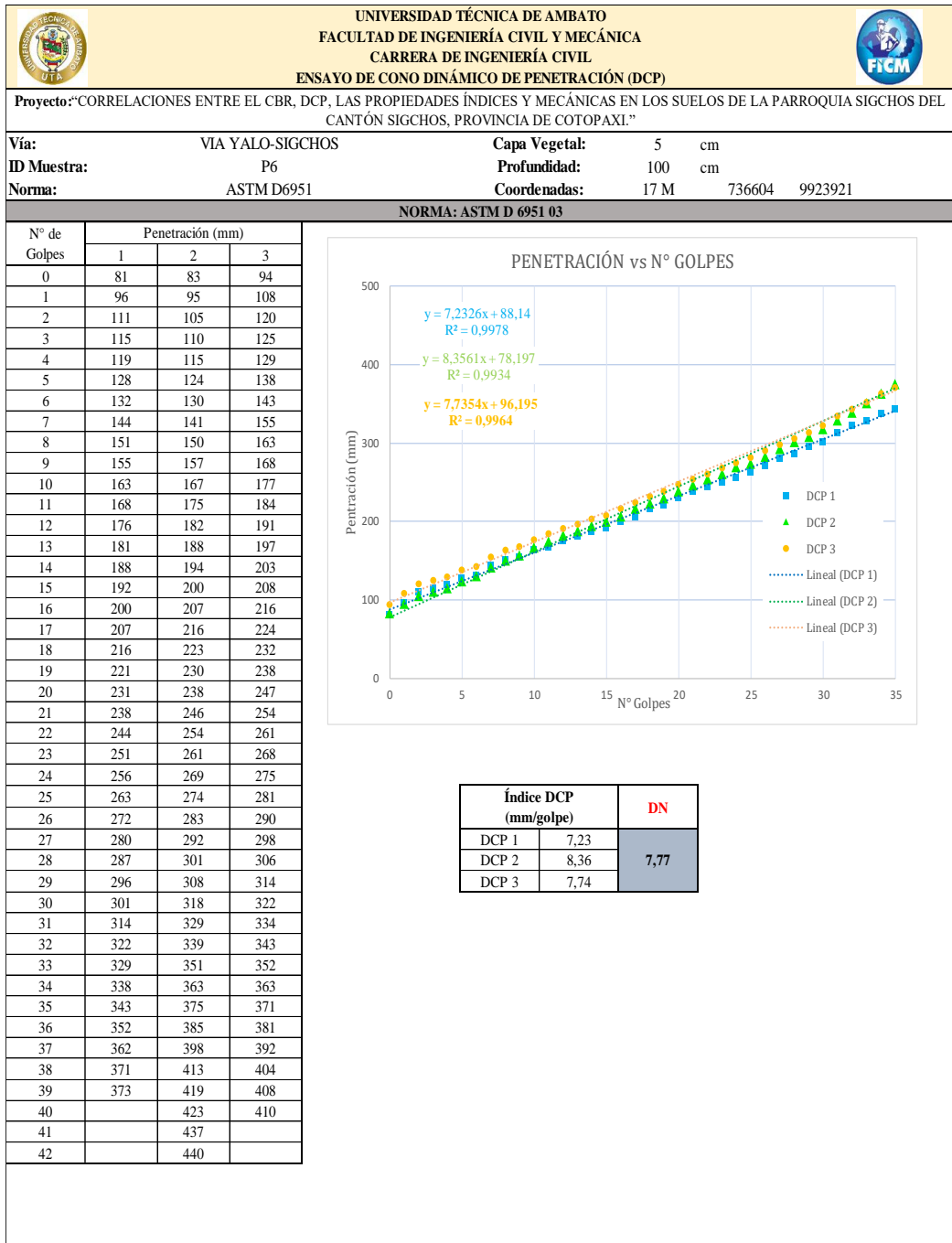
Autor: Christian Garcés

Tabla 133: Ensayo DCP muestra #5



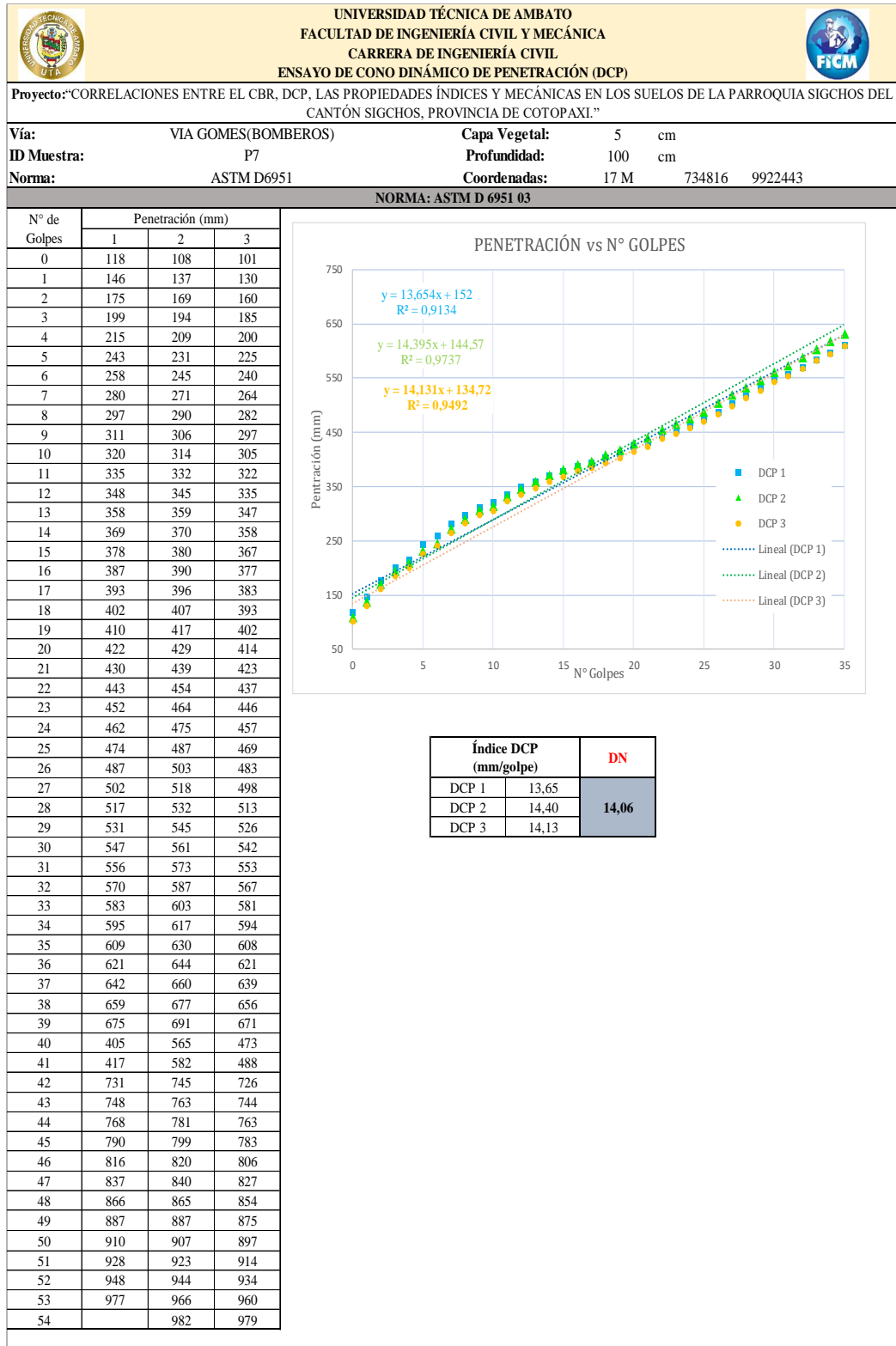
Autor: Christian Garcés

Tabla 134: Ensayo DCP muestra #6



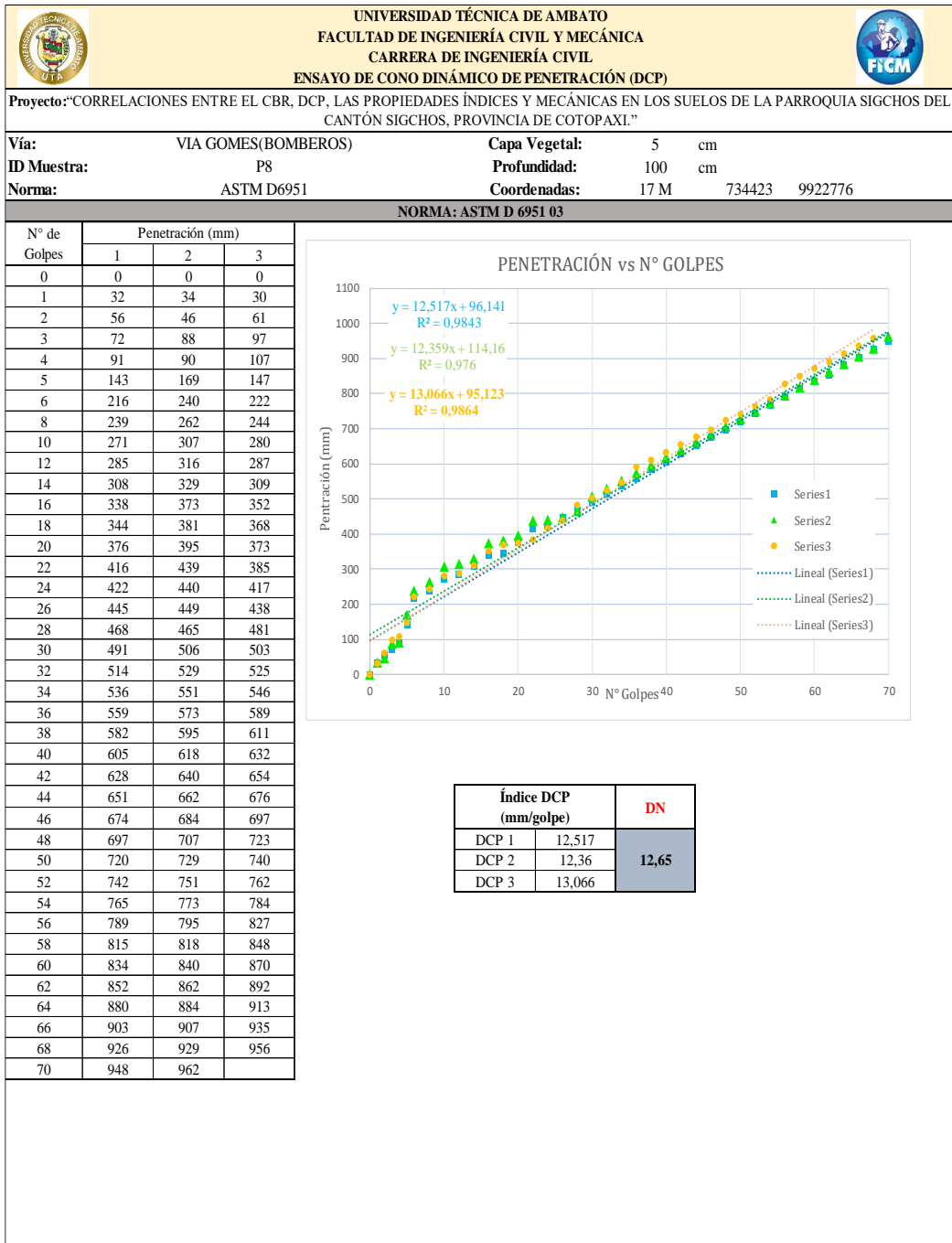
Autor: Christian Garcés

Tabla 135: Ensayo DCP muestra #7



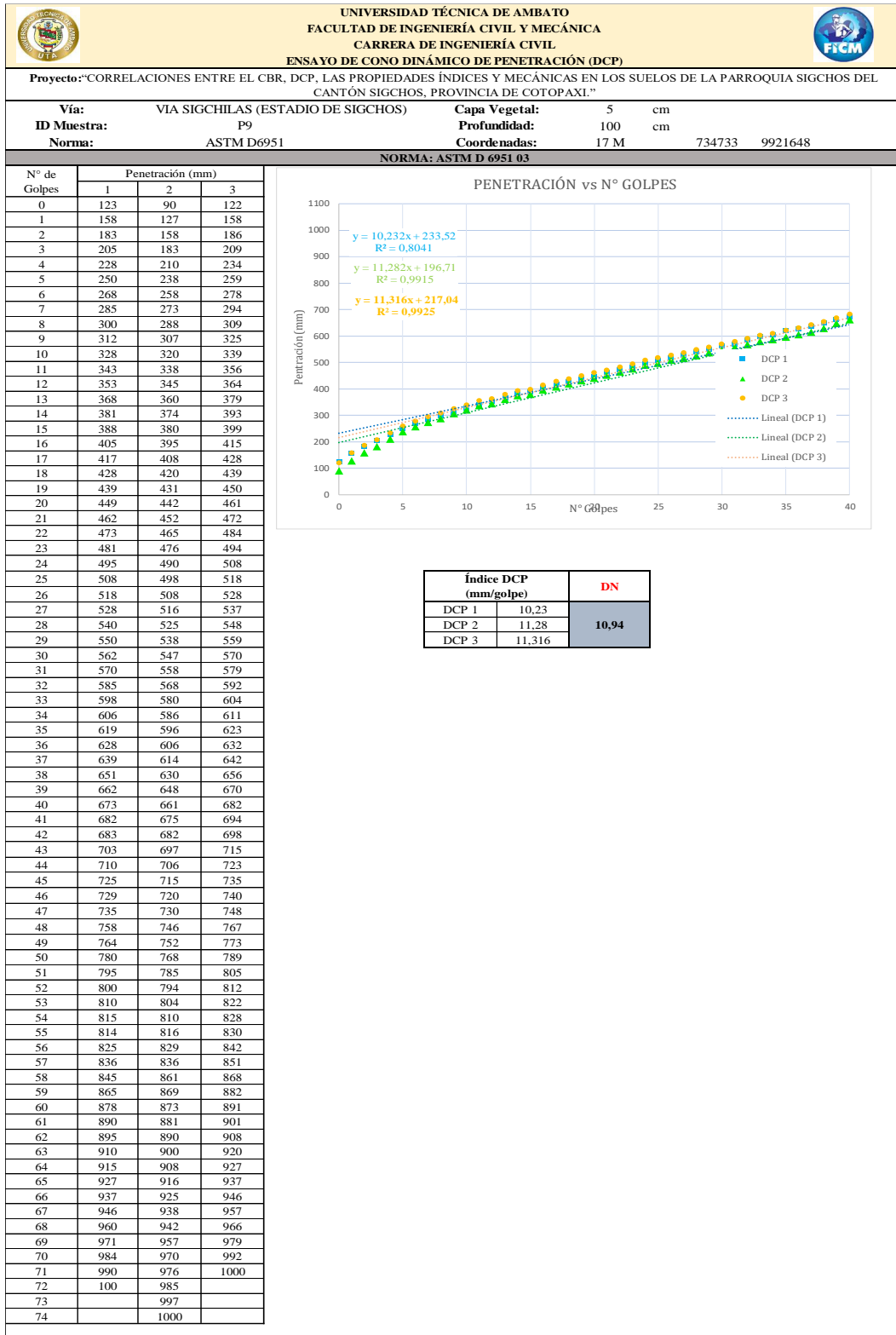
Autor: Christian Garcés

Tabla 136: Ensayo DCP muestra #8



Autor: Christian Garcés

Tabla 137: Ensayo DCP muestra #9



Autor: Christian Garcés

Tabla 138: Ensayo DCP muestra #10

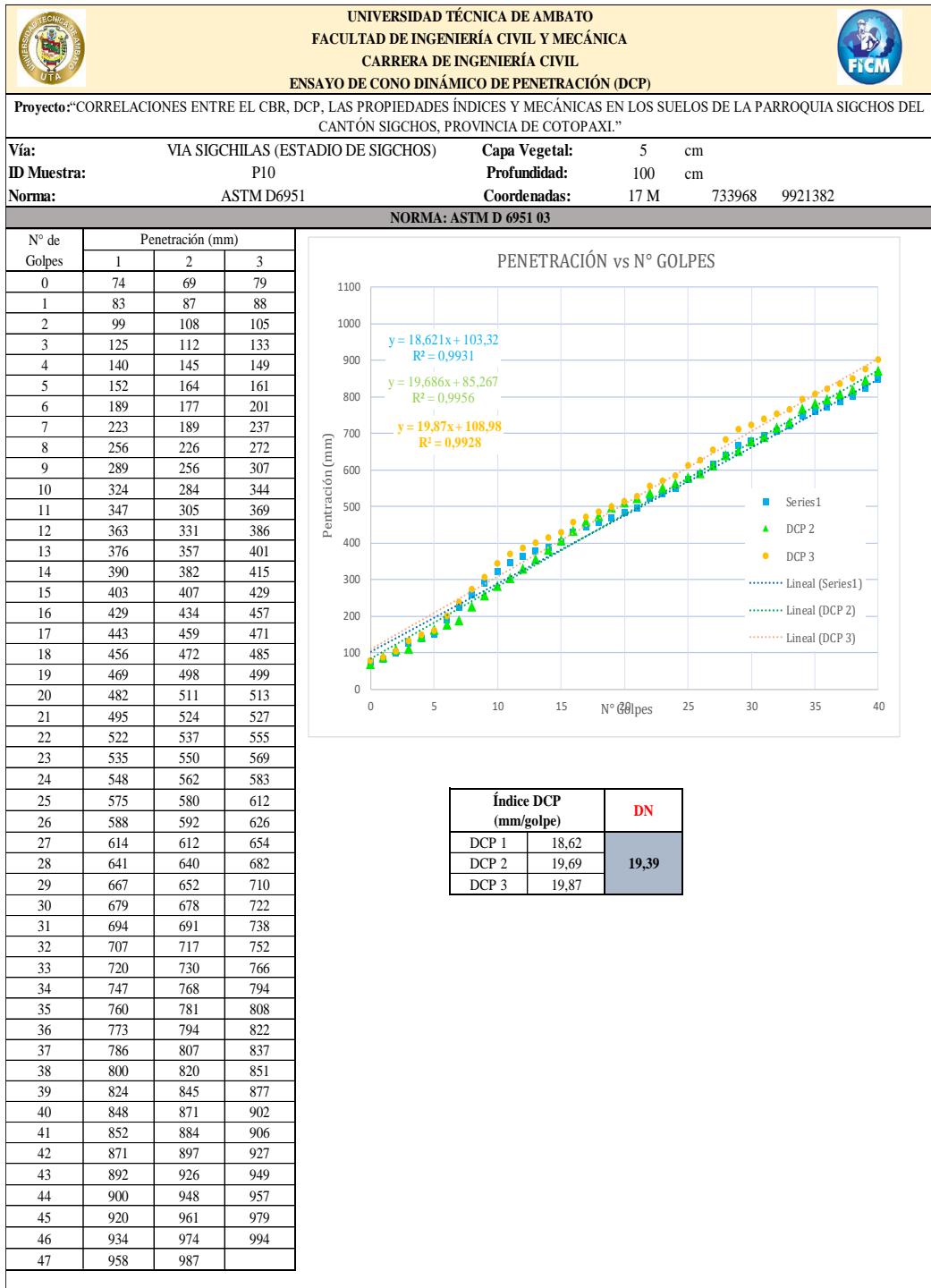
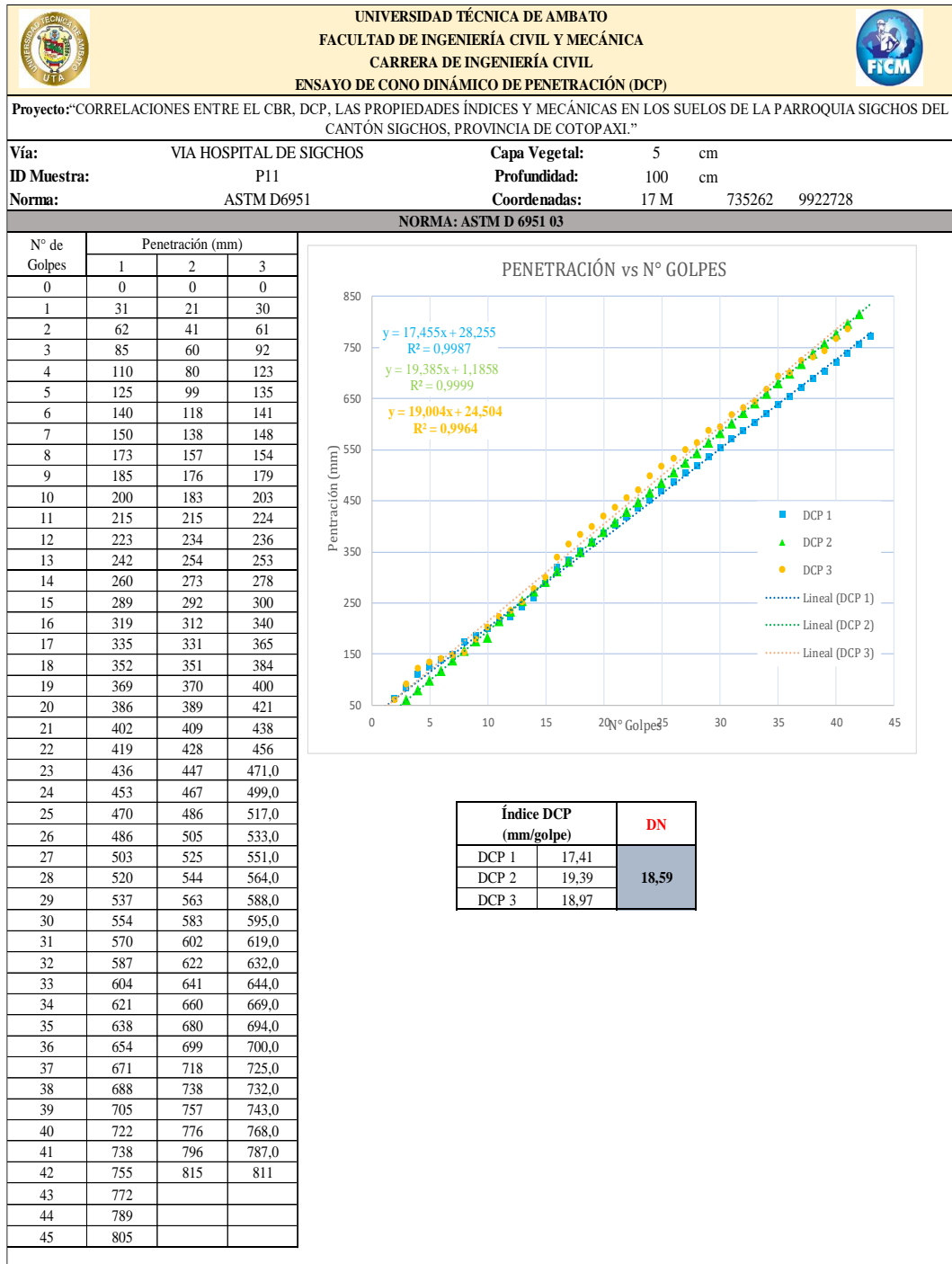
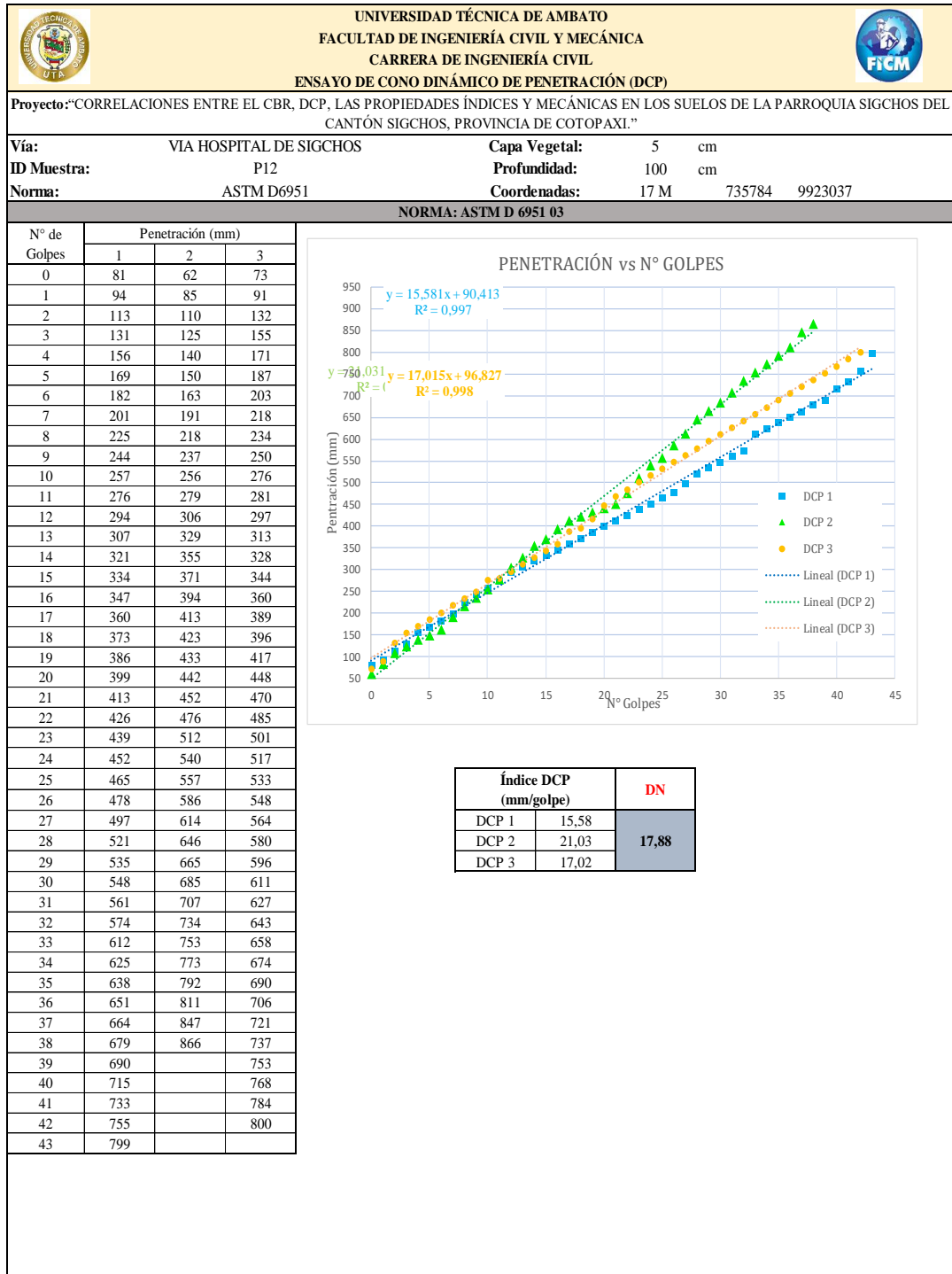


Tabla 139: Ensayo DCP muestra #11



Autor: Christian Garcés

Tabla 140: Ensayo DCP muestra #12



Autor: Christian Garcés

ANEXO B.- CONTEO MANUAL DEL TRAFICO VEHICULAR

Tabla 141: Conteo manual del tráfico vehicular – Lunes

CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO										ACUMULADO POR HORA
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL PESADOS	TOTAL	
			2D	2DA	2DB	3A	V3A			
00h00-00h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00h15-00h30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
00h30-00h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00h45-01h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h00-01h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h15-01h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h30-01h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h45-02h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h00-02h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h15-02h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h30-02h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h45-03h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03h00-03h15	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
03h15-03h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
03h30-03h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
04h45-04h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h00-04h15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
04h15-04h30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
04h30-04h45	2	0	1	0	0	0	0	0	1	3
04h45-05h00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
05h00-05h15	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
05h15-05h30	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6
05h30-05h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
05h45-06h00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
06h00-06h15	6	1	0	1	0	0	0	0	1	8
06h15-06h30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
06h30-06h45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
06h45-07h00	5	1	0	0	1	0	0	0	1	7
07h00-07h15	5	0	0	1	2	0	0	0	3	8
07h15-07h30	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
07h30-07h45	4	0	0	1	1	0	0	0	2	6
07h45-08h00	5	0	0	2	0	0	0	0	2	7
08h00-08h15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
08h15-08h30	7	0	0	2	0	0	0	0	2	9
08h30-08h45	3	1	0	2	1	0	0	0	3	7
08h45-09h00	4	0	0	1	0	1	0	0	2	6
09h00-09h15	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
09h15-09h30	4	2	0	0	1	0	0	0	1	7
09h30-09h45	5	1	0	5	0	0	0	0	5	11
09h45-10h00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
10h00-10h15	3	0	0	1	0	1	0	0	2	5
10h15-10h30	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
10h30-10h45	4	0	0	2	1	1	0	0	4	8
10h45-11h00	1	0	1	2	0	0	0	0	3	4
11h00-11h15	3	0	0	0	1	0	0	0	1	4
11h15-11h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
11h30-11h45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11h45-12h00	6	0	0	2	0	0	0	0	2	8
12h00-12h15	4	0	0	0	1	0	0	0	1	5
12h15-12h30	3	1	0	3	0	0	0	0	3	7
12h30-12h45	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2
12h45-13h00	4	1	0	0	1	0	0	0	1	6
13h00-13h15	3	0	0	5	0	0	0	0	5	8
13h15-13h30	4	1	0	1	1	0	0	0	2	7
13h30-13h45	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
13h45-14h00	4	0	0	2	1	0	0	0	3	7
14h00-14h15	6	0	0	2	0	0	0	0	2	8
14h15-14h30	5	0	0	2	0	0	0	0	2	7
14h30-14h45	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
14h45-15h00	6	1	0	0	0	0	0	0	0	7
15h00-15h15	6	0	0	3	0	0	0	0	3	9
15h15-15h30	3	1	0	3	0	1	0	0	4	8
15h30-15h45	3	0	0	4	0	0	0	0	4	7
15h45-16h00	2	2	0	1	0	0	0	0	1	5
16h00-16h15	4	0	0	1	0	2	0	0	3	7
16h15-16h30	5	1	2	0	1	0	0	0	3	9
16h30-16h45	3	1	0	3	0	0	0	0	3	7
16h45-17h00	5	0	0	2	0	0	0	0	2	7
17h00-17h15	7	1	0	1	0	0	0	0	1	9
17h15-17h30	3	0	0	4	0	0	0	0	4	7
17h30-17h45	2	2	0	2	0	0	0	0	2	6
17h45-18h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18h00-18h15	7	0	0	2	0	0	0	0	2	9
18h15-18h30	5	0	0	2	1	0	0	0	3	8
18h30-18h45	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
18h45-19h00	4	0	0	1	0	1	0	0	2	6
19h00-19h15	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
19h15-19h30	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
19h30-19h45	4	1	0	2	0	0	0	0	2	7
19h45-20h00	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
20h00-20h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
20h15-20h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
20h30-20h45	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
20h45-21h00	6	0	0	2	0	0	0	0	2	8
21h00-21h15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
21h15-21h30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
21h30-21h45	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2
21h45-22h00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
22h00-22h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22h15-22h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
22h30-22h45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22h45-23h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23h00-23h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23h15-23h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23h30-23h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23h45-00h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SUB-TOT	282	27	4	89	14	7	0	114		
TOTAL	282	27								
To					114					
					423					



Autor: Christian Garcés

Tabla 142: Conteo manual del tráfico vehicular – Martes

CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO										
		Lugar: Calle Doctor Hugo Arguello								
Dirección: Parroquia Sigchos-Canton Sigchos-Provincia de Cotacachi										
Sentido: Ambos Sentidos										
Estación: 0 +500 km										
Fecha: Martes 21 de Noviembre del 2023						Realizado por: Christian Ariel				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS						TOTAL	ACUMULADO POR HORA
			2D	2DA	2DB	3A	V3A	TOTAL PESADOS		
00h00-00h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00h15-00h30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
00h30-00h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00h45-01h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h00-01h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h15-01h30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
01h30-01h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h45-02h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h00-02h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h15-02h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h30-02h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h45-03h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03h00-03h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
03h15-03h30	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
03h30-03h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
03h45-04h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h00-04h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h15-04h30	0	2	2	0	0	0	0	0	2	4
04h30-04h45	2	0	1	0	0	0	0	0	1	3
04h45-05h00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
05h00-05h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
05h15-05h30	1	0	1	1	0	0	0	0	2	3
05h30-05h45	1	0	2	1	0	0	0	0	3	4
05h45-06h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
06h00-06h15	5	0	0	0	1	0	0	0	1	6
06h15-06h30	1	1	2	0	0	0	0	0	2	4
06h30-06h45	2	1	0	2	0	0	0	0	2	5
06h45-07h00	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2
07h00-07h15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
07h15-07h30	3	0	1	1	0	0	0	0	2	5
07h30-07h45	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7
07h45-08h00	3	0	2	0	0	0	0	0	2	5
08h00-08h15	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
08h15-08h30	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7
08h30-08h45	4	0	3	0	1	0	0	0	4	8
08h45-09h00	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6
09h00-09h15	3	1	1	1	0	0	0	0	2	6
09h15-09h30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
09h30-09h45	3	0	2	1	0	0	0	0	3	6
09h45-10h00	3	4	0	0	1	0	0	0	1	8
10h00-10h15	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6
10h15-10h30	5	0	1	0	0	0	0	0	1	6
10h30-10h45	3	0	2	1	1	1	0	0	5	8
10h45-11h00	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
11h00-11h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11h15-11h30	4	1	2	2	0	0	0	0	4	9
11h30-11h45	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
11h45-12h00	3	0	1	0	0	0	0	0	1	4
12h00-12h15	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
12h15-12h30	5	0	2	0	0	0	0	0	2	7
12h30-12h45	2	1	0	3	0	0	0	0	3	6
12h45-13h00	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
13h00-13h15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
13h15-13h30	4	0	3	3	0	0	0	0	6	10
13h30-13h45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13h45-14h00	2	0	2	2	0	0	0	0	4	6
14h00-14h15	3	0	2	0	0	0	0	0	2	5
14h15-14h30	5	0	1	1	0	0	0	0	2	7
14h30-14h45	5	1	0	1	0	0	0	0	1	7
14h45-15h00	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
15h00-15h15	5	0	0	0	1	0	0	0	1	6
15h15-15h30	5	0	4	0	0	0	0	0	4	9
15h30-15h45	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
15h45-16h00	4	0	1	3	0	0	0	0	5	9
16h00-16h15	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
16h15-16h30	5	1	2	0	0	0	0	0	2	8
16h30-16h45	3	0	1	2	1	1	0	0	5	8
16h45-17h00	4	2	0	1	0	0	0	0	1	7
17h00-17h15	2	0	2	1	0	0	0	0	3	5
17h15-17h30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
17h30-17h45	4	0	1	2	0	0	0	0	3	7
17h45-18h00	4	0	1	0	0	0	0	0	1	5
18h00-18h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18h15-18h30	6	0	2	0	0	0	0	0	2	8
18h30-18h45	2	1	1	1	0	0	0	0	2	5
18h45-19h00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
19h00-19h15	2	0	1	1	0	0	0	0	2	4
19h15-19h30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
19h30-19h45	4	0	2	2	0	0	0	0	4	8
19h45-20h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20h00-20h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
20h15-20h30	3	1	1	0	1	0	0	0	2	6
20h30-20h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
20h45-21h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21h00-21h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21h15-21h30	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
21h30-21h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
21h45-22h00	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
22h00-22h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22h15-22h30	2	0	1	1	0	0	0	0	2	4
22h30-22h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22h45-23h00	1	0	1	0	0	0	0	0	1	2
23h00-23h15	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
23h15-23h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
23h30-23h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23h45-00h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB-TOT	264	22	55	53	7	3	0	118		
TOTAL	264	22								
To				404						

Autor: Christian Garcés

Tabla 143: Conteo manual del tráfico vehicular – Miércoles

CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO														
		Lugar: Calle Doctor Hugo Arguello Dirección: Parroquia Sigchos-Canton Sigchos-Provincia de Cotacachi Sentidos: Ambos Sentidos Estación: 0 + 500 km												
		Fecha: Miércoles 22 de Noviembre del 2023									Realizado por: Christian Ariel			
		HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS						TOTAL PESADOS	TOTAL	ACUMULADO POR HORA	
					2D	2DA	2DB	3A						V3A
00h00-00h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
00h15-00h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
00h30-00h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
00h45-01h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
01h00-01h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
01h15-01h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
01h30-01h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
01h45-02h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
02h00-02h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
02h15-02h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
02h30-02h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
02h45-03h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
03h00-03h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
03h15-03h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
03h30-03h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
04h45-04h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
04h00-04h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
04h15-04h30	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2				
04h30-04h45	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2				
04h45-05h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
05h00-05h15	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3				
05h15-05h30	1	0	0	3	0	0	0	0	3	4				
05h30-05h45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
05h45-06h00	5	0	0	1	0	0	0	0	1	6				
06h00-06h15	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4				
06h15-06h30	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6				
06h30-06h45	3	0	0	3	0	0	0	0	3	6				
06h45-07h00	2	2	0	2	0	0	0	0	2	6				
07h00-07h15	3	0	0	2	2	0	0	0	4	7				
07h15-07h30	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6				
07h30-07h45	3	1	0	3	0	0	0	0	3	7				
07h45-08h00	5	0	0	1	0	0	0	0	1	6				
08h00-08h15	5	0	0	1	0	0	0	0	1	6				
08h15-08h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4				
08h30-08h45	5	0	0	1	0	0	0	0	1	6				
08h45-09h00	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7				
09h00-09h15	6	0	0	1	0	0	0	0	1	7				
09h15-09h30	4	0	0	1	0	0	0	0	0	4				
09h30-09h45	0	2	0	3	0	0	0	0	3	5				
09h45-10h00	4	2	0	0	2	1	0	0	3	9				
10h00-10h15	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5				
10h15-10h30	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6				
10h30-10h45	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5				
10h45-11h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3				
11h00-11h15	2	1	0	2	0	0	0	0	2	5				
11h15-11h30	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3				
11h30-11h45	4	0	0	5	0	0	0	0	5	9				
11h45-12h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3				
12h00-12h15	6	0	0	3	0	0	0	0	3	9				
12h15-12h30	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1				
12h30-12h45	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6				
12h45-13h00	1	1	0	1	1	0	0	0	2	4				
13h00-13h15	5	0	0	2	0	0	0	0	2	7				
13h15-13h30	3	0	0	3	0	0	0	0	3	6				
13h30-13h45	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2				
13h45-14h00	5	1	0	1	0	0	0	0	1	7				
14h00-14h15	9	0	0	2	1	0	0	0	3	12				
14h15-14h30	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5				
14h30-14h45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
14h45-15h00	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7				
15h00-15h15	7	0	0	4	0	0	0	0	4	11				
15h15-15h30	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3				
15h30-15h45	3	0	0	3	0	1	0	0	3	6				
15h45-16h00	4	2	0	0	0	1	0	0	1	7				
16h00-16h15	2	0	0	1	0	0	0	0	1	4				
16h15-16h30	3	1	0	4	0	0	0	0	4	8				
16h30-16h45	4	0	0	0	1	1	0	0	2	6				
16h45-17h00	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5				
17h00-17h15	2	0	0	2	1	0	0	0	3	5				
17h15-17h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4				
17h30-17h45	2	0	0	1	1	0	0	0	2	4				
17h45-18h00	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7				
18h00-18h15	3	0	0	2	2	0	0	0	4	7				
18h15-18h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3				
18h30-18h45	5	1	0	1	1	0	0	0	2	8				
18h45-19h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
19h00-19h15	2	0	0	0	1	0	0	0	1	3				
19h15-19h30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4				
19h30-19h45	3	0	0	1	2	0	0	0	3	6				
19h45-20h00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4				
20h00-20h15	2	0	0	0	1	1	0	0	2	4				
20h15-20h30	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2				
20h30-20h45	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4				
20h45-21h00	3	0	0	0	1	0	0	0	1	4				
21h00-21h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
21h15-21h30	3	0	0	1	1	0	0	0	2	5				
21h30-21h45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
21h45-22h00	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4				
22h00-22h15	1	1	0	0	0	1	0	0	1	3				
22h15-22h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
22h30-22h45	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2				
22h45-23h00	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2				
23h00-23h15	3	0	0	1	1	0	0	0	2	5				
23h15-23h30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
23h30-23h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
23h45-00h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SUB-TOTAL	232	23	0	93	23	4	0	120						
TOTAL	232	23			120									
To				375										



Autor: Christian Garcés

Tabla 144: Conteo manual del tráfico vehicular – Jueves

CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO										
		Lugar: Calle Doctor Hugo Arguello								
Dirección: Parroquia Sigchos - Cantón Sigchos - Provincia de Cotacachi										
Sentidos: Ambos Sentidos										
Estación: 0 +500 km										
Fecha: Jueves, 23 de Noviembre del 2023						Realizado por: Christian Ariel				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL PESADOS	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
			2D	2DA	2DB	3A	V3A			
06h00-06h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06h15-06h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06h30-06h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06h45-07h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
07h00-07h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07h15-07h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07h30-07h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07h45-08h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08h00-08h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08h15-08h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08h30-08h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08h45-09h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09h00-09h15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
09h15-09h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09h30-09h45	2	0	0	3	0	0	0	0	3	5
09h45-10h00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
10h00-10h15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2
10h15-10h30	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
10h30-10h45	3	0	0	3	0	0	0	0	3	6
10h45-10h00	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
10h00-10h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10h15-10h30	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
10h30-10h45	7	0	0	1	0	0	0	0	1	8
10h45-10h00	4	2	0	2	1	0	0	0	3	9
10h00-10h15	6	2	0	1	0	0	0	0	1	9
10h15-10h30	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6
10h30-10h45	1	0	0	1	1	0	0	0	2	3
10h45-10h00	1	0	0	3	0	0	0	0	3	4
10h00-10h15	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
10h15-10h30	4	1	0	1	0	0	0	0	1	6
10h30-10h45	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7
10h45-10h00	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3
10h00-10h15	4	0	0	5	0	0	0	0	5	9
10h15-10h30	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
10h30-10h45	3	0	0	1	0	1	0	0	2	5
10h45-10h00	2	2	0	1	0	0	0	0	1	5
10h00-10h15	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
10h15-10h30	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
10h30-10h45	2	1	0	4	0	0	0	0	4	7
10h45-10h00	1	0	0	1	1	0	0	0	2	3
10h00-10h15	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7
10h15-10h30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10h30-10h45	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
10h45-12h00	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
12h00-12h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12h15-12h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
12h30-12h45	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
12h45-13h00	2	3	0	0	0	1	0	0	1	6
13h00-13h15	5	1	0	1	0	0	0	0	1	7
13h15-13h30	6	1	0	3	0	0	0	0	3	10
13h30-13h45	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
13h45-14h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
14h00-14h15	5	1	0	2	0	0	0	0	2	8
14h15-14h30	3	0	0	3	0	0	0	0	3	6
14h30-14h45	2	1	0	3	0	0	0	0	3	6
14h45-15h00	2	0	0	1	1	0	0	0	2	4
15h00-15h15	2	2	0	2	0	0	0	0	2	5
15h15-15h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	5
15h30-15h45	2	0	0	3	0	0	0	0	3	5
15h45-16h00	4	0	0	0	1	1	0	0	2	6
16h00-16h15	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
16h15-16h30	4	1	0	1	0	1	0	0	2	7
16h30-16h45	2	0	0	4	0	0	0	0	4	6
16h45-17h00	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
17h00-17h15	2	0	0	3	0	0	0	0	3	5
17h15-17h30	2	1	0	3	0	0	0	0	3	6
17h30-17h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
17h45-18h00	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
18h00-18h15	2	0	0	0	1	0	0	0	1	3
18h15-18h30	6	0	0	3	0	0	0	0	3	9
18h30-18h45	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
18h45-19h00	3	2	0	1	0	0	0	0	1	6
19h00-19h15	5	0	0	1	0	0	0	0	1	6
19h15-19h30	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
19h30-19h45	3	1	0	0	1	0	0	0	1	5
19h45-20h00	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
20h00-20h15	2	0	0	2	1	0	0	0	3	5
20h15-20h30	3	0	0	3	0	0	0	0	3	6
20h30-20h45	5	0	0	1	0	0	0	0	1	6
20h45-21h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
21h00-21h15	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
21h15-21h30	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6
21h30-21h45	3	1	0	1	0	0	0	0	1	5
21h45-22h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22h00-22h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22h15-22h30	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3
22h30-22h45	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
22h45-23h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23h00-23h15	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
23h15-23h30	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
23h30-23h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23h45-00h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB.TOT	226	26	0	114	8	4	0	0	126	
TOTAL	226	26								
Tp				378						



Autor: Christian Garcés

Tabla 145: Conteo manual del tráfico vehicular – Viernes

 CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO 										
Lugar: Calle Doctor Hugo Arguello Dirección: Parroquia Sigchos -Canton Sigchos- Provincia de Cotopaxi Sentidos: Ambos Sentidos Estación: 0 +500 km Fecha: Viernes, 24 de Noviembre del 2023 Realizado por: Christian Ariel										
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL PESADOS	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
			2D	2DA	2DB	3A	V3A			
00h00-00h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
00h15-00h30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
00h30-00h45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
00h45-01h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01h00-01h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
01h15-01h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01h30-01h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01h45-02h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02h00-02h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h15-02h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02h30-02h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02h45-03h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03h00-03h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03h15-03h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03h30-03h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03h45-04h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04h00-04h15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2
04h15-04h30	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
04h30-04h45	2	1	0	1	0	0	0	1	4	
04h45-05h00	1	0	0	1	0	0	0	1	2	
05h00-05h15	1	0	0	1	0	0	0	1	2	9
05h15-05h30	2	0	0	2	0	0	0	2	4	
05h30-05h45	1	0	0	2	0	0	0	2	3	
05h45-06h00	2	0	0	1	0	0	0	1	3	
06h00-06h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
06h15-06h30	1	0	0	2	0	0	0	2	3	
06h30-06h45	5	0	0	1	0	0	0	1	6	
06h45-07h00	7	2	0	4	0	0	0	4	13	
07h00-07h15	3	2	0	1	0	0	0	1	6	28
07h15-07h30	2	0	0	2	1	0	0	3	5	
07h30-07h45	3	0	0	3	0	0	0	3	6	
07h45-08h00	3	1	0	2	1	0	0	3	7	
08h00-08h15	3	0	0	3	0	0	0	3	6	24
08h15-08h30	4	0	0	2	0	0	0	2	6	
08h30-08h45	5	0	0	1	0	0	0	1	6	
08h45-09h00	3	0	0	1	0	0	0	1	4	
09h00-09h15	2	0	0	2	0	0	0	2	4	20
09h15-09h30	4	0	0	2	0	0	0	2	6	
09h30-09h45	4	0	0	1	0	0	0	1	5	
09h45-10h00	3	0	0	2	0	0	0	2	5	
10h00-10h15	4	0	0	0	0	1	0	1	5	21
10h15-10h30	3	0	0	3	0	0	0	3	6	
10h30-10h45	1	0	0	1	0	0	0	1	2	
10h45-11h00	4	0	0	3	0	0	0	3	7	
11h00-11h15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	16
11h15-11h30	3	0	0	2	0	0	0	2	5	
11h30-11h45	4	0	0	2	0	0	0	2	6	
11h45-12h00	4	1	0	2	0	1	0	3	8	
12h00-12h15	1	0	0	1	0	0	0	1	2	21
12h15-12h30	0	0	0	2	0	0	0	2	2	
12h30-12h45	7	1	0	3	1	0	0	4	12	
12h45-13h00	5	3	0	2	0	0	0	2	10	
13h00-13h15	2	0	0	1	0	0	0	1	3	27
13h15-13h30	3	0	0	2	0	0	0	2	5	
13h30-13h45	2	0	0	3	0	0	0	3	5	
13h45-14h00	5	0	0	2	0	0	0	2	7	
14h00-14h15	2	0	0	3	0	0	0	3	5	22
14h15-14h30	4	0	0	1	0	0	0	1	5	
14h30-14h45	1	1	0	3	0	0	0	3	5	
14h45-15h00	4	0	0	3	0	0	0	3	7	
15h00-15h15	4	0	0	1	0	0	0	1	5	22
15h15-15h30	3	0	0	2	0	0	0	2	5	
15h30-15h45	3	0	0	2	0	0	0	2	5	
15h45-16h00	3	1	0	2	1	0	0	3	7	
16h00-16h15	4	0	0	1	0	1	0	2	6	23
16h15-16h30	3	1	0	1	0	0	0	1	5	
16h30-16h45	6	0	0	4	0	1	0	5	11	
16h45-17h00	1	1	0	1	1	0	0	2	4	
17h00-17h15	4	0	0	1	0	0	0	1	5	25
17h15-17h30	5	0	0	2	0	0	0	2	7	
17h30-17h45	2	1	0	1	0	0	0	1	4	
17h45-18h00	3	0	0	2	0	0	0	2	5	
18h00-18h15	2	0	0	2	0	0	0	2	4	20
18h15-18h30	5	0	0	3	0	0	0	3	8	
18h30-18h45	2	0	0	1	0	0	0	1	3	
18h45-19h00	4	0	0	2	1	0	0	3	7	
19h00-19h15	2	0	0	3	1	0	0	4	6	24
19h15-19h30	3	0	0	1	0	0	0	1	4	
19h30-19h45	4	1	0	1	0	0	0	1	6	
19h45-20h00	2	0	0	1	0	0	0	1	3	
20h00-20h15	4	1	0	2	0	0	0	2	7	20
20h15-20h30	2	0	0	1	0	0	0	1	3	
20h30-20h45	2	1	0	1	0	0	0	1	4	
20h45-21h00	2	0	0	1	0	0	0	1	3	
21h00-21h15	1	0	0	1	0	0	0	1	2	12
21h15-21h30	4	0	0	2	0	0	0	2	6	
21h30-21h45	4	0	0	1	0	0	0	1	5	
21h45-22h00	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
22h00-22h15	2	1	0	0	0	0	0	0	3	15
22h15-22h30	2	0	0	1	0	0	0	1	3	
22h30-22h45	2	0	0	2	0	0	0	2	4	
22h45-23h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23h00-23h15	3	0	0	1	0	0	0	1	4	11
23h15-23h30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
23h30-23h45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
23h45-00h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUB.TOT	220	21	0	124	7	135	4	0	135	
TOTAL	220	21	0	124	7	135	4	0	135	
Tc						376				

Autor: Christian Garcés

Tabla 146: Conteo manual del tráfico vehicular – Sábado

CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO													
		Lugar: Calle Doctor Hugo Arguello Dirección: Parroquia Sigchos-Canton Sigchos-Provincia de Cotacachi Sentidos: Ambos Sentidos Estación: 0 +500 km Fecha: Sábado, 25 de Noviembre del 2023											
		Realizado por: Christian Ariel											
		HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS						TOTAL PESADOS	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
					2D	2DA	2DB	3A	V3A				
00h00-00h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
00h15-00h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
00h30-00h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
00h45-01h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
01h00-01h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
01h15-01h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
01h30-01h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3		
01h45-02h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
02h00-02h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
02h15-02h30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3		
02h30-02h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
02h45-03h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
03h00-03h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
03h15-03h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
03h30-03h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
03h45-04h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
04h00-04h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
04h15-04h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
04h30-04h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
04h45-05h00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2			
05h00-05h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
05h15-05h30	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3	3		
05h30-05h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4			
05h45-06h00	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4			
06h00-06h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
06h15-06h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12		
06h30-06h45	3	1	0	3	0	0	0	0	3	7			
06h45-07h00	2	1	0	2	0	0	0	0	2	5			
07h00-07h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
07h15-07h30	2	1	0	1	0	0	0	0	1	4	15		
07h30-07h45	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6			
07h45-08h00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
08h00-08h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15		
08h15-08h30	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5			
08h30-08h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4			
08h45-09h00	1	0	0	3	0	0	0	0	3	4			
09h00-09h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16		
09h15-09h30	5	1	0	2	0	0	0	0	2	8			
09h30-09h45	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5			
09h45-10h00	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4			
10h00-10h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17		
10h15-10h30	4	0	0	3	1	0	0	0	4	8			
10h30-10h45	6	0	0	2	0	0	0	0	2	8			
10h45-11h00	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5			
11h00-11h15	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3	24		
11h15-11h30	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3			
11h30-11h45	6	0	0	2	1	0	0	0	3	9			
11h45-12h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3			
12h00-12h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
12h15-12h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4			
12h30-12h45	3	1	0	1	0	0	0	0	1	5			
12h45-13h00	3	1	0	1	0	0	0	0	1	5			
13h00-13h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15		
13h15-13h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
13h30-13h45	10	0	0	3	0	0	0	0	3	13			
13h45-14h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3			
14h00-14h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20		
14h15-14h30	3	1	0	1	0	0	0	0	1	5			
14h30-14h45	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6			
14h45-15h00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
15h00-15h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17		
15h15-15h30	4	1	0	2	0	0	0	0	2	6			
15h30-15h45	5	1	0	2	1	0	0	0	3	9			
15h45-16h00	4	2	0	3	0	0	0	0	3	9			
16h00-16h15	3	0	0	3	0	0	0	0	0	3	27		
16h15-16h30	4	0	0	4	0	0	0	0	4	8			
16h30-16h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4			
16h45-17h00	2	1	0	1	0	0	0	0	1	4			
17h00-17h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17		
17h15-17h30	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5			
17h30-17h45	3	0	0	1	1	0	0	0	2	5			
17h45-18h00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
18h00-18h15	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3	17		
18h15-18h30	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6			
18h30-18h45	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
18h45-19h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
19h00-19h15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19		
19h15-19h30	5	0	0	2	0	0	0	0	2	7			
19h30-19h45	1	1	0	2	0	0	0	0	2	4			
19h45-20h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
20h00-20h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16		
20h15-20h30	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
20h30-20h45	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3			
20h45-21h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
21h00-21h15	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	14		
21h15-21h30	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5			
21h30-21h45	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4			
21h45-22h00	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3			
22h00-22h15	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	14		
22h15-22h30	3	1	0	1	0	0	0	0	1	5			
22h30-22h45	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5			
22h45-23h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
23h00-23h15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17		
23h15-23h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
23h30-23h45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
23h45-00h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
SUB.TOT	227	14	0	79	4	0	0	0	83				
TOTAL	227	14	0	79	4	0	0	0	83				
To				324									

Autor: Christian Garcés

Tabla 147: Conteo manual del tráfico vehicular - Domingo

CONTEO MANUAL DEL TRÁFICO DIARIO										
		Lugar: Calle Doctor Hugo Arguello								
Dirección: Parroquia Sigchos-Canton Sigchos-Provincia de Cotopaxi										
Sentidos: Ambos Sentidos										
Estación: 0 + 500 km										
Fecha: Domingo, 26 de Noviembre del 2023						Realizado por: Christian Ariel				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL PESADOS	TOTAL	ACUMULADO POR HORA
			2D	2DA	2DB	3A	V3A			
00h00-00h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
00h15-00h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
00h30-00h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
00h45-01h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01h00-01h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01h15-01h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
01h30-01h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01h45-02h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h00-02h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h15-02h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h30-02h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02h45-03h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03h00-03h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03h15-03h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03h30-03h45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h45-04h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h00-04h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h15-04h30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04h30-04h45	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
04h45-05h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
05h00-05h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
05h15-05h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
05h30-05h45	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
05h45-06h00	2	1	0	1	0	0	0	0	1	4
06h00-06h15	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
06h15-06h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
06h30-06h45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
06h45-07h00	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3
07h00-07h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
07h15-07h30	2	0	0	3	0	0	0	0	3	5
07h30-07h45	4	1	0	1	0	0	0	0	1	6
07h45-08h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
08h00-08h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08h15-08h30	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
08h30-08h45	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
08h45-09h00	5	0	0	2	0	0	0	0	2	7
09h00-09h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
09h15-09h30	1	1	0	3	0	0	0	0	3	5
09h30-09h45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
09h45-10h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10h00-10h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10h15-10h30	1	2	0	1	0	0	0	0	1	4
10h30-10h45	4	0	0	2	1	0	0	0	3	7
10h45-11h00	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11h00-11h15	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2
11h15-11h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11h30-11h45	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
11h45-12h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12h00-12h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12h15-12h30	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
12h30-12h45	5	1	0	1	0	0	0	0	1	7
12h45-13h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13h00-13h15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13h15-13h30	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
13h30-13h45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
13h45-14h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
14h00-14h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14h15-14h30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
14h30-14h45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
14h45-15h00	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3
15h00-15h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15h15-15h30	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6
15h30-15h45	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
15h45-16h00	2	1	0	2	0	0	0	0	2	5
16h00-16h15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16h15-16h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16h30-16h45	4	0	0	2	0	0	0	0	2	6
16h45-17h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
17h00-17h15	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4
17h15-17h30	2	0	0	0	1	0	0	0	1	3
17h30-17h45	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5
17h45-18h00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18h00-18h15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18h15-18h30	4	1	0	2	0	0	0	0	2	7
18h30-18h45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
18h45-19h00	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
19h00-19h15	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2
19h15-19h30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19h30-19h45	4	0	0	3	0	0	0	0	3	7
19h45-20h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
20h00-20h15	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
20h15-20h30	2	0	0	2	0	0	0	0	2	4
20h30-20h45	4	1	0	1	0	0	0	0	1	6
20h45-21h00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21h00-21h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21h15-21h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21h30-21h45	3	1	0	2	0	0	0	0	2	6
21h45-22h00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22h00-22h15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22h15-22h30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22h30-22h45	4	0	0	1	0	0	0	0	1	5
22h45-23h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23h00-23h15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
23h15-23h30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
23h30-23h45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23h45-00h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB.TOT	175	11	0	57	2	0	0	0	59	
TOTAL	175	11								
To				245						

Autor: Christian Garcés

ANEXO C.- IMÁGENES



Autor: Christian Garcés



Autor: Christian Garcés



Autor: Christian Garcés



Autor: Christian Garcés