



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

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA CIVIL**

**TEMA:**

---

---

**“ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES  
ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES  
DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”.**

---

---

**AUTOR: Katherine Lissette Pérez Villacrés**

**TUTOR: Ing. Mg. Favio Paúl Portilla Yandún**

**AMBATO – ECUADOR**

**Marzo – 2023**

## CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniera Civil, con el tema: **“ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por la señorita Katherine Lissette Pérez Villacrés, portadora de la cédula de ciudadanía C.I. 1804686598, 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, marzo 2023




**Ing. Mg. Favio Paúl Portilla Yandún**  
**TUTOR**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Katherine Lissette Pérez Villacrés**, con C.I. 1804686598, declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Trabajo Experimental con el tema **“ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los análisis, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autora de proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, marzo 2023



**Katherine Lissette Pérez Villacrés**  
**C.I. 1804686598**  
**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 procesos 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, marzo 2023



**Katherine Lissette Pérez Villacrés**  
**C.I. 1804686598**  
**AUTOR**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por la estudiante Katherine Lissette Pérez Villacrés 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 IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”,

Ambato, marzo 2023

Para constancia firman:

---

**Ing. Mg. Ruth Lorena Pérez Maldonado**  
**MIEMBRO CALIFICADOR**

---

**Ing. Mg. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla**  
**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

A mis padres César y Susana, a mis hermanos Leonardo y Alexis, a quienes les debo todo lo que ahora soy. Los amo infinitamente.

A mis sobrinos Danna y Dylan a quienes amo con locura y de quienes debo ser su ejemplo para seguir, en quienes me reflejo cuando busco recordar la gracia de Dios en sus sonrisas, siempre formaran parte de mis metas y anhelos.

*Katherine Pérez*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y permitirme culminar este logro. A mis padres por ser el pilar fundamental para cumplir con esta meta ya que sin su esfuerzo y sacrificio nada de esto sería posible. A mi hermano Alexis por su apoyo y amor incondicional, por formar parte de este proceso y siempre estar ahí con sus ocurrencias que alegran mis días. A mi hermano Leonardo por ser mi ejemplo para seguir e impulsarme a elegir esta carrera. Para ustedes siempre mi gratitud infinita. Los amo con mi vida

A la Universidad Técnica de Ambato la cual siento gratitud infinita por acogerme dentro de su alma mater y brindarme la mejor experiencia en el transcurso de mi vida universitaria. A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica y a la Carrera de Ingeniería Civil, a sus docentes de cátedra por brindarme tantos conocimientos que hoy en día me permiten finalizar este trabajo investigativo con éxito y ser un profesional con ética permitiéndome así ayudar a la sociedad.

Al Ing. Mg. Favio Portilla, quien ha sido fundamental en la realización de este proyecto, quien además de dirigir esta tesis me ha brindado sus conocimientos, consejos y la experiencia aportada, sin duda este proyecto no se hubiera realizado sin su aporte esencial.

A mis amigos: Davo, Jess, Vane y Sofi, por ser parte de mi grupo de trabajo y formar parte de esta gran experiencia académica. Un agradecimiento especial por la hermandad formada de Eri y Vale (Nombradas alfabéticamente) por todas las experiencias vividas y las que nos faltan por vivir, por sus locuras y ocurrencias, gracias por formar parte de mi vida y brindarme su amistad sincera, por estar en la buenas y malas, por ser las mejores, siempre ocuparan un espacio en mi corazón.

**Katherine Pérez**

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

## A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS .....	x
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT .....	xix
CAPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO .....	1
1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1. Antecedentes .....	1
1.1.2. Fundamentación Teórica .....	6
1.1.2.1. Definición de Suelos .....	6
1.1.2.2. Clasificación de los suelos.....	6
1.1.2.3. Sistema de clasificación AASHTO.....	8
1.1.2.4. Sistema unificado de clasificación de suelos SUCS .....	12
1.1.2.5. Propiedades índices de los suelos .....	17
1.1.2.5.1. Contenido de humedad (w%) .....	17
1.1.2.5.2. Grado de saturación del agua (Gw%) .....	17
1.1.2.5.3. Relación de vacíos (e) .....	18
1.1.2.5.4. Porosidad.....	18
1.1.2.5.5. Granulometría.....	19
1.1.2.5.6. Límites de Atterberg .....	20
1.1.2.5.7. Gravedad específica (Gs) .....	22



1.1.2.5.8.	Densidad de Campo .....	23
1.1.2.6.	Propiedades mecánicas.....	24
1.1.2.6.1.	Compactación .....	24
1.1.2.6.2.	Prueba Proctor .....	25
1.1.2.6.3.	Relación de soporte de california CBR.....	25
1.1.2.6.4.	Cono de Penetración Dinámico (DCP).....	27
1.1.2.7.	Pavimentos.....	28
1.1.2.7.1.	Pavimentos Flexibles .....	28
1.1.2.7.2.	Clasificación por capacidad funcional del TPDA .....	30
1.1.2.7.3.	Diseño del Pavimento Flexible.....	31
1.1.2.8.	Correlaciones .....	39
1.1.1.8.1.	Coefficiente de correlación r .....	39
1.1.3.	Hipótesis .....	39
1.2	Objetivos .....	40
1.2.1.	Objetivo General .....	40
1.2.2.	Objetivo Específicos.....	40
CAPÍTULO II	.....	41
METODOLOGÍA	.....	41
2.1	Materiales .....	41
2.2	Métodos .....	49
2.2.1.	Fase 1 - Investigación Exploratoria.....	49
2.2.2.	Fase 2 - Investigación Aplicada.....	49
2.2.3.	Fase 3 - Estudios correlacionales .....	50
2.2.4.	Fase 4 - Investigación Experimental .....	50
2.2.5.	Fase 5 - Investigación Explicativa .....	50
2.3	Población y Muestra.....	51
2.3.1	Población .....	51
2.3.2	Muestra.....	52
2.4.	Ensayos de campo y laboratorio: .....	54
2.5.	Plan de procesamiento y análisis de información .....	60
2.5.1.	Métodos de Mínimos Cuadrados .....	60
2.5.2.	Correlación Múltiple .....	61
CAPÍTULO III	.....	63
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	.....	63
3.1	Análisis y discusión de los resultados. ....	63
3.2.	Diseño estructura pavimento flexible AASHTO 93 .....	89

3.2. Verificación de Hipótesis .....	116
CAPITULO IV .....	117
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	117
4.1 Conclusiones.....	117
4.2 Recomendaciones .....	119
C. MATERIALES DE REFERENCIA .....	120
Referencias Bibliográficas .....	120
Anexos 1: Tablas de ensayos.....	123
Anexos 2: Tablas de Conteo de Tráfico.....	231
Anexos 3: Fotografías .....	238

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

<b>Ilustración 1:</b> Límites de Atterberg .....	20
<b>Ilustración 2:</b> Gráfica para determinar L <sub>l</sub> .....	21
<b>Ilustración 3:</b> Principio de compactación .....	24
<b>Ilustración 4:</b> Curva DCP .....	27
<b>Ilustración 5:</b> Sección transversal de un pavimento flexible .....	29
<b>Ilustración 6:</b> Ábaco para determinar el coeficiente estructuras para Carpeta Asfáltica (plg.).....	36
<b>Ilustración 7:</b> Coeficiente Capa a <sub>1</sub> .....	37
<b>Ilustración 8:</b> Coeficientes Capa a <sub>2</sub> , Bases Granulares .....	38
<b>Ilustración 9:</b> Coeficientes Capa a <sub>3</sub> , Subbases Granulares .....	38
<b>Ilustración 10:</b> Mapa de asentamientos humanos del cantón Latacunga.....	51
<b>Ilustración 11:</b> Mapa de calicatas en la parroquia Ignacio Flores .....	52
<b>Ilustración 12:</b> Pozo a cielo abierto .....	54
<b>Ilustración 13:</b> Muestras para contenido de Humedad .....	54
<b>Ilustración 14:</b> Gravedad Específica.....	55
<b>Ilustración 15:</b> Muestras en Baño María .....	55
<b>Ilustración 16:</b> Granulometría .....	56

<b>Ilustración 17:</b> Ensayo Copa de Casagrande .....	56
<b>Ilustración 18:</b> Límite Plástico .....	57
<b>Ilustración 19:</b> Proctor Modificado .....	57
<b>Ilustración 20:</b> Ensayo CBR .....	58
<b>Ilustración 21:</b> Ejecución ensayo CBR.....	58
<b>Ilustración 22:</b> Densidad de Campo .....	59
<b>Ilustración 23:</b> Ensayo DCP .....	59
<b>Ilustración 24:</b> Correlación N°1 .....	67
<b>Ilustración 25:</b> Correlación N°2.....	68
<b>Ilustración 26:</b> Correlación N°3 .....	69
<b>Ilustración 27:</b> Correlación N°4 .....	70
<b>Ilustración 28:</b> Correlación N°5 .....	71
<b>Ilustración 29:</b> Correlación N°6 .....	72
<b>Ilustración 30:</b> Correlación N°7 .....	73
<b>Ilustración 31:</b> Correlación N°8 .....	74
<b>Ilustración 32:</b> Correlación N°9 .....	75
<b>Ilustración 33:</b> Correlación N°10 .....	76
<b>Ilustración 34:</b> Correlación N°11 .....	77
<b>Ilustración 35:</b> Correlación N°12 .....	78
<b>Ilustración 36:</b> Correlación N°13 .....	79
<b>Ilustración 37:</b> Correlación N°14 .....	80
<b>Ilustración 38:</b> Correlación N°15 .....	81
<b>Ilustración 39:</b> Correlación N°16 .....	82
<b>Ilustración 40:</b> Correlación N°17 .....	83
<b>Ilustración 41:</b> Correlación N°18 .....	84
<b>Ilustración 42:</b> Correlación N°19 .....	85
<b>Ilustración 43:</b> Correlación N°20 .....	86
<b>Ilustración 44:</b> Correlación N°21 .....	87
<b>Ilustración 45:</b> Correlación N°22 .....	88

<b>Ilustración 46:</b> Reconocimiento de la zona .....	238
<b>Ilustración 47:</b> Calle Palopo El Mirador.....	238
<b>Ilustración 48:</b> Georeferentiation de calicatas .....	239
<b>Ilustración 49:</b> Extracción de muestras.....	239
<b>Ilustración 50:</b> Almacenamiento de muestras .....	240
<b>Ilustración 51:</b> Secado de muestras .....	240
<b>Ilustración 52:</b> Ensayo DCP .....	241
<b>Ilustración 53:</b> Ensayo Cono y Arena.....	241
<b>Ilustración 54:</b> Ensayo Proctor Modificado.....	242
<b>Ilustración 55:</b> Ensayo CBR.....	242
<b>Ilustración 56:</b> Ejecución de ensayo CBR.....	243
<b>Ilustración 57:</b> Cámara de agua para CBR .....	243
<b>Ilustración 58:</b> Reconocimiento de muestras en laboratorio .....	244
<b>Ilustración 59:</b> Ejecución ensayo Gravedad específica .....	244
<b>Tabla 1:</b> Tipo de suelo según el tamaño de grano.....	8
<b>Tabla 2:</b> AASHTO .....	10
<b>Tabla 3:</b> Clasificación de suelos SUCS.....	12
<b>Tabla 4:</b> Método de clasificación SUCS.[22] .....	12
<b>Tabla 5:</b> Gravedad Específica (G).....	22
<b>Tabla 6:</b> Densidad seca in-situ .....	23
<b>Tabla 7:</b> Clasificación de suelos con valores CBR .....	26
<b>Tabla 8:</b> Clasificación de las carreteras según TPDA.....	30
<b>Tabla 9:</b> Periodo de análisis AASHTO .....	32
<b>Tabla 10:</b> Nivel de confianza según el tipo de vía .....	32
<b>Tabla 11:</b> Valores $Z_r$ .....	33
<b>Tabla 12:</b> Standard Normal Deviate ( $Z_r$ ) values corresponding to selected levels of reliability. ....	33
<b>Tabla 13:</b> Factor de carga equivalente según el tipo de eje .....	34

<b>Tabla 14:</b> Módulo resiliente de subrasante en función al CBR.....	35
<b>Tabla 15:</b> Coeficiente de drenaje .....	35
<b>Tabla 16:</b> Rangos de correlación.....	39
<b>Tabla 17:</b> Materiales.....	41
<b>Tabla 18:</b> Coordenadas de muestras en el cantón Latacunga.....	53
<b>Tabla 19:</b> Rangos de Confiabilidad en correlaciones.....	61
<b>Tabla 20:</b> Formato para el cálculo de correlaciones lineales múltiples .....	62
<b>Tabla 21:</b> Matriz inversa .....	62
<b>Tabla 22:</b> Nomenclatura de propiedades índice y mecánicas .....	63
<b>Tabla 23:</b> Tabla resumen de las propiedades índices y mecánicas de las muestras extraídas de Ignacio Flores.....	64
<b>Tabla 24:</b> Tabla resumen de las propiedades índices y mecánicas de las muestras extraídas de Ignacio Flores.....	65
<b>Tabla 25:</b> Tabla resumen de correlaciones.....	66
<b>Tabla 26:</b> Tabla comparativa de espesores para diseño de pavimentos a partir de CBR por ensayo y Cbr de correlaciones. ....	114
<b>Tabla 27:</b> Densidad de Campo Muestra #1 .....	123
<b>Tabla 28:</b> Densidad de Campo Muestra #2.....	124
<b>Tabla 29:</b> Densidad de Campo Muestra #3 .....	125
<b>Tabla 30:</b> Densidad de Campo Muestra #4 .....	126
<b>Tabla 31:</b> Densidad de Campo Muestra #5 .....	127
<b>Tabla 32:</b> Densidad de Campo Muestra #6.....	128
<b>Tabla 33:</b> Densidad de Campo Muestra #7 .....	129
<b>Tabla 34:</b> Densidad de Campo Muestra #8.....	130
<b>Tabla 35:</b> Densidad de Campo Muestra #9.....	131
<b>Tabla 36:</b> Densidad de Campo Muestra #10.....	132
<b>Tabla 37:</b> Densidad de Campo Muestra #11 .....	133
<b>Tabla 38:</b> Densidad de Campo Muestra #12.....	134
<b>Tabla 39:</b> Granulometría Muestra #1 .....	135

<b>Tabla 40:</b> Granulometría Muestra #2.....	136
<b>Tabla 41:</b> Granulometría Muerta #3.....	137
<b>Tabla 42:</b> Granulometría Muestra #4.....	138
<b>Tabla 43:</b> Granulometría Muestra #5.....	139
<b>Tabla 44:</b> Granulometría Muestra #6.....	140
<b>Tabla 45:</b> Granulometría Muestra #7.....	141
<b>Tabla 46:</b> Granulometría Muestra #8.....	142
<b>Tabla 47:</b> Granulometría Muestra #9.....	143
<b>Tabla 48:</b> Granulometría Muestra #10.....	144
<b>Tabla 49:</b> Granulometría Muestra #11.....	145
<b>Tabla 50:</b> Granulometría Muestra #12.....	146
<b>Tabla 51:</b> Contenido de Humedad Muestra # 1.....	147
<b>Tabla 52:</b> Contenido de Humedad Muestra # 2.....	147
<b>Tabla 53:</b> Contenido de Humedad Muestra # 3.....	148
<b>Tabla 54:</b> Contenido de Humedad Muestra # 4.....	148
<b>Tabla 55:</b> Contenido de Humedad Muestra # 5.....	149
<b>Tabla 56:</b> Contenido de Humedad Muestra # 6.....	149
<b>Tabla 57:</b> Contenido de Humedad Muestra # 7.....	150
<b>Tabla 58:</b> Contenido de Humedad Muestra # 8.....	150
<b>Tabla 59:</b> Contenido de Humedad Muestra # 9.....	151
<b>Tabla 60:</b> Contenido de Humedad Muestra # 10.....	151
<b>Tabla 61:</b> Contenido de Humedad Muestra # 11.....	152
<b>Tabla 62:</b> Contenido de Humedad Muestra # 12.....	152
<b>Tabla 63:</b> Gravedad Específica Muestra #1.....	153
<b>Tabla 64:</b> Gravedad Específica Muestra #2.....	153
<b>Tabla 65:</b> Gravedad Específica Muestra #3.....	154
<b>Tabla 66:</b> Gravedad Específica Muestra #4.....	154
<b>Tabla 67:</b> Gravedad Específica Muestra #5.....	155
<b>Tabla 68:</b> Gravedad Específica Muestra #6.....	155

<b>Tabla 69:</b> Gravedad Específica Muestra #7 .....	156
<b>Tabla 70:</b> Gravedad Específica Muestra #8 .....	156
<b>Tabla 71:</b> Gravedad Específica Muestra #9 .....	157
<b>Tabla 72:</b> Gravedad Específica Muestra #10 .....	157
<b>Tabla 73:</b> Gravedad Específica Muestra #11 .....	158
<b>Tabla 74:</b> Gravedad Específica Muestra #12 .....	158
<b>Tabla 75:</b> Límite de Atterberg #1.....	159
<b>Tabla 76:</b> Límite de Atterberg #2.....	160
<b>Tabla 77:</b> Límite de Atterberg #3.....	161
<b>Tabla 78:</b> Límite de Atterberg #4.....	162
<b>Tabla 79:</b> Límite de Atterberg #5.....	163
<b>Tabla 80:</b> Límite de Atterberg #6.....	164
<b>Tabla 81:</b> Límite de Atterberg #7.....	165
<b>Tabla 82:</b> Límite de Atterberg #8.....	166
<b>Tabla 83:</b> Límite de Atterberg #9.....	167
<b>Tabla 84:</b> Límite de Atterberg #10.....	168
<b>Tabla 85:</b> Límite de Atterberg #11.....	169
<b>Tabla 86:</b> Límite de Atterberg #12.....	170
<b>Tabla 87:</b> Proctor Modificado #1 .....	171
<b>Tabla 88:</b> Proctor Modificado #2.....	172
<b>Tabla 89:</b> Proctor Modificado #3.....	173
<b>Tabla 90:</b> Proctor Modificado #4.....	174
<b>Tabla 91:</b> Proctor Modificado #5.....	175
<b>Tabla 92:</b> Proctor Modificado #6.....	176
<b>Tabla 93:</b> Proctor Modificado #7 .....	177
<b>Tabla 94:</b> Proctor Modificado #8.....	178
<b>Tabla 95:</b> Proctor Modificado #9.....	179
<b>Tabla 96:</b> Proctor Modificado #10.....	180
<b>Tabla 97:</b> Proctor Modificado #11 .....	181

<b>Tabla 98:</b> Proctor Modificado #12.....	182
<b>Tabla 99:</b> CBR #1 .....	183
<b>Tabla 100:</b> CBR #2 .....	186
<b>Tabla 101:</b> CBR #3 .....	187
<b>Tabla 102:</b> CBR #4 .....	192
<b>Tabla 103:</b> CBR #5 .....	195
<b>Tabla 104:</b> CBR #6 .....	198
<b>Tabla 105:</b> CBR #7 .....	201
<b>Tabla 106:</b> CBR #8 .....	204
<b>Tabla 107:</b> CBR #9 .....	207
<b>Tabla 108:</b> CBR #10 .....	210
<b>Tabla 109:</b> CBR #11 .....	213
<b>Tabla 110:</b> CBR #12 .....	216
<b>Tabla 111:</b> Ensayo DCP #1.....	219
<b>Tabla 112:</b> Ensayo DCP #2 .....	220
<b>Tabla 113:</b> Ensayo DCP #3.....	221
<b>Tabla 114:</b> Ensayo DCP #4 .....	222
<b>Tabla 115:</b> Ensayo DCP #5.....	223
<b>Tabla 116:</b> Ensayo DCP #6.....	224
<b>Tabla 117:</b> Ensayo DCP #7 .....	225
<b>Tabla 118:</b> Ensayo DCP #8.....	226
<b>Tabla 119:</b> Ensayo DCP #9.....	227
<b>Tabla 120:</b> Ensayo DCP #10.....	228
<b>Tabla 121:</b> Ensayo DCP #11 .....	229
<b>Tabla 122:</b> Ensayo DCP #12.....	230
<b>Tabla 123:</b> Tráfico de la semana día 1 .....	231
<b>Tabla 124:</b> Tráfico de la semana día 2 .....	232
<b>Tabla 125:</b> Tráfico de la semana día 3 .....	233
<b>Tabla 126:</b> Tráfico de la semana día 4 .....	234



**Tabla 127:**Tráfico de la semana día 5 .....235  
**Tabla 128:**Tráfico de la semana día 6 .....236  
**Tabla 129:**Tráfico de la semana día 7 .....237

## RESUMEN

El ensayo de California Bering Ratio (CBR) permite determinar el módulo de rigidez y la resistencia al corte del suelo, sin embargo, resulta ser una prueba costosa y laboriosa, además que con lleva tiempo de elaboración sobre todo en suelos plásticos, por lo cual al aplicar correlaciones se pueden superar estas limitaciones teniendo resultados confiables sin la necesidad de que el diseño genere altos costos. La zona designada para el presente estudio fue en la provincia de Cotopaxi en la parroquia Ignacio flores, donde mediante 12 muestras se encontró las correlaciones existentes entre las propiedades índice y mecánicas del suelo, en donde se aplicaron ensayos en campo y en laboratorio siendo los más importantes el ensayo de DCP y CBR. Se obtuvieron 22 correlaciones, aplicando el método de regresión lineal con correlaciones simples y múltiples por lo cual se obtuvo índices de correlación desde 0,29 hasta 0,67. Finalizando así con el diseño del pavimento flexible con un CBR de laboratorio del 10,3 por ciento teniendo espesores de 5.0 cm de carpeta asfáltica, 15.0 cm de base y 21.0 cm de subbase, mientras que para un CBR calculado mediante la Correlación No. 22, son de 5 cm de carpeta asfáltica, 15 cm de base y 21cm de subbase.

**Palabras claves:** Correlaciones, CBR, DCP, Propiedades Índice, Pavimentos.

## ABSTRACT

The California Bearing Ratio (CBR) test allows determining the modulus of rigidity and the shear strength of the soil, however, it turns out to be an expensive and laborious test, in addition to taking time to prepare, especially in plastic soils, for which by applying correlations, these limitations can be overcome, obtaining reliable results without the need for the design to generate high costs. The zone designated for the present study was in the province of Cotopaxi in the Ignacio Flores parish, where through 12 samples the existing correlations between the index and mechanical properties of the soil were found, where field and laboratory tests were applied, being the most The DCP and CBR assay are important. 22 correlations were obtained, applying the linear regression method with simple and multiple correlations, for which correlation indices from 0.29 to 0.67 were obtained. Thus, ending with the design of the flexible pavement with a laboratory CBR of 10.3 percent having thicknesses of 5.0 cm of asphalt layer, 15.0 cm of base and 21.0 cm of subbase, while for a CBR calculated by Correlation No. 22, are 5 cm of asphalt layer, 15 cm of base and 21 cm of subbase.

**Keywords:** Correlations, CBR, DCP, Index Properties, Pavements.

## CAPITULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Antecedentes Investigativos

##### 1.1.1. Antecedentes

Los suelos forman parte del principio fundamental en la estructura de vías y proyectos de ingeniería, por lo cual es necesario el estudio de sus propiedades índices y mecánicas para que mediante estos estudios se los puedan clasificar conforme a su comportamiento.

Según el Dr. Kumar (2014) presenta un modelo de regresión múltiple lineal que se desarrolló a partir de métodos estadísticos para determinar el CBR utilizando datos obtenidos mediante ensayos realizados en laboratorio siendo estos tales como: contenido de humedad, límites de atterberg, granulometría, densidad seca máxima, permeabilidad, ctra.[1]

A nivel mundial Kleyn (1975), en Sudáfrica realizó un estudio con aproximadamente 2000 muestras para el departamento de Carreteras de Transvaal, teniendo como resultado una ecuación de correlación con un ajuste óptimo para la estimación entre el CBR basado en DCP.[2]

En Pakistán en la ciudad de Jamshoro Soil capital del distrito de Jamshoro, se realizó un estudio de correlaciones debido al alto desarrollo infraestructural por lo que se vio obligado a desarrollar redes viales para conectar las zonas rurales con las urbanas permitiendo así su fácil acceso, al empezar el proyecto existió varios inconvenientes siendo uno de estos la realización del ensayo CBR ya que retrabada el proyecto esto debido a que los suelos de Jamshoro son en su mayoría plástico y contienen partículas de arcilla, limo y esquisto. [3].[4]

A nivel de Latinoamérica se realizaron estudios de correlaciones que en su mayoría son favorables de acuerdo a su zona de estudio, en Brasil el Ing. Bruma Morganna Mendonca de Souza realizó el Estudio de Correlación entre índices CBR y DCP de dos suelos tropicales del Nordeste brasileño como instrumento para el control tecnológico in situ, para lo cual, estableció relaciones empíricas entre los índices CBR y DCP de suelos típicos de Natal/RN, en el noreste brasileño por medio del uso de aproximadamente 80 muestras ensayadas a dos energías de compactación diferentes y contenidos de humedad variables sometidos a diferentes condiciones de inmersión, teniendo como coeficiente de determinación superiores al 0,90 en el 75% de todas las muestras ensayadas siendo un valor representativo conforme a la zona de estudio.[5]

En Brasil (2016) el Ing. Fernando Feitosa Monteiro realizó la publicación de su trabajo que consiste en la estimación del valor de CBR mediante el ensayo DCP (Dynamic Cone Penetrometer), el estudio se ejecutó en la Carretera Federal del Medio Oeste de Brasil, en el cual determinó el rango de valores de R de 70% a 100%, en el comportamiento de la correlación entre DCP y CBR, al finalizar el estudio resultó favorable con respecto a la muestra tomada y coincide con las relaciones establecida ya que a medida que aumentaba el CBR, el índice DCP disminuía.[6]

En Colombia (2018) el Ing. Fernando Jove Wilches realizó un estudio de los suelos de Sincelejo en la cual demuestra la correlación entre el CBR (California Bearing Ration) y DCP (Dynamic Cone Penetrometer), lo cual permitió determinar la capacidad portante del suelo subrasante en el diseño de pavimentos, para realizar este estudio se tomó 46 muestras cubriendo así toda la zona de estudio, obteniendo así mediante la experimentación en laboratorio e in situ un diagrama de dispersión y una curva de correlación con un coeficiente de determinación superior al 80%, es decir, la ecuación encontrada es representativa con respecto a la zona de estudio.[2]

Sandoval y Rivera, presentan correlaciones del CBR con la resistencia a la compresión inconfiada mediante el estudio de 38 muestras, esto con el fin de garantizar la seguridad y la confiabilidad estadística del 95% y un coeficiente de Pearson  $r$  de correlación min de 0,60. Al finalizar el estudio se obtuvieron resultados factibles en donde los coeficientes  $r$  fueron mayores a 0,80, siendo este resultado mayor al rango de correlación mínima establecida para obtener una confiabilidad del 95%.

En Chiclayo-Perú se desarrolló correlaciones entre los ensayos de CBR y DCP, en la cual se caracteriza por tomar en cuenta la clasificación de suelos para lo cual se estableció los ensayos respectivos logrando así determinar el tipo de suelo, con los datos obtenidos se desarrolló su respectiva fórmula, todo esto con el fin de optimizar el tiempo y reducir costos debido al ensayo de CBR.[7]

Bermúdez y Vásquez (2016), presentaron el estudio de validación del método DCP para la obtención de un CBR en sitio y que estos resultados sean factibles para ser comparados con un CBR de laboratorio, para esta investigación se requirió de 4 muestras extraídas de Tegucigalpa- Honduras, mismas muestras fueron clasificadas obteniendo suelos de tipo arenoso, limoso y gravoso arenoso, al ser estas muestras sometidas al método de compactación Proctor se determinó el contenido de humedad óptimo que servirá para someter la muestra a la prueba CBR, teniendo como resultado la verificación de las cuatro muestras es apto para correlacionar DCP con CBR.[8]

Araujo. Navarro (2014), realizó el estudio para la obtención de ecuaciones de correlación del CBR a partir de las propiedades índices del suelo para suelos de Piura-Perú donde los resultados fueron favorables permitiendo así encontrar correlaciones de 0,84 y 0,81, siendo estos resultados proporcionales a las comparaciones realizadas. [9]

Llanos y Reyes (2017), mediante el estudio comparativo de los ensayos de CBR y DCP realizados en muestras de la localidad de PICSÍ, se constató que el suelo estudiado

presenta una alta resistencia a la cortante, ya que presenta valores superiores de CBR con relación al DCP, presentando así una confiabilidad aceptable, siendo suelos aptos para ser utilizadas en el diseño de pavimentos en el caso de realizar obras viales dentro de la zona estudiada. [10]

Ecuador adoptó una ecuación general para establecer la correlación teóricamente entre DCP y CBR, todo esto basado en una expresión recomendada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, sin embargo, para tener mayor exactitud es necesario el cálculo de una ecuación que abarque un área específica que con respecto al proyecto que se ejecuta esta permite tener valores más precisos ya que se personaliza el estudio.

El DCP es un ensayo realizado in situ que permite conocer las propiedades del suelo sin dificultades en zonas de difícil acceso, buscando el valor de CBR en campo a través del índice de penetración, el CBR en campo se lo calcula mediante el uso de la fórmula resultante de la correlación entre el ensayo DCP y CBR en laboratorio normada por ASTM D6951M-09, 2009.[11]

La necesidad de obtener el control tecnológico en la pavimentación es debido al aumento progresivo de la carga vehicular producto del aumento de la población y vías de desarrollo, teniendo en cuenta que para el diseño de pavimentos es necesario realizar ensayos para determinar las condiciones y características del suelo. Dentro de los parámetros que se establecen para el diseño de pavimentos flexibles se requiere el dato del CBR para lo cual mediante el método estadístico de regresión lineal se correlaciona el DCP y el CBR de laboratorio, generando una ecuación que permite conocer el CBR de laboratorio a partir del índice DCP ensayado in situ, disminuyendo así el tiempo de ejecución de los ensayos debido a que la ecuación encontrada cubre toda la zona estudio y permite crear un software para obtener de manera cuantitativa la resistencia a la cortante del suelo, facilitando así el cálculo del CBR de la subrasante.[6]

En Ecuador se realizó un estudio de suelos en la cual se requirió la extracción de 30 muestras de suelo en la Sierra Norte y centro de Ecuador, donde se realizaron ensayos de distribución granulométrica, límites de Atterberg, clasificación de suelos SUSCS y AASHTO, contenido de humedad, DCP Y CBR, al obtener estos resultados se realizaron correlaciones de dos y tres variables entre las propiedades estudiadas teniendo como resultado un nivel aceptable de correlación, sin embargo la correlación CBR-DCP no resultó lo esperado siendo un resultado inaceptable.[12]

En la provincia de Manabí – Ecuador se desarrolló correlaciones entre el penetrómetro dinámico de cono y la relación de soporte de california en el suelo de la subrasante de la vía Portoviejo – Manta, con una extensión de 35 km en la que se realizaron los ensayos respectivos cada 500m, mediante correlación directa se obtuvo una correlación de 0,80 con una significatividad de  $7,246 \times 10^{-5}$ , los parámetros físicos del suelo con una correlación de 0,82 y la correspondiente de p-valor de 0,0091 brindando confiabilidad a los resultados.[13]

Entre otros estudios realizados en Ecuador en donde se correlacionan propiedades físicas y mecánicas de suelos finos se presenta el estudio realizado en la Provincia de Manabí donde se determinó la presencia predominante de limos y arcillas con un alto grado de plasticidad, para este estudio la correlaciones fueron basadas en las propuestas por Van Vuuren, en la que se aplica de forma experimental una adecuada ecuación para cualquier tipo de suelo, teniendo como resultados de parámetros conservadores de CBR: 3,98%, 3,40% y 3.20% para cada muestra respectiva.[14]

El presente trabajo de titulación, es parte de un macroproyecto de investigación que se ejecuta en la provincia de Cotopaxi llegando a los diversos cantones que lo componen, permitiendo así conocer las correlaciones existentes entre las propiedades índice y mecánicas del suelo, en donde se aplicaron ensayos en campo y en laboratorio siendo los más importantes el ensayo de DCP y CBR, esto con el fin de poseer resultados similares



de forma cuantitativa, teniendo en cuenta que la ejecución de menor tiempo y costo es mediante el ensayo DCP.

Mediante la toma de muestras en campo se realizó el estudio de 12 muestras que fueron obtenidas de 5 vías escogidas estratégicamente alrededor de la parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga perteneciente a la provincia de Cotopaxi, de las cuales se realizaron ensayos para medir las propiedades índices – mecánicas de los suelos.

### **1.1.2. Fundamentación Teórica**

#### **1.1.2.1. Definición de Suelos**

Los suelos son considerados como un agregado de partículas orgánicas e inorgánicas sin organización, pero en realidad son un conjunto de organización definida con propiedades variadas, este término se lo ocupa en algunos campos de la ciencia conforme su aplicación, para lo cual dentro del ámbito de la ingeniería civil es considerado como todo tipo de material terroso, esto desde un relleno hasta areniscas parcialmente cementadas, hay que destacar que el agua o contenido de humedad que posee cada partícula del suelo forma un papel importante ya que este puede alterar el comportamiento mecánico del suelo por lo cual este siempre debe ser considerado.[15]

#### **1.1.2.2. Clasificación de los suelos**

Existen varios tipos de suelos al igual que el uso que se da a cada uno de ellos dependiendo sus propiedades, por lo cual se requiere clasificarlos según el tamaño de sus partículas, teniendo en cuenta que no es la única forma de clasificarlos ya que existen parámetros según su área de aplicación. Existen dos entidades que brindan los parámetros necesarios para determinar el tipo de suelo mediante ensayos y pruebas realizadas siendo estos AASHTO (Asociación Americana de funcionarios de Caminos Públicos) Y SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), a nivel mundial son los más usados

debido a su similitud de procesamiento ya que ambos se basan en someter las muestras a ensayos de límite de Atterberg y un análisis granulométrico.[16]

- **Suelos cohesivos:**

También conocidos como suelos finos, se caracterizan porque dos de sus medidas son mayores al espesor, denominándolos laminares, o a su vez el espesor es mayor a sus otras dimensiones también denominados aciculares. Los escasos de contenido de humedad en este tipo de suelo y por medio de la aplicación de una carga producen deformaciones y asentamientos de magnitudes considerables, lo que provoca contracciones volumétricas desde un 75% e incluso hasta un 80%. Existen dos tipos de suelos cohesivos: Limos (M), son el producto de la trituración de la grava el cual puede ser orgánico (O) y se lo puede encontrar comúnmente en ríos; Las arcillas (C), son aquellas que se encuentran en estado plástico al mezclarse con agua, en términos químicos son silicatos de Al, Mg, Fe, Na o K hidratados.[17]

- **Suelos Granulares**

Son partículas redondeadas, sub-redondeadas esto debido a un proceso erosivo, también se las puede encontrar en subangulares con vértices limados y angulares con aristas agudas. Estos suelos están dispuestos al acomodo de sus partículas, además de que mediante procesos de compactación permiten su densificación, se caracterizan porque dependen de dos factores importantes como el módulo de compresibilidad y el ángulo de rozamiento interno entre partículas.[17]

- **Cangahua**

Según su terminología del vocablo quechua hace mención a “tierra dura estéril”, también considerada una toba dura, es decir, es un suelo fino endurecido que se asemeja a la roca, se caracteriza por su color café amarillento, se encuentra a una profundidad de 2 a 5 metros cuando se encuentra en estado natural.[17]

### 1.1.2.3.Sistema de clasificación AASHTO

Terzaghi y Hogentogler (1928) desarrolló este sistema de clasificación el mismo que es utilizado para evaluar de forma cualitativa conforme la estructura del suelo para ser utilizado como material constructivo siempre basado en la línea vial, diseño de subrasante, subbase, base de carreteras y terraplenes. El Dr. Arturo Casagrande (1942) fue uno de los grandes contribuyentes para sustentar gran parte de esta clasificación, satisfaciendo así los distintos campos que se requieren en la Mecánica de Suelos. Todos estos hechos narrados con anterioridad dieron origen al llamado sistema de clasificación de Aeropuertos, hecho que se desarrolló durante la segunda guerra mundial.[18]

Para clasificar el tipo de suelo es necesario del índice de grupo, el cual permite saber si este material es apto o no para construcción de carreteras, además son clasificados en 7 grupos donde los tres primeros son denotados con A-1, A-2, A-3, que representa a los materiales granulares, mismos que se caracterizan por pasar el 35% o menos que pasan el tamiz N°200 , los grupos A-4 – A-7, son denominados material fino (limo y arcilla), estos al contrario de los tres primeros se caracterizan por pasar más del 35% que pasan el tamiz N°200. [16]

#### Criterios de clasificación

- **Tamaño de grano**

**Tabla 1:** Tipo de suelo según el tamaño de grano

Tipo de suelo	# Tamiz
Grava	< a 76,2 mm (3”) hasta el tamiz N°10 (2mm)

<b>Arena Gruesa</b>	< a 2mm hasta el tamiz N° 40 (0,0425 mm)
<b>Arena Fina</b>	< a 0,425 mm hasta tamiz N°200 (0,075)
<b>Limos y arcillas</b>	< al tamiz N°200 (0,075)

**Fuente:** AASHTO.[19]

- **Plasticidad**

La plasticidad se determina a partir del índice de plasticidad el cual es considerado limoso cuando este índice de plasticidad es menor o igual a 10 y si es mayor o guala 11 se lo denomina suelo arcilloso.[20]

- **Presencia de cantos o guijarros**

Son aquellas partículas que poseen un tamaño mayor a 75mm, estas se excluyen de las muestras, sin embargo, es necesario el registro de este material.[20]

A continuación, se presenta una tabla que representa el Sistema AASHTO, el cual se debe buscar que se cumpla cada uno de los parámetros expuestos en cada columna conforme a los valores de granulometría y los límites de consistencia teniendo en cuenta el siguiente orden: % que paso Tamiz #200, IG, lo que pasa tamiz#10, #40 y #200, Ll, Ip.

**Tabla 2: AASHTO**

<b>CLASIFICACIÓN GENERAL</b>	<b>MATERIAL GRANULAR (35% o menos para el tamiz #200)</b>							<b>MATERIALES LIMO- ARCILLOSO (más del 35% para el tamiz #200)</b>				
<b>GRUPO</b>	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
<b>Sub grupo</b>	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-2-6
<b>PORCENTAJES QUE PASAN POR TAMICES</b>												
<b>#10</b>	≤ 50											
<b>#40</b>	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
<b>#200</b>	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b>												
<b>LI</b>			Np	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	> 41 (IP < LL=30)	> 41 (IP > LL=30)

<b>IP</b>	≤ 6		≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
<b>IG</b>	0	0	0	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 20	≤ 20			
<b>TIPOS DE MATERIALES CONSTITUYENTES</b>	Fragmentos de Piedra, grava y arena	Arena Fina	Arena Fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas	Suelos	Suelos arcillosos					
<b>CALIDAD DE LA SUBRASANTE</b>	Excelente a Buena				Regular	Regular a mala					

**FUENTE:** AASHTO.[19]

#### 1.1.2.4.Sistema unificado de clasificación de suelos SUCS

Arthur Casagrande (1952) presentó la clasificación de suelos la cual consiste en dividir en dos grupos que representan los suelos gruesos, aquellos que más del 50% se retienen el tamiz #50, por lo contrario, los suelos finos son aquellos que más del 50 % pasan el tamiz #200. Para identificar los tipos de suelos es necesario de designar una nomenclatura el cual está representado por un prefijo que básicamente son las iniciales de los nombres en inglés, por otro lado, se utiliza sufijos que permiten designar las subdivisiones de los grupos. [16]

**Tabla 3: Clasificación de suelos SUCS**

<b>SUELOS GRANULARES</b>			
<b>Prefijos</b>		<b>Sufijos</b>	
<b>G</b>	Gravas	<b>W</b>	Bien graduado
		<b>M</b>	Limoso
<b>S</b>	Arena	<b>P</b>	Mal graduado
		<b>C</b>	Arcilloso
<b>SUELOS FINOS</b>			
<b>Prefijos</b>		<b>Sufijos</b>	
<b>M</b>	Limo	<b>L</b>	Baja plasticidad
<b>C</b>	Arcilla	<b>H</b>	Alta plasticidad
<b>O</b>	Orgánico		

**FUENTE: SUCS.[21]**

**Tabla 4: Método de clasificación SUCS.[21]**

DIVISIONES PRINCIPALES			Símbolos Del Grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
<b>SUELOS DE GRANO GRUESO Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200</b>	GRAVAS	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	<b>GW</b>	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: GW, GP, SW, SP. >12%- >GM, GC, SM, SC. 5 al 12%- >casos límite que requieren usar doble símbolo.	Cu=D60/D10>4 Cc=(D30) <sup>2</sup> /D10xD60 entre 1 y 3	
			<b>GP</b>	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
			<b>GM</b>	Gravas limosas, mezclas grava- arenalimo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
	<b>GC</b>	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena arcilla.	Límites de Atterberg sobre la línea A				
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)					



						con IP>7.	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	<b>SW</b>	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos		$Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3	
<b>SP</b>			Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para-SW.		
<b>SM</b>		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble	
			<b>SC</b>	Arenas arcillosas, mezclas arena- arcilla.			Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.
<b>SUELOS DE</b>	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50		<b>ML</b>	inorgánicos y arenas			

<b>GRANO FINO</b> <b>Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200.</b>		muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	<b>Gráfica de plasticidad SUCS</b>  
	<b>CL</b>	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
	<b>OL</b>	orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad	

Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	<b>MH</b>	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.
	<b>CH</b>	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta
	<b>OH</b>	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos
<b>Suelos muy orgánicos</b>	<b>PT</b>	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.

**FUENTE:** SUCS.[21]

### **1.1.2.5. Propiedades índices de los suelos**

#### **1.1.2.5.1. Contenido de humedad (w%)**

Es la relación existente entre el peso del agua y el peso del contenido sólido. Su unidad de medida es en porcentaje (%) y se la denomina con **w%**. [22]

$$w (\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

**Dónde:**

$W_w$  = Peso del agua

$W_s$  = Peso de los sólidos

#### **1.1.2.5.2. Grado de saturación del agua (Gw%)**

Es la relación existente entre el volumen de agua y volumen de sus vacíos, su unidad de medida es en porcentaje y este varía desde 0 cuando el suelo está seco y 100 cuando el suelo le encuentra totalmente saturado. [22]

$$G_w (\%) = \frac{V_w}{V_v} * 100$$

**Donde:**

$V_v$  = Volumen de Vacíos

$V_w$  = Volumen de agua del suelo

### 1.1.2.5.3. Relación de vacíos (e)

Se define como la relación existente entre el volumen de vacíos y volumen de los sólidos, cuyo valor varía desde 0,25 que son comunes en arenas muy compactadas con finos y 1,5 que pertenece al caso de arcillas altamente compresibles.[22]

$$e = \frac{Vv}{Vs}$$

**Donde:**

Vv = Volumen de Vacíos

Vs = Volumen de sólidos

### 1.1.2.5.4. Porosidad

Es la relación existente entre el volumen de vacíos y el volumen de la masa del suelo, cuando su porcentaje es bajo significa que el suelo es muy denso y por lo contrario cuando presentan porcentajes altos esto significa que los suelos presentan muchos vacíos y es muy compresible.[23]

$$n (\%) = \frac{Vv}{Vm} * 100$$

**Donde:**

Vv = Volumen de Vacíos

Vm = Volumen de masa

#### 1.1.2.5.5. Granulometría

La granulometría en suelos permite establecer el porcentaje que posee un suelo conforme al tamaño de sus partículas, para obtener estos porcentajes es necesario tomar una muestra representativa y colocarlas en tamices de diferentes aperturas que permitan que el material pase o se retenga según el tamaño de las partículas que los conformen. Este estudio permite predecir la existencia de movimientos de agua a través del suelo, hay que tener en cuenta que los sistemas de clasificación utilizan como punto divisorio al tamiz #200.[24] Existen parámetros que deben tomarse en cuenta cuando se realiza el análisis de granulometría siendo estos los nombrados a continuación:

**Diámetro efectivo D10:** son las partículas del material que pasan el 10%, su tamaño se lo mide en milímetros.[25]

**Diámetro equiparable D30:** son las partículas del material que pasan el 30%, su tamaño se lo determina en milímetros.[25]

**Diámetro dimensional D60:** son las partículas del material que pasan el 60%, su tamaño se lo mide en milímetros.[25]

**Coefficiente de uniformidad Cu:** es la relación existente entre el diámetro dimensional sobre el diámetro efectivo, donde si el resultado es menor que 5 los suelos son considerados como muy uniformes y si se encuentran en un intervalo de 5 a 20 es poco uniforme y finalmente si el resultado supera los 20 se considera como un suelo bien graduado.[25]

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

**Coefficiente de curvatura Cc.:** es un indicador cualitativo que permite saber si un suelo está bien o mal graduado. Si al ejecutar la fórmula matemática el resultado se encuentra

en un rango de 1 a 3 se consideran como suelos bien graduados, si el resultado demuestra lo contrario serán determinados como suelos mal graduados.[25]

$$Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{60} * D_{10}}$$

#### 1.1.2.5.6. Límites de Atterberg

También llamados límites de consistencia, dan a conocer los distintos estados en los que se encuentran dentro de su entorno los suelos finos, esto dependiendo de su estado natural o el contenido de humedad que posean, los mismo que pueden ser: sólido, semisólido, plástico, líquido o viscoso. [26]

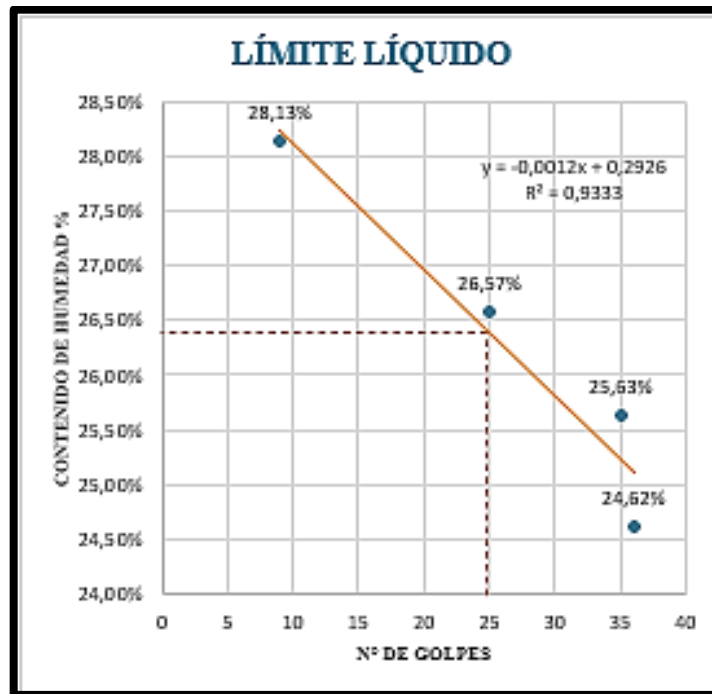
**Ilustración 1: Límites de Atterberg**



**Fuente:** Albert Atterberg, Límites de Atterberg.[26]

**Límite líquido:** Atterberg lo nombró la frontera entre el estado semilíquido y plástico que puede cambiar un suelo. El contenido de humedad que posee la muestra, cuando se encuentra en este límite es el máximo que puede tener el suelo para que este pueda ser moldeado y comportarse como material plástico. Mediante la norma AASHTO T-90-70 se realiza el ensayo con la copa de casa grande, al ser la relación entre el número de golpes vs el contenido de humedad, se requiere de mínimo 4 muestras a diferentes humedades y en distintos rangos de números de golpes que van desde 1 a 40 golpes. El límite líquido se determina en la gráfica formada por los cuatro puntos donde se proyecta en las abscisas a los 25 golpes y se obtiene el porcentaje de humedad.[26], [27]

**Ilustración 2: Gráfica para determinar LI**



**Autor:** Katherine Pérez

**Límite plástico (LP):** se denomina al mínimo porcentaje de contenido de humedad que posee un suelo para ser moldeado, se denominan no plásticos cuando no presentan un límite plástico. [27]

**Índice plástico:** representa la diferencia entre el límite líquido (LI) y el Límite Plástico (Lp), esta diferencia representa el estado plástico semisólido del suelo. Existen tipos de suelo donde no se puede determinar el índice de plasticidad este caso es representativo en suelos finos o muy arenosos. Es necesario recalcar que si el Límite plástico es mayor o igual que el límite líquido se lo denomina no plástico. [27]

$$I_p = LI - L_p$$



### 1.1.2.5.7. Gravedad específica (Gs)

La gravedad específica se define por la relación existente entre el volumen de sólidos y el volumen de agua sin aire teniendo en cuenta que estas deben mantenerse a una misma temperatura. [28]

**Tabla 5: Gravedad Específica (G)**

	<b>Tipo de Suelo</b>	<b>Gravedad específica (G)</b>
<b>Inorgánico</b>	Grava	2,65
	Arena gruesa a media	2,65
	Arena fina (limosa)	2,65
	Loess, polvo de piedra y limo arenoso	2,67
<b>Inorgánico</b>	Arena algo arenosa	2,65
	Limo arenoso	2,66
	Limo	2,67 – 2,70
	Arena arcillosa	2,67
	Limo arcillo arenoso	2,67
	Arcilla arenosa	2,70
	Arcilla limosa	2,75
	Arcilla	2,72 – 2,80
<b>Orgánico</b>	Limos con trazos de materia orgánica	2,30
	Lodos aluviales orgánicos	2,13 – 2,60
	Turba	1,50 – 2,15

**Fuente:** AASHTO T100-70.[19]

### 1.1.2.5.8. Densidad de Campo

Se define como el grado de compactación relativo del suelo en condiciones óptimas. Mediante el método de cono y arena de Ottawa nos permite conocer el peso del suelo en estado natural de una excavación irregular in situ, teniendo en cuenta que existe un dato conocido que es la densidad de la arena.[28]

$$\gamma_H = \frac{\text{peso suelo húmedo}}{\text{columen del agujero}}$$

La relación existente entre la densidad de campo sobre la unidad más el contenido de humedad determinan la densidad seca del suelo in situ, siendo matemáticamente la siguiente[28]:

$$\gamma_{\text{seca in situ}} = \frac{\gamma_H}{1 + w}$$

**Tabla 6: Densidad seca in-situ**

<b>Tipos de Suelos</b>	<b><math>\gamma_{\text{seca}}(\frac{g}{cm^3})</math></b>
<b>Arena (limpia y uniforme)</b>	1,330 – 1,890
<b>Arena (limosa)</b>	1,390 – 2,030
<b>Arena (micácea)</b>	1,220 – 1,920
<b>Limo inorgánico</b>	1,280 – 1,890
<b>Arena (limosa y grava)</b>	1,420 – 2,340
<b>Arena (fina a gruesa)</b>	1,360 – 2,210

**Fuente:** Mecánica de suelos, MS Lambe.[28]

## 1.1.2.6. Propiedades mecánicas

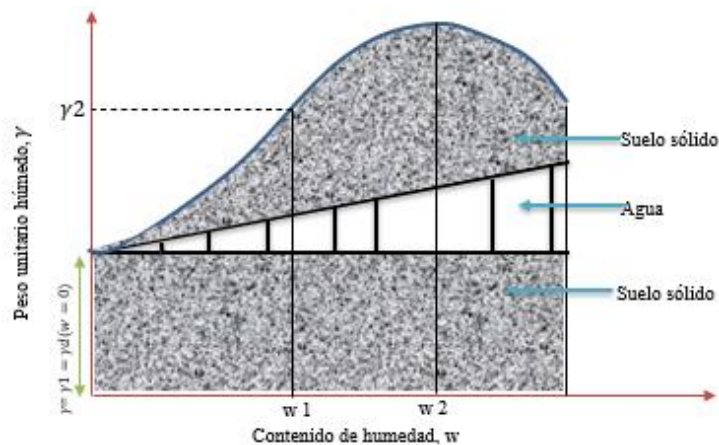
### 1.1.2.6.1. Compactación

El principio de la compactación hace referencia al mejoramiento de las propiedades mecánicas de los suelos, esto implica el notable aumento de resistencia y baja capacidad de deformación al someter al suelo mediante técnicas eficientes que permiten aumentar el peso específico seco gracias a la disminución de sus vacíos. Estas técnicas son aplicadas en obras civiles como: rellenos, terraplenes, pavimentos.[29]

En obras civiles donde se requiere el uso de maquinaria de compactación las más comunes son: los rodillos lisos, rodillos compactadores de suelos, rodillos neumáticos y rodillos vibratorios, siendo el último nombrado para suelos granulares.[29]

Cuando se hidrata el suelo en el transcurso de la compactación, esta suaviza las partículas del suelo permitiendo que estas se acomoden entre sí de forma ordenada siendo densamente empaquetadas. Después de la compactación el peso unitario seco aumenta a medida que el contenido de humedad se incrementa.[29]

**Ilustración 3: Principio de compactación**



**Fuente:** Fundamentos de Ingeniería Geotécnica Braja M. Das. [29]

### **Energía de compactación**

Se la define mediante la siguiente fórmula matemática:

$$E = \frac{N * n * w * h}{V}$$

#### **Donde:**

E= Energía específica de compactación (Kg/cm<sup>3</sup>)

N= Número de golpes por capa

n= Número de capas

w= Peso del Pistón

h= Altura de caída del Pistón

V= Volumen total del suelo compactado

#### **1.1.2.6.2. Prueba Proctor**

En el año de 1993 el Ing. Ralph R. Proctor crea el ensayo Proctor con el fin de conocer el peso específico y la humedad óptima en base a la compactación de suelos, teniendo en cuenta la energía dinámica, prácticamente esta prueba se la realiza mediante la caída libre a 18 in de un martillo de 10L, para compactar el material en 5 capas y dando 56 golpes en cada una de las capas.[25]

Para obtener la curva de compactación Proctor se requiere realizar mínimo 4 puntos donde los 3 primeros formaran la parte ascendente de la curva el último punto formará la parte descendente de la curva, en la cual se podrá determinar la humedad óptima siendo esta el punto más alto de la curva, teniendo en cuenta que a su vez se encontrará su respectiva densidad seca al proyectar el resultado en el eje de las ordenadas.[25]

#### **1.1.2.6.3. Relación de soporte de california CBR**

Es un estudio de laboratorio creado en el año de 1929 en los Estados Unidos por el departamento de carreteras de California, el cual consiste en la penetración del suelo

compactado permitiendo conocer la resistencia al corte que posee al someterlo a una carga constante, siempre y cuando cumpla con las condiciones de densidad y humedad registradas.[25]

La Norma ASTM 1883 determina que mediante un pistón metálico de 2,80 in<sup>2</sup> que penetra a 0,5 in/min de velocidad constante el suelo compactado después de realizar el ensayo Proctor. Los materiales que se requieren para realizar este ensayo son 3 moldes a distintas densidades de 5 capas y a distinto número de golpes de compactación. Los resultados se expresan en porcentaje y es la relación entre la carga unitaria del ensayo sobre la carga unitaria patrón por cien, siendo la carga unitaria del pistón 0,1 in y 0,2 in.[25]

$$CBR\% = \frac{\text{carga unitaria del ensayo}}{\text{carga unitaria patrón}} * 100$$

**Tabla 7:** Clasificación de suelos con valores CBR

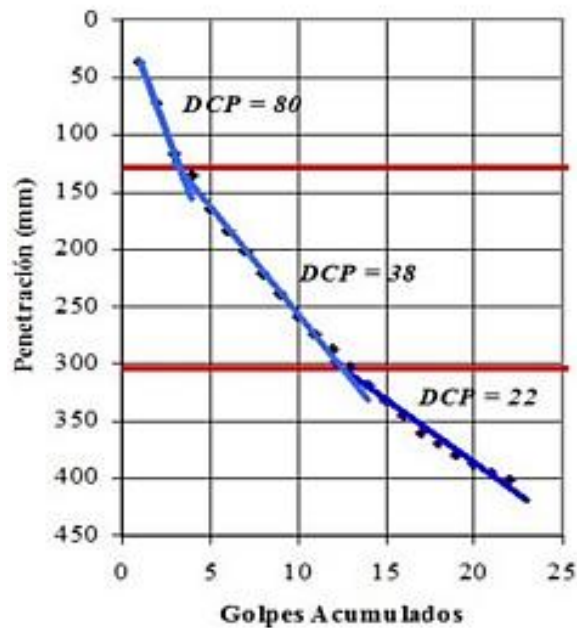
<b>CBR%</b>	<b>Clasificación General</b>	<b>Usos</b>	<b>SUCS</b>	<b>AASHTO</b>
<b>0 – 3</b>	Muy pobre	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
<b>3 – 7</b>	Pobre a regular	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
<b>7 – 20</b>	Regular	Subrasante	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
<b>20 – 50</b>	Bueno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

**FUENTE:** Ing.Luis Chang Chang, CBR CISMID.[30]

#### 1.1.2.6.4. Cono de Penetración Dinámico (DCP)

Creado en 1956 por A.J. Scala, este ensayo consiste en determinar la resistencia del suelo in situ, es una prueba de campo que nos permite conocer el espesor de las capas, al igual que la resistencia a la cortante e inclusive las propiedades de las capas que lo constituyen. Se aplica en suelos finos y gruesos, teniendo restricciones en suelos bien compactados o en materiales granulares con alto contenido de agregados pétreos con diámetros mayores a 2".[31]

**Ilustración 4: Curva DCP**



**Fuente:** Viscarra Fabiana, EL CONO DINÁMICO DE PENETRACIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA EVALUACION DE SUELOS.[19]

La norma ASTM 6951- 03 es la norma que determina los parámetros para ejecutar este ensayo, en el cual se determina la curva DCP en la cual se puede observar un cambio en la pendiente, si esta se presenta más pronunciada significa que la resistencia que posee el suelo es menor. Su unidad de medida es en mm/golpe a medida que la varilla penetra el suelo conforme los golpes que se lo apliquen. La resistencia de los suelos depende del tipo

de suelo al que pertenezca por lo general para suelos resistentes se lo determina en 10 impactos y en suelos normales 5 impactos y para suelos suaves después de 1. [31]

### **1.1.2.7.Pavimentos**

Es una estructura formada por varias capas superpuestas de distintos materiales seleccionados que están sobre la superficie del terreno o subrasante, la cual se encarga de absorber las cargas emitidas por las cargas del tránsito, también se encarga de brindar una superficie de rodadura que permita el movimiento de los vehículos de forma segura y confortable.[32]

Las funciones que deben cumplir los pavimentos son:

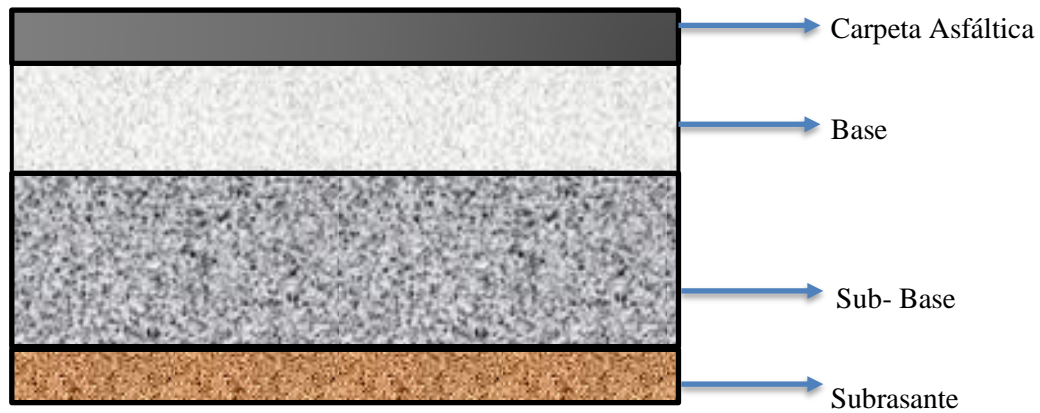
- Su diseño debe ser económico y durable.
- Debe ser resistente ante los cambios climáticos extremos tanto en el calor como en la lluvia.
- La superficie de rodadura debe ser adecuada conforme a las velocidades previstas en el diseño.
- Debe poseer un buen sistema de drenaje.
- Es necesario que cumpla con parámetros ambientales y estéticos.
- Poseer una adecuada señalética sin afectar la visibilidad de los usuarios.[32]

#### **1.1.2.7.1. Pavimentos Flexibles**

Es un tipo de pavimento que está conformado por 4 capas distintas siendo la primera la capa de rodadura que esta sobre la base y subbase, donde se asientan en la subrasante, cada una de estas posee diferentes espesores mismos que determinan si el diseño es factiblemente económico para ser construido ya que los costos dependen del espesor de cada tipo de capa siendo la más costosa la capa de rodadura y la más económica la subrasante. La diferencia entre los otros tipos de pavimentos es que el pavimento flexible

posee una superficie de rodadura que al ser poco rígida puede deformarse y transmite tensiones al resto de capas en las que se apoya. [32]

**Ilustración 5:** Sección transversal de un pavimento flexible



**Fuente:** Estructuración de vías terrestres, F. Bustamante. [32]

- **Carpeta Asfáltica**

La carpeta asfáltica es la capa superior en la estructura del pavimento, es diseñada para proporcionar de manera eficiente la superficie de rodadura para los vehículos, está constituida por materiales pétreos y asfálticos, donde su principal función es soportar de forma directa las Vargas originadas por los vehículos, de igual manera cumple con la función de impermeabilizar la superficie para evitar que la lluvia se filtre en la base.[32]

- **Base**

Está conformada por material granular clasificado o por mezclas bituminosas, que al ser compactado permite soportar las cargas que le transmite la capa de rodadura y a su vez las transmite a la subbase. [33]



- **Sub-base**

Es una capa conformada de material granular clasificado que permite controlar las variaciones físicas que puede sufrir la estructura, a su vez sirve como drenaje y controla la capilaridad.[33]

- **Subrasante**

Es la base donde se asienta toda la estructura del pavimento, siendo la cota inicial, su función es absorber todas las cargas que recibe de las demás capas del pavimento, es importante conocer la calidad que esta capa posee ya que de esta depende los espesores de las demás capas de asfalto, lo que implica que su diseño sea económico sin alterar su calidad.[33]

#### 1.1.2.7.2. Clasificación por capacidad funcional del TPDA

Según la norma MOP 2003 se presenta el siguiente cuadro de la clasificación de las carreteras conforme su TPDA:

**Tabla 8:** Clasificación de las carreteras según TPDA

<b>FUNCIÓN</b>	<b>CLASE DE CARRETERA</b>	<b>TPDA</b>
<b>Corredor arterial</b>	RI - RII	> 8000
	I	3000 – 8000
<b>Colectora</b>	II	1000 – 3000
	III	300 – 1000
<b>Vecinal</b>	IV	100 – 300
	V	< 100

**Fuente:** MOP 2003. [34]

### 1.1.2.7.3. Diseño del Pavimento Flexible

- **Método AASHTO 93**

El método AASHTO 93 fue creado en 1961 por el comité de diseño de AASHTO Road Test el cual difundió la guía para diseño de pavimentos flexibles y rígidos, con el pasar del tiempo en 1993 AASHTO realizó modificaciones en su guía teniendo como resultado nuevos parámetros. Este método consiste en la identificación del número estructural SN para el pavimento que puede soportar conforme a la carga que se solicite. Para el cálculo del número estructural se apoya en una ecuación que se basa en coeficientes según el número estructural, este cálculo se lo realiza con un Software, donde sus variables son: número de ejes equivalentes, rango de serviciabilidad, módulo de resiliencia y confiabilidad.[34]

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

Donde:

$W_{18}$  = número de cargas de ejes equivalente de 80KN

$Z_r$  = desviación estándar normal

$S_0$  = desviación estándar global

SN = número estructural

$\Delta PSI$  = pérdida de serviciabilidad

$Mr$  = módulo de resiliencia. [34]

- **Periodo de análisis de diseño**

Permite conocer cuál será el tiempo de vida del pavimento para el que fue diseñado. En ocasiones este periodo puede ser mayor al periodo de vida por variables como: materiales

clasificados, operaciones de construcción, factores climáticos. Las condiciones nombradas pueden ocasionar que el periodo de vida sea menor al considerado en el periodo de análisis. [34]

- **Recomendaciones AASHTO para el periodo de análisis**

**Tabla 9: Periodo de análisis AASHTO**

<b>Condiciones del Camino</b>	<b>Periodo de análisis (Años)</b>
<b>Alto Volumen Urbano</b>	30 – 50
<b>Alto Volumen Rural</b>	20 – 50
<b>Bajo Volumen Pavimentado</b>	15 – 25
<b>Bajo Volumen Revestido</b>	10 – 20

**FUENTE:** AASHTO.[35]

- **Nivel de confianza**

Es un grado de confianza que se adiciona al proceso de diseño para garantizar que las distintas alternativas de diseño cumplan con los rangos establecidos en el periodo de análisis. [34]

**Tabla 10: Nivel de confianza según el tipo de vía**

<b>Clasificación Funcional</b>	<b>Nivel de Confianza Recomendados</b>	
	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>
<b>Interestatal y Autopista</b>	85 – 99.9	85 – 99.9
<b>Arteria Principales</b>	80 – 99	75 – 95
<b>Calles Colectoras</b>	80 – 95	75 – 95
<b>Calles Locales</b>	50 – 80	50 – 80

**FUENTE:** AASHTO.[35]

- **Desviación estándar  $S_o$**

**Pavimentos rígidos:**  $S_o = 0.30-0.40$

**Pavimentos flexibles:**  $S_o = 0.40-0.50$

**Valores de desviación normal estándar ( $Z_r$ )**

**Tabla 11:** Valores  $Z_r$

<b>Confiabilidad</b>	<b><math>Z_r</math></b>
<b>90</b>	-1.282
<b>95</b>	-1.645
<b>98</b>	-2.054

**FUENTE:** AASHTO.[35]

- **Valores de Error estándar**

**Sin errores en el tránsito:**  $S_o = 0.44$     $S_o = 0.34$

**Con errores de tránsito:**  $S_o = 0.49$     $S_o = 0.39$

**Tabla 12:** Standard Normal Deviate ( $Z_r$ ) values corresponding to selected levels of reliability.

<b>Reliability, R (%)</b>	<b>Standard Normal Deviate, <math>Z_r</math></b>
50	- 0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037

90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

FUENTE: AASHTO.[35]

- **Factor de carga equivalente**

**Tabla 13:** Factor de carga equivalente según el tipo de eje

Tipo de eje	Fórmula
<b>Simple</b> <b>Lss= 7</b>	$F_{ss} = \left(\frac{L_{ss}}{6.6}\right)^4$
<b>Doble</b> <b>Lsd= 11</b>	$F_{sd} = \left(\frac{L_{sd}}{8.2}\right)^4$
<b>Tandem</b> <b>Lt=20</b>	$F_t = \left(\frac{L_t}{15}\right)^4$

<b>Trídem</b> <b>Ltr=24</b>	$F_{tr} = \left(\frac{Ltr}{23}\right)^4$
--------------------------------	------------------------------------------

**Fuente:** AASHTO.[35]

- **Módulos Resilientes de Subrasante**

Fórmulas para el cálculo del módulo resiliente a partir del CBR

**Tabla 14:** Módulo resiliente de subrasante en función al CBR

<b>CBR</b>	<b>Fórmula de Módulo Resiliente (psi)</b>
$M_R = 1500 * CBR$	$CBR \leq 7$
$M_R = 3000 * CBR^{0.65}$	$7 < CBR \leq 20$
$M_R = 4326 * \ln(CBR) + 241$	$CBR > 20$

**Fuente:** AASHTO.[35]

- **Coefficiente de drenaje**

**Tabla 15:** Coeficiente de drenaje

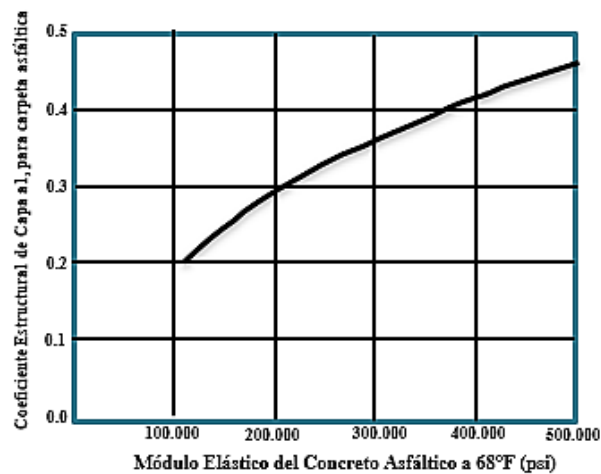
<b>Calidad de drenaje</b>	<b>% de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación</b>			
	<b>&lt; 1%</b>	<b>1 – 5 %</b>	<b>5 – 25 %</b>	<b>&gt; 25 %</b>
<b>Excelente</b>	1.40 – 1.30	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
<b>Bueno</b>	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
<b>Regular</b>	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80

<b>Pobre</b>	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
<b>Muy pobre</b>	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: AASHTO.[35]

- **Coefficiente Estructural para Carpeta Asfáltica**

**Ilustración 6:** Ábaco para determinar el coeficiente estructuras para Carpeta Asfáltica (plg.)



Fuente: AASHTO.[35]

- **Determinación de espesores por capa**

Se lo calcula mediante la siguiente fórmula matemática:

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$$

Donde:

$a_1, a_2, a_3$ = coeficientes estructurales

$D_1, D_2, D_3$ = espesor de la carpeta

$m_2, m_3$ = coeficientes de drenaje

Espesores mínima según AASHTO en relación con la cantidad de ejes equivalentes.

}

**Tabla 15:** Espesores mínimos según ejes equivalentes

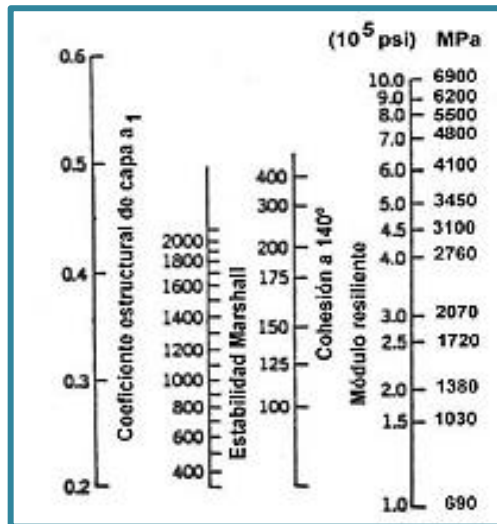
Tránsito W18	Carpeta Asfáltica (D1)	Capa Base (D2)
Menos de 5000	1 o Tándem superficial	4
50 001 a 150 000	2	4
150 001 a 500 000	2.5	4
500 001 a 2 000 000	3	6
2 000 001 a 7 000 000	3.5	6
Mayor a 7 000 000	4	6

Fuente: AASHTO.[35]

- **Coefficientes estructurales a1, a2, y a3**

Los coeficientes estructurales permiten calcular la capacidad de soporte que posee las capas de asfalto conforme a la carga vehicular que se requiera. A continuación, se presentan los ábacos para estimar los coeficientes.[36]

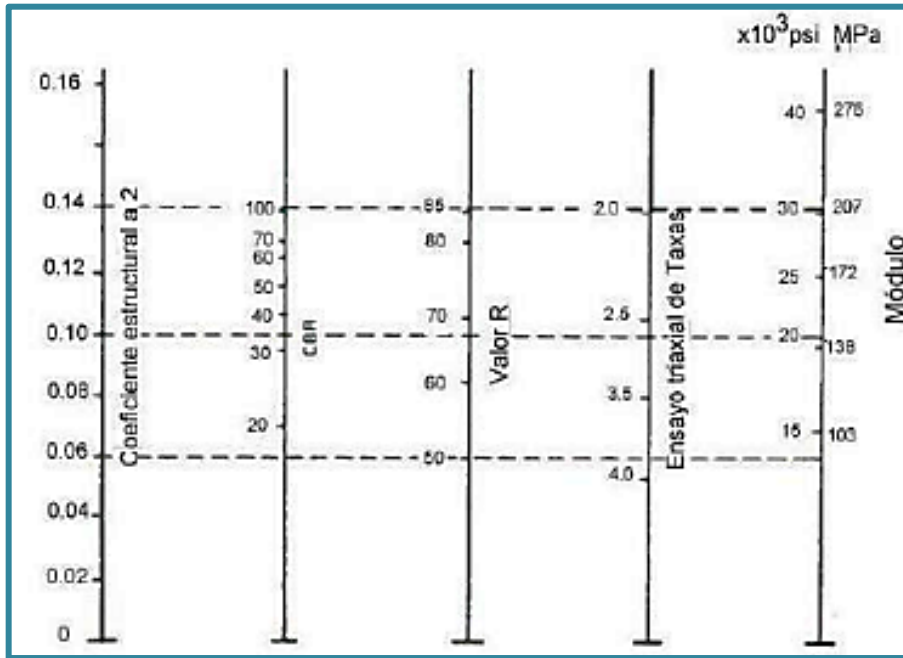
**Ilustración 7:** Coeficiente Capa a1



Fuente: AASHTO.[35]

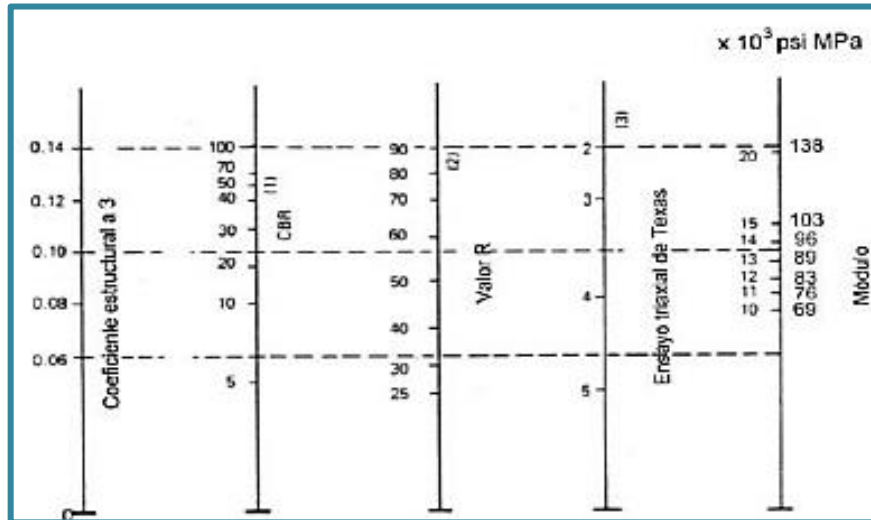


**Ilustración 8:** Coeficientes Capa a2, Bases Granulares



**Fuente:** AASHTO.[35]

**Ilustración 9:** Coeficientes Capa a3, Subbases Granulares



**Fuente:** AASHTO.[35]

### 1.1.2.8. Correlaciones

Es la relación existente entre variables para formar una ecuación que permita encontrar características similares entre variables de forma factible. [36]

#### 1.1.1.8.1. Coeficiente de correlación r

Es un porcentaje que permite conocer la variación existente entre las variables dependientes e independientes, mismas que deben encontrarse entre 0 y 1, teniendo en cuenta que si el índice es alto la correlación presenta mayor factibilidad. [36]

**Tabla 16:** Rangos de correlación

Nivel de correlación	Rangos
Correlación perfecta	$r=1$
Correlación excelente	$0.9 < r < 1$
Correlación aceptable	$0.8 \leq r \leq 0.9$
Correlación regular	$0.6 \leq r \leq 0.8$
Correlación mínima	$0.3 \leq r \leq 0.6$
No hay correlación	$0 < r < 0.3$

**Fuente:** Martínez C. Estadística y muestreo. [36]

### 1.1.3. Hipótesis

Existe correlaciones entre el CBR, DCP, Propiedades Índice y Mecánicas en suelos de la Parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

## **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 Ignacio Flores.

### **1.2.2. Objetivo Específicos**

- Reforzar el conocimiento de las propiedades índice – mecánicas de los suelos de la provincia de Cotopaxi, por medio del análisis de campo y laboratorio.
- Ampliar la base de datos existente, referente a estudios de correlación entre el CBR de laboratorio, DCP y las propiedades índice y mecánicas de los suelos de la provincia de Cotopaxi.
- Aplicar los resultados de la investigación en el diseño de pavimentos para vías rurales, de las parroquias y cantones de la provincia de Cotopaxi.
- Zonificar las diferentes áreas de los cantones estudiados, de acuerdo con la clasificación de suelos SUCS y AASHTO y las propiedades físicas y mecánicas obtenidas.

## CAPÍTULO II


### METODOLOGÍA.

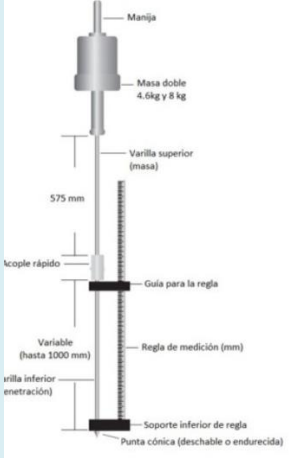



#### 2.1 Materiales






Para realizar el presente trabajo experimental se requieren de equipos para cada ensayo que son normados según las especificaciones AASHTO y ASTM.

**Tabla 17: Materiales**




<b>EQUIPOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>GRÁFICO</b>
<b>Pozo a cielo abierto AASHTO T 87-70.</b>		
<b>Pala</b>	Bellota	
<b>Pico</b>	Bellota	
<b>Azadón</b>	Bellota	
<b>Barra de acero de 16"</b>	Bellota	

<b>Flexómetro</b>	Stanley fatmax 16'	
<b>GPS</b>	Garmín. etrex	
<b>Densidad de campo (Método Cono y arena Ottawa) AASHTO T 191 2014</b>		
<b>Cono</b>	PYS	
<b>Cinzel</b>		
<b>Cuchareta</b>		
<b>Placa metálica</b>		
<b>Balanza</b>	Sartorius M-power	
<b>Cono Dinámico de Penetración (DCP) AASHTO D 6951-03</b>		

<p><b>Equipo DCP</b></p>	<p>PYS</p>	
<p><b>cuaderno de apuntes.</b></p>	<p>Norma</p>	
<p><b>Gravedad Específica AASHTO T 100 2015 ASTM D854-58</b></p>		
<p><b>Tamiz #4</b></p>	<p>Humboldt</p>	
<p><b>Picnómetros</b></p>	<p>Duran</p>	

<b>Embudo</b>	SM	
<b>Termómetro</b>	SM	
<b>Recipiente</b>	SM	
<b>Horno</b>	Lt OF-105	
<b>Pipeta</b>	SM	

**Granulometría AASHTO T 88 2013**

<p><b>Juego de Tamices</b></p>	<p><b>Humboldt</b></p>		
<p><b>Maquina de Tamizado</b></p>	<p><b>INEZA</b></p>		
<p><b>Brocha</b></p>	<p><b>Wilson</b></p>		
<p><b>Límite Líquido (Copa Casagrande) AASHTO T88 2013</b></p>			
<p><b>Copa de Casagrande</b></p>	<p><b>Humboldt</b></p>		<p><b>Espátula</b></p>

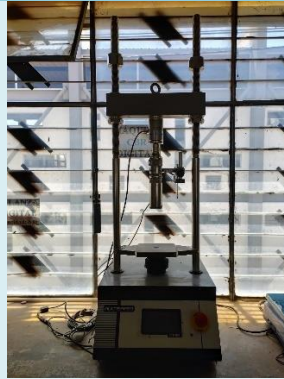


<b>Acanalador</b>		 
<b>Pistillo</b>	<b>Porcelana</b>	
<b>Mortero</b>		
<b>Proctor modificado (Método B) AASHTO T180 2018</b>		
<b>Bandeja cuadrada Metálica</b>	<b>SM</b>	
<b>Martillo</b>	<b>SM</b>	

<b>Molde</b>	CMI	
<b>Probeta graduada</b>	SM	
<b>Palustre</b>	Bellota	
<b>Enrazador</b>	SM	
<b>California Bearing Ratio (CBR) AASHTO T139 2013</b>		

**MULTISPEED 34-  
V1172**

34- V1172



**Autor:** Katherine Pérez

## **2.2 Métodos**

El análisis de las correlaciones entre el CBR, DCP, Propiedades Índice y Mecánicas en suelos de la parroquia Ignacio Flores se realizó en 5 fases: La Fase 1, con una investigación exploratoria, se realizó estudios preliminares como el reconocimiento de la zona de estudio y la extracción de muestras. La segunda fase consistió en una investigación Aplicada, en donde se requirió de conocimientos adquiridos durante el periodo académico para la ejecución de ensayos cuyos resultados ampliaron la base de datos existente. En la Fase 3 se aplicó estudios correlacionales usando los datos obtenidos en la fase 2. La Fase 4, con una investigación experimental donde se obtuvieron datos de CBR para el diseño de pavimentos flexibles propuestos en el proyecto. Finalmente, la Fase 5 que se ejecutó por medio de una investigación explicativa para concluir y determinar los tipos de suelos existentes en la parroquia Ignacio Flores a través de las propiedades índices y mecánicas de cada suelo.

### **2.2.1. Fase 1 - Investigación Exploratoria**

Se realizó un reconocimiento de la zona de estudio, donde se determinará el avance vial existente para que mediante un análisis técnico se realice la selección de las vías que serán consideradas para el estudio mediante 12 muestras. Este método permite ampliar la base de datos ya que se realizó el reconocimiento de zonas que no han sido estudiadas y requieren ser atendidas.

### **2.2.2. Fase 2 - Investigación Aplicada**

Se la realizó mediante los conocimientos adquiridos tanto teórico como práctico, para lo cual se requiere de conocimientos de mecánica de suelos ya que se realizarán ensayos en laboratorio y en campo, esto con el fin de extender la base de datos existente con respecto a las diferentes características mecánicas e índices del suelo de la parroquia Ignacio Flores, Provincia de Cotopaxi

### **2.2.3. Fase 3 - Estudios correlacionales**

Mediante el muestreo se determinó las correlaciones existentes entre las distintas muestras de suelo que se encuentran dentro de la zona de estudio, siendo la parroquia Ignacio Flores la zona destinada del proyecto.

### **2.2.4. Fase 4 - Investigación Experimental**

Para el diseño de vías se requiere del cálculo del CBR, mismo que se obtiene mediante ensayos realizados en el laboratorio, dando uso de la normativa y cumpliendo cada uno de los parámetros establecidos, esto con la finalidad de realizar una correlación con el ensayo DCP, propiedades índice y mecánicas para que mediante este proceso permita establecer valores factibles y confiables.

### **2.2.5. Fase 5 - Investigación Explicativa**

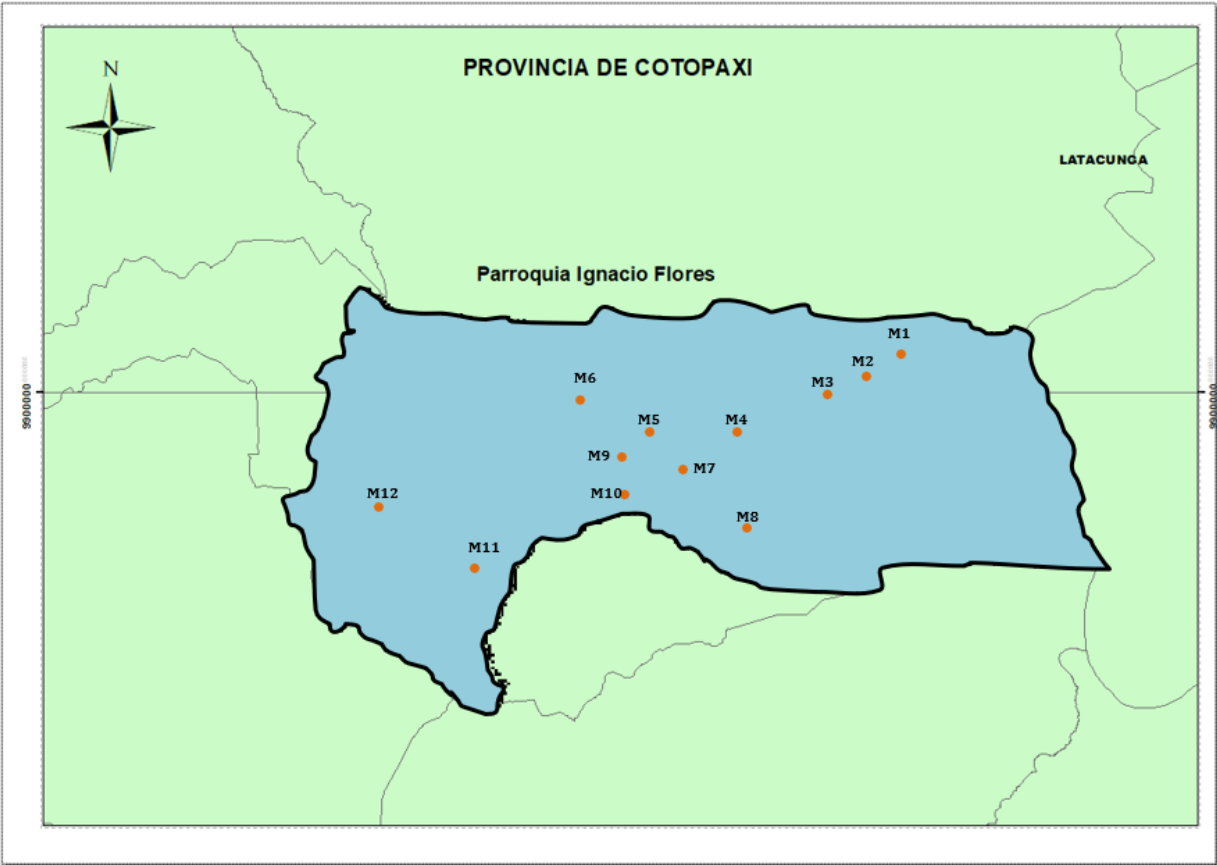
Después de realizar los ensayos pertinentes es necesario determinar el nivel de confiabilidad para la obtención del CBR, para que de esta manera comprobar si es apta o no en la zona de estudio establecida, a su vez nos permite determinar sus características mecánicas e índices que presentan para así poderlas clasificar según la normativa tanto AASHTO como SUCS dependiendo la interpretación de los estudios realizados.



### 2.3.2 Muestra

Para el muestreo es necesario la disponibilidad de 12 muestras recogidas de los costados de 5 vías pertenecientes a la parroquia Ignacio Flores de la provincia de Cotopaxi siendo estas las descritas a continuación:

**Ilustración 11:** Mapa de calicatas en la parroquia Ignacio Flores



**Autor:** Katherine Pérez

**Tabla 18: Coordenadas de muestras en el cantón Latacunga**

REFERENCIA DE VÍAS	# DE MUESTRAS	COORDENAS	
		NORTE	ESTE
<b>Palopo centro – Jilingua Grande</b>	C1	774917	9896061
	C2	773598	9895863
	C3	773164	9895148
<b>Palopo Centro – Palopo Mirador</b>	C4	773990	9894559
	C5	775123	9894627
	C6	775126	9894628
<b>Jilingua Grande – Nuetanda</b>	C7	777181	9897431
	C8	776834	9896369
<b>Salviapamba –Palopo centro</b>	C9	773164	9895148
	C10	772683	9895833
<b>Culaguango Chico – Latacunga la Matriz (Putzalahua)</b>	C11	768941	9894948
	C12	769755	9894429
<b># DE MUESTRAS</b>	<b>12</b>		

**Autor:** Katherine Pérez



## 2.4. Ensayos de campo y laboratorio:

### Pozo a cielo abierto:

**Ilustración 12:** Pozo a cielo abierto



**Autor:** Katherine Pérez

### Contenido de humedad natural AASHTO T 265 2015:

**Ilustración 13:** Muestras para contenido de Humedad



**Autor:** Katherine Pérez

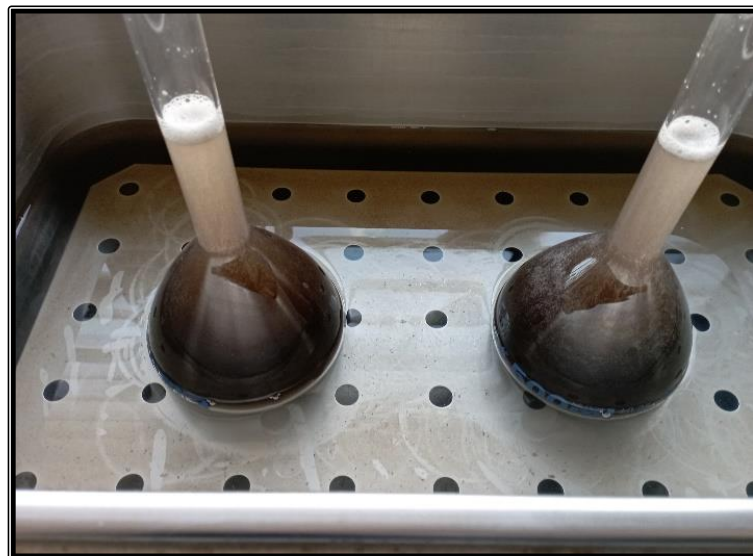
**Gravedad específica de sólidos AASHTO T 100 2015:**

**Ilustración 14:** Gravedad Específica



**Autor:** Katherine Pérez

**Ilustración 15:** Muestras en Baño María



**Autor:** Katherine Pérez

**Granulometría AASHTO T 88 2013:**

**Ilustración 16:** Granulometría



**Autor:** Katherine Pérez

**Límite líquido (Copa de Casagrande) AASHTO T 89 2013:**

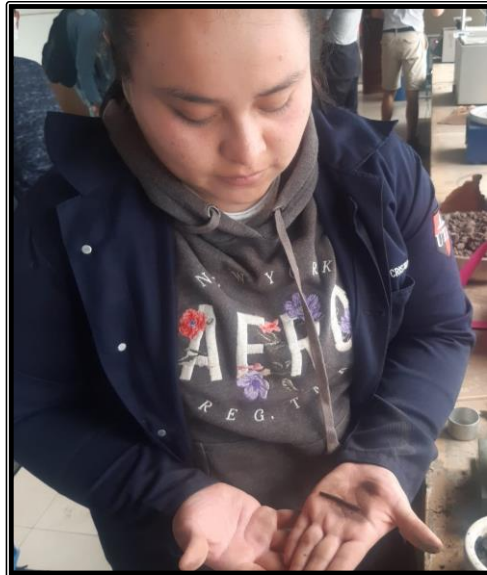
**Ilustración 17:** Ensayo Copa de Casagrande



**Autor:** Katherine Pérez

**Límite plástico AASHTO T 90 2016:**

**Ilustración 18: Límite Plástico**



**Autor:** Katherine Pérez

**Proctor Modificado AASHTO T 180 2018:**

**Ilustración 19: Proctor Modificado**



**Autor:** Katherine Pérez



**California Bearing Ratio (CBR) AASHTO T 193 2013:**

**Ilustración 20:** Ensayo CBR



**Autor:** Katherine Pérez

**Ilustración 21:** Ejecución ensayo CBR



**Autor:** Katherine Pérez

**Densidad de Campo (Cono y Arena) AASHTO T 191 2014:**

**Ilustración 22:** Densidad de Campo



**Autor:** Katherine Pérez

**Cono Dinámico de Penetración (DCP) ASTM D6951:**

**Ilustración 23:** Ensayo DCP



**Autor:** Katherine Pérez

## 2.5. Plan de procesamiento y análisis de información

Al realizar el reconocimiento de la zona de estudio y el sondeo de los 12 puntos requeridos se procedió a realizar los ensayos de campo, siendo estos DCP, densidad de campo además del ensayo de pozo a cielo abierto para la obtención de muestras, mismas que serán sometidas a ensayos de laboratorio como el contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg, gravedad específica, Proctor Modificado y CBR.

Después de obtener todos los datos generados en el laboratorio usando los formatos de Excel adecuados conforme los ensayos realizados. Se procede a la realización de las correlaciones, en donde se determinarán correlaciones simples y múltiples. Cuando se requiere una comparación con una propiedad se denominan correlaciones simples, caso contrario cuando se relacionan más de dos propiedades se denominan propiedades múltiples. El fin de realizar correlaciones es obtener un valor de r mayor al cincuenta por ciento al correlacionar las diferentes propiedades.

### 2.5.1. Métodos de Mínimos Cuadrados

El método de mínimos cuadrados busca determinar los valores de las variables X y Y de manera que los residuos de los cuadrados sean mínimos.[29]

$$\sum e f^2 = \sum (X_i - Y_i) = \text{mínimo}$$

Donde:

e= valor del error de estimación donde su valor numérico es mínimo con respecto a los diversos modelos, con el fin de determinar un valor adecuado de los puntos por la línea de regresión señalada. [29]

Para determinar la recta de mínimos cuadrados se presenta la siguiente ecuación:

$$Y = a_0 + a_1 X$$

Donde  $a_0$  y  $a_1$ , se obtienen de las siguientes ecuaciones:

$$\sum y = a_0 N + a_1 \sum x$$

$$\sum XY = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2$$

### 2.5.2. Correlación Múltiple

Se define como el grado de relación existente entre tres o más variables. Existen rectas de mínimos cuadrados expuestas en un diagrama de dispersión para el conjunto de variables X y Y, para lo cual se utilizan subíndices que derivan de las variables usadas para los mínimos cuadrados en un diagrama tridimensional para un conjunto de N puntos (X1, X2, X3). A continuación, se presentan las siguientes ecuaciones.[29]

$$\begin{aligned} \sum Z &= a_0 N + a_1 \sum X + a_2 \sum Y \\ \sum XZ &= a_0 \sum X + a_1 \sum X^2 + a_2 \sum XY \\ \sum YZ &= a_0 \sum Y + a_1 \sum XY + a_2 \sum X^2 \end{aligned}$$

**Tabla 19:** Rangos de Confiabilidad en correlaciones

<b>CORRELACIÓN</b>	<b>POSITIVA</b>	<b>NEGATIVA</b>
Perfecta	$r=1$	$R = -1$
Excelente	$0,9 < r < 1$	$-1 < r < -0,9$
Aceptable	$0,8 < r < 0,9$	$-0,9 < r < -0,8$
Regular	$0,6 < r < 0,8$	$-0,8 < r < -0,6$
Mínima	$0,3 < r < 0,6$	$-0,6 < r < -0,3$
No hay Correlación	$0 < r < 0,3$	$-0,3 < r < 0$

**Fuente:** Shawn, Estadística y muestreo. [29]



**Tabla 20:** Formato para el cálculo de correlaciones lineales múltiples

Variable Dependiente	Variable Dependiente	Variable Dependiente	Y=a+b <sub>1</sub> *X <sub>1</sub> + b <sub>2</sub> *X <sub>2</sub>					
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y	X <sub>1</sub> *Y	X <sub>2</sub> * Y	X <sub>1</sub> *X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
ΣX <sub>1</sub>	ΣX <sub>2</sub>	ΣY	Σ(X <sub>1</sub> *Y)	Σ(X <sub>2</sub> * Y)	Σ(X <sub>1</sub> *X <sub>2</sub> )	Σ(X <sub>1</sub> <sup>2</sup> )	Σ(X <sub>2</sub> <sup>2</sup> )	Σ(Y <sup>2</sup> )

**Autor:** Katherine Pérez

Para obtener la siguiente se requiere la resolución de la matriz inversa de correlación lineal múltiple.

$$Y = a + b_1 * X_1 + b_2 * X_2$$

**Tabla 21:** Matriz inversa

a	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	=
n	ΣX <sub>1</sub> '	ΣX <sub>2</sub>	ΣY
ΣX <sub>1</sub> '	Σ(X <sub>1</sub> <sup>2</sup> )'	Σ(X <sub>1</sub> '*X <sub>2</sub> )	Σ(X <sub>1</sub> '*Y)
ΣX <sub>2</sub>	Σ(X <sub>1</sub> '*X <sub>2</sub> )	Σ(X <sub>2</sub> <sup>2</sup> )	Σ(X <sub>2</sub> * Y)

**Autor:** Katherine Pérez

Finalmente se presenta la fórmula para el cálculo del coeficiente de correlación:

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

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis y discusión de los resultados.

Mediante el estudio realizado tanto en campo como en laboratorio se obtuvieron las propiedades índices y mecánicas de las 12 muestras ensayadas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 22:** Nomenclatura de propiedades índice y mecánicas

<b>Nomenclatura</b>	<b>Descripción</b>
%w	Contenido de humedad
Ll	Límite líquido
LP	Límite Plástico
IP	Índice plástico
Gs	Grado de saturación
Gw	Grado de saturación del agua
Ga	Grado de saturación del aire
Cc	Coefficiente de curvatura
Cu	Coefficiente de uniformidad
%Wopt	Contenido de humedad óptima
$\gamma_d$	Densidad seca
$\gamma_{dmax}$	Densidad seca máxima
DN	Índice de penetración
n%	Porosidad
E	Relación de vacíos

**Autor:** Katherine Pérez

**Tabla 23:** Tabla resumen de las propiedades índices y mecánicas de las muestras extraídas de Ignacio Flores.

#MUESTRA	CALLE	%w	Gs	LL	LP	Ip	TIPO SUCS	AASHTO
1	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 1	26,34%	2,67	0,41	32,38%	8,62%	SP-SM	A-2-4
2	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 2	20,60%	2,67	0,357	27,85%	7,85%	SP-SM	A-2-4
3	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 3	21,53%	2,67	0,37	29,21%	7,79%	SP-SM	A-2-4
4	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 1	24,71%	2,66	0,264	20,31%	6,09%	SP-SC	A-2-4
5	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 2	11,84%	2,68	0,304	23,84%	6,56%	SP-SM	A-2-4
6	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 3	23,02%	2,67	0,399	24,34%	15,56%	SP-SC	A-2-4
7	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 1	26,58%	2,68	0,455	32,92%	12,58%	SP-SM	A-2-4
8	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 2	25,45%	2,67	0,385	23,52%	14,98%	SC	A-2-5
9	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 1	19,53%	2,66	0,242	21,84%	2,36%	SM	A-2-4
10	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 2	16,23%	2,65	0,279	24,46%	3,44%	SM	A-2-4
11	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA) M1	16,88%	2,65	0,24	21,74%	2,26%	SM	A-2-4
12	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA) M2	19,85%	2,67	0,271	25,55%	1,55%	SP-SM	A-2-4

**Autor:** Katherine Pérez

#	CALLE	$\gamma_m$ (densidad)	Densidad seca $\gamma_d$	Contenido de humedad w%	Relacion de vacios e	Porosidad n%	Gw%	Ga%	DN
1	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 1	1,901	1,505	26,335	0,770	43,490	90,149	9,851	12,39
2	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 2	1,968	1,632	20,601	0,682	40,564	93,868	6,132	4,20
3	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 3	1,932	1,589	21,525	0,676	40,325	83,878	16,122	7,26
4	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 1	1,992	1,597	24,710	0,666	39,974	98,812	1,188	5,75
5	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 2	2,054	1,836	11,839	0,457	31,382	68,441	31,559	14,16
6	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 3	1,993	1,620	23,020	0,648	39,319	94,875	5,125	5,30
7	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 1	1,973	1,559	26,583	0,721	41,884	99,160	0,840	16,09
8	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 2	1,925	1,534	25,450	0,742	42,604	92,057	7,943	7,83
9	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 1	1,957	1,637	19,530	0,622	38,351	82,611	17,389	5,69
10	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 2	1,661	1,429	16,229	0,856	46,126	50,507	49,493	3,67
11	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)	1,848	1,581	16,881	0,678	40,392	66,392	33,608	7,07
12	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)	1,590	1,327	19,847	1,010	50,237	52,086	47,914	5,21

**Autor:** Katherine Pérez

**Tabla 24:** Tabla resumen de las propiedades índices y mecánicas de las muestras extraídas de Ignacio Flores

#MUESTRA	CALLE	Cu	Cc	Grava	Arena	Finos	%Wopt
1	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 1	14,286	0,858	1,888	3,724	5,612	21,56
2	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 2	14,000	0,643	2,897	4,266	7,163	19,45
3	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 3	10,714	0,688	2,117	4,093	6,209	16,25
4	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 1	6,667	0,980	2,378	4,828	7,206	17,35
5	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 2	10,889	0,409	2,957	4,680	7,636	15,45
6	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 3	15,000	0,600	2,971	2,989	5,959	18,325
7	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 1	13,750	0,891	2,897	5,611	8,509	17,1
8	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 2	11,111	0,655	2,461	11,102	13,563	17
9	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 1	4,667	0,595	0,055	41,834	41,889	20,1
10	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 2	12,500	0,889	1,504	12,493	13,997	17,98
11	ULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA) M	6,087	0,657	0,028	45,090	45,118	16,4
12	ULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA) M	10,000	0,737	0,111	11,224	11,334	17,5

**Autor:** Katherine Pérez

#MUESTRA	CALLE	γd(gr/cm3)	Densidad seca γd	Gc	%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg	> CBR
1	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 1	1,801	1,50	83,54	4,55	6,1	6,1
2	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 2	1,686	1,63	96,77	21	22,95	22,95
3	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE Muetsra 3	1,792	1,59	88,70	9	9,19	9,19
4	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 1	1,635	1,60	97,68	7,2	9,3	9,3
5	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 2	1,685	1,84	108,98	4,95	5,75	5,75
6	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR Muestra 3	1,84	1,62	88,06	9,09	10,3	10,3
7	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 1	1,5959	1,56	97,66	6,5	7,9	7,9
8	JILINGUA GRANDE – NUITANDA Muestra 2	1,662	1,53	92,31	7,77	9	9
9	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 1	1,846	1,64	88,68	12,15	12,73	12,73
10	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO Muestra 2	1,719	1,43	83,12	7,2	8,45	8,45
11	ULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA) M	1,785	1,58	88,57	8,54	9,95	9,95
12	ULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA) M	1,538	1,33	86,28	11	11,9	11,9

**Autor:** Katherine Pérez

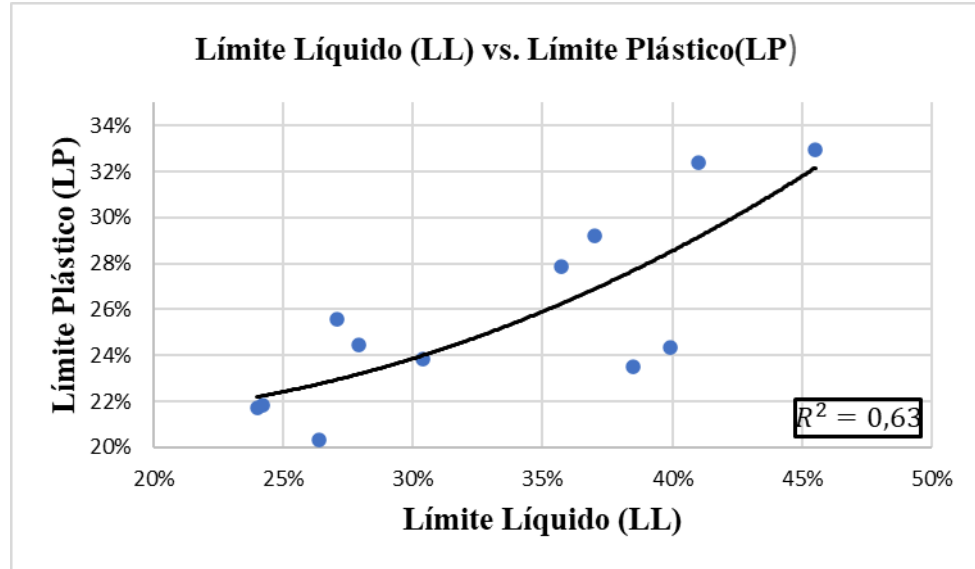
**Tabla 25:** Tabla resumen de correlaciones

# correlación	Ecuación
1	$LP = 1,1981(LL)^2 - 0,3699LL + 0,2418$
2	$Lp = 0,0744(DN)^2 - 0,9138DN + 27,114$
3	$\%Wnat = -0,2726(\%Wnat)^2 + 11,369\%Wnat - 94,619$
4	$\%Wnat = 0,0075(Gw)^2 - 0,9294Gw + 45,315$
5	$\%Wnat = 0,0075(Ga)^2 - 0,5614Ga + 26,916$
6	$\%Wopt = 76,497(\gamma d)^2 - 256,37\gamma d + 231,29$
7	$\%Wopt = 14,615 - 0,047LL + 0,187LP$
8	$Cu = -3,152 + 0,321LL + 0,129LP$
9	$\gamma dmax = 1,407 - 0,008LL + 0,005 \%Finos$
10	$\gamma d = 1,039 - 0,620\gamma dmax - 0,030 \%Wopt$
11	$\gamma d = 1,1832 + 0,0149w\% + 0,0171DN$
12	$\gamma in - situ = 1,289 + 0,003LL + 0,031DN$
13	$Ll = -0,0105DN^2 + 1,2338DN + 24,116$
14	$DN = 10,59 - 0,51CBR + 0,17\%Wopt$
15	$Wopt = 13,39 + 0,03DN + 0,20Wnat$
16	$CBR = 7,91 + 0,95Wopt - 8,5\gamma dmax$
17	$\%Wopt = 0,0304(DN)^2 - 0,8919DN + 21,91$
18	$Cc = -0,0008(DN)^2 - 0,0212DN + 0,8649$
19	$Cu = 0,0592(DN)^2 - 0,7681DN + 11,377$
20	$DN = 241,92(\gamma d)^2 - 860,29\gamma d + 770,19$
21	$Cc = -4,2147(\gamma d)^2 - 13,593\gamma d - 10,144$
22	$CBR mayor = 12,013e^{-0,04DN}$

**Autor:** Katherine Pérez

## Correlaciones entre Propiedades índice y mecánicas

**Ilustración 24:**Correlación N°1



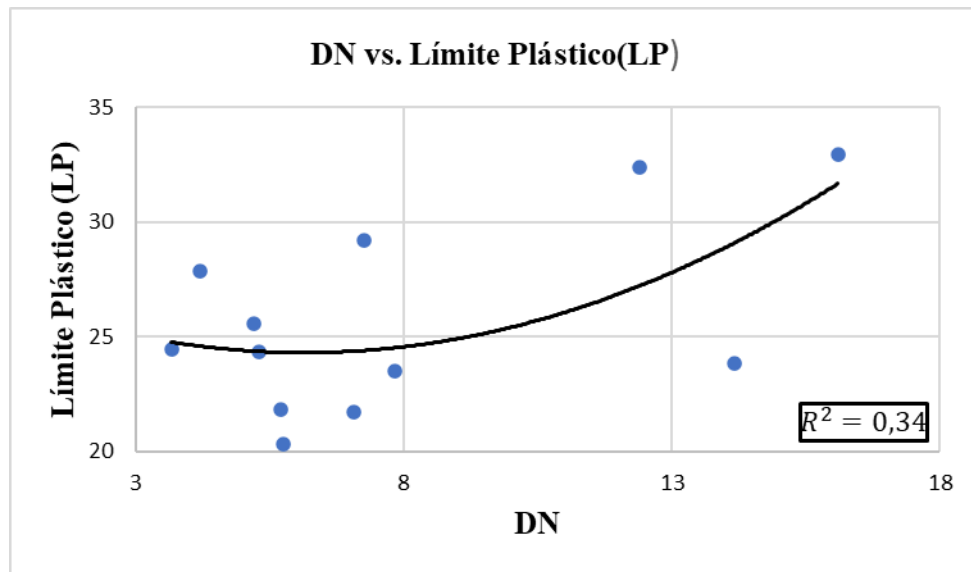
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>LP = 1,1981(LL)^2 - 0,3699LL + 0,2418</math></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,6302
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómico grado 2
<b>N° de muestras</b>	12

### DISCUSIÓN:

Al realizar la correlación entre el límite líquido (LL) y el Límite plástico (LP) de 12 muestras se obtuvo un 79% de correlación entre los valores expuestos lo que nos permite generar una ecuación polinómica de segundo grado que permite encontrar el límite plástico a través del límite líquido. Se considera que existe un grado moderado de concordancia ya que la mayoría de las muestras de suelos ensayados son arenas limosas.

**Ilustración 25:**Correlación N°2



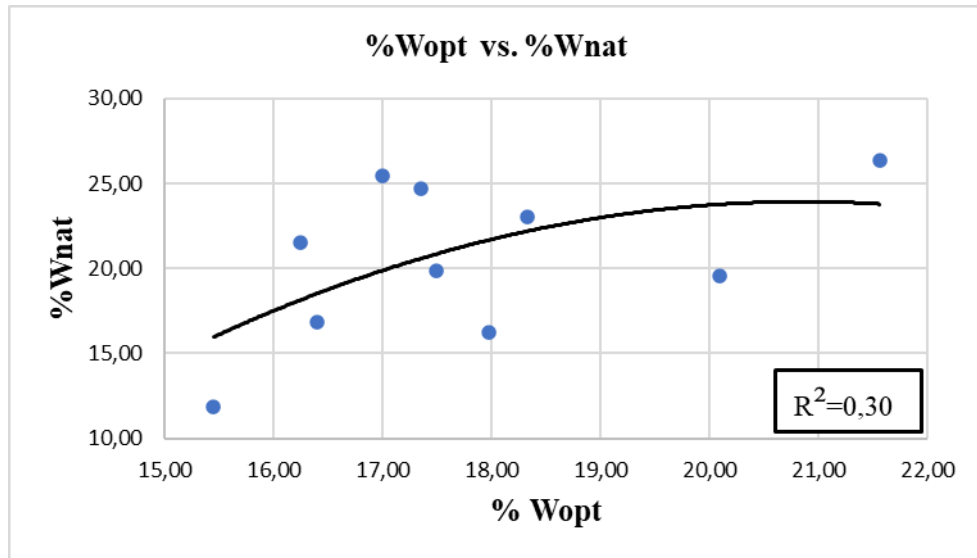
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$Lp = 0,0744(DN)^2 - 0,9138DN + 27,114$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,3442
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica de grado 2
<b>N° de muestras</b>	12

### DISCUSIÓN:

Al realizar una correlación simple entre las variables DN y Límite Plástico (Lp) se obtuvo un coeficiente de correlación del 54% con una ecuación polinómica de segundo grado que permite encontrar el valor del límite líquido a partir del DN lo cual nos permite observar que se tratan de variables directamente proporcionales ya que a medida que el DN aumenta el Límite Plástico aumentará de igual forma. El porcentaje de correlación se encuentra en un rango regular teniendo en cuenta que se la misma fue determinada a partir de 12 muestras ensayadas.

**Ilustración 26:**Correlación N°3



**Autor:** Katherine Pérez

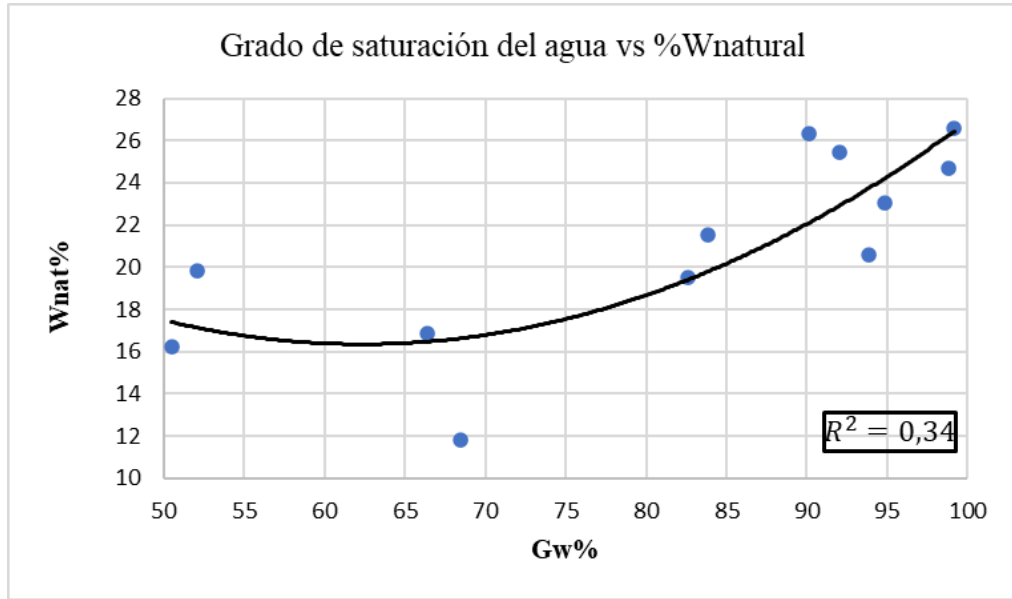
<b>Ecuación</b>	$\%Wnat = -0,2726(\%Wopt)^2 + 11,369\%Wopt - 94,619$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,30
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica de segundo grado
<b>N° de muestras</b>	10

**DISCUSIÓN:**

Mediante el uso de 10 muestras ensayadas se correlacionó entre las variables de contenido de humedad óptima (%Wopt) y el contenido de humedad natural (%Wnat), teniendo en cuenta que dichas propiedades son calculadas una en campo y otra en laboratorio teniendo un coeficiente de correlación del 50%, esto debido a las condiciones en las que se encontraban las muestras in situ, sin embargo se obtuvo una ecuación polinómica de grado 2 que permite encontrar los valores de contenido de humedad natural a partir del contenido de humedad óptimo valor encontrado al realizar el ensayo de Proctor Modificado.



**Ilustración 27:**Correlación N°4



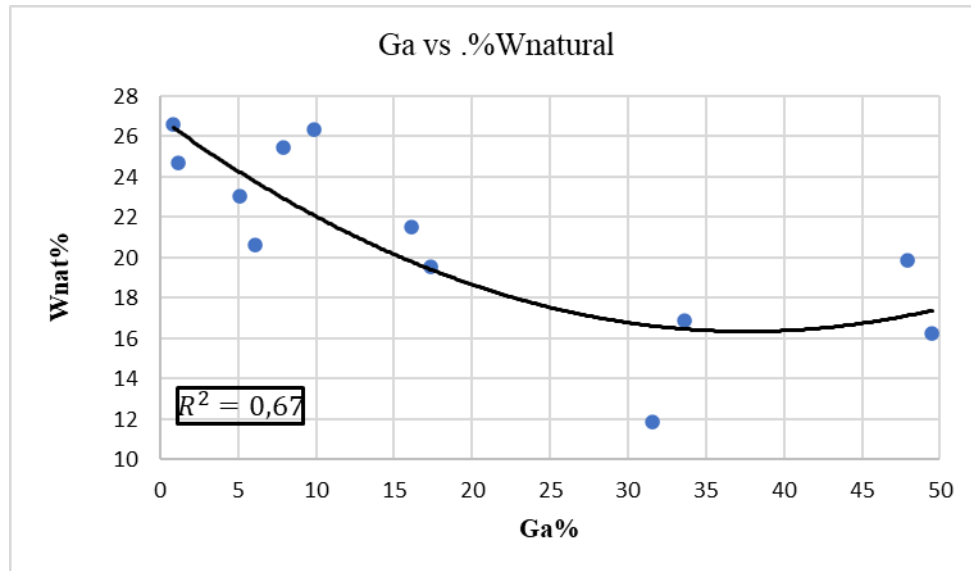
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$\%Wnat = 0,0075(Gw)^2 - 0,9294Gw + 45,315$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,3442
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica Grado 2
<b>N° de muestras</b>	12

**DISCUSIÓN:**

Las correlaciones simples permiten conocer el grado de similitud que comparten dos variables que en este caso estas variables representan al grado de saturación del agua (Gw) vs el porcentaje de contenido de humedad natural (%Wnat), donde se obtuvo un coeficiente de correlación del 74% que se cataloga de grado aceptable permitiendo así encontrar una ecuación polinómica de segundo grado donde se puede deducir que a mayor contenido de humedad existirá mayor grado de saturación de agua en la muestra. Para el diagrama de dispersión se requirió el uso de las 12 muestras ensayadas ya que cumplen con las condiciones propuestas para correlación.

**Ilustración 28:**Correlación N°5



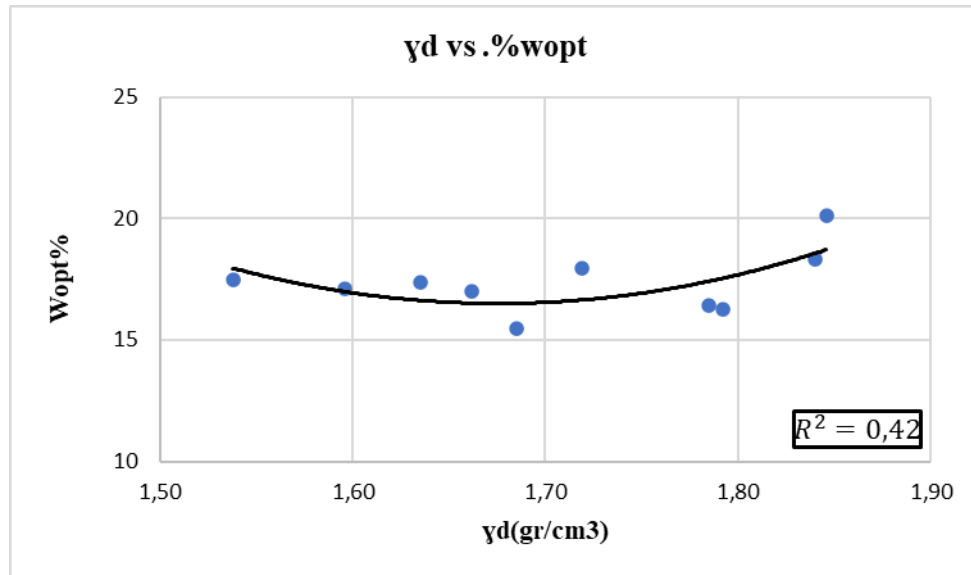
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$\%Wnat = 0,0075(Ga)^2 - 0,5614Ga + 26,916$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,6761
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómico grado 2
<b>N° de muestras</b>	12

### **DISCUSIÓN:**

Mediante un diagrama de dispersión con valores de 12 muestras ensayadas en laboratorio se obtuvo una línea de tendencia de tipo polinómica de grado 2, dando como resultado una correlación del 74% que se considera como aceptable dentro del rango de condiciones que se requiere para correlacionar el contenido de humedad natural  $\%Wnat$  vs el grado de saturación del aire  $Ga$ , en la cual se plantea una ecuación polinómica de segundo grado que indica que las variables son directamente proporcionales, es decir, a medida que la humedad aumenta el grado de saturación del aire también lo hará.

**Ilustración 29:**Correlación N°6



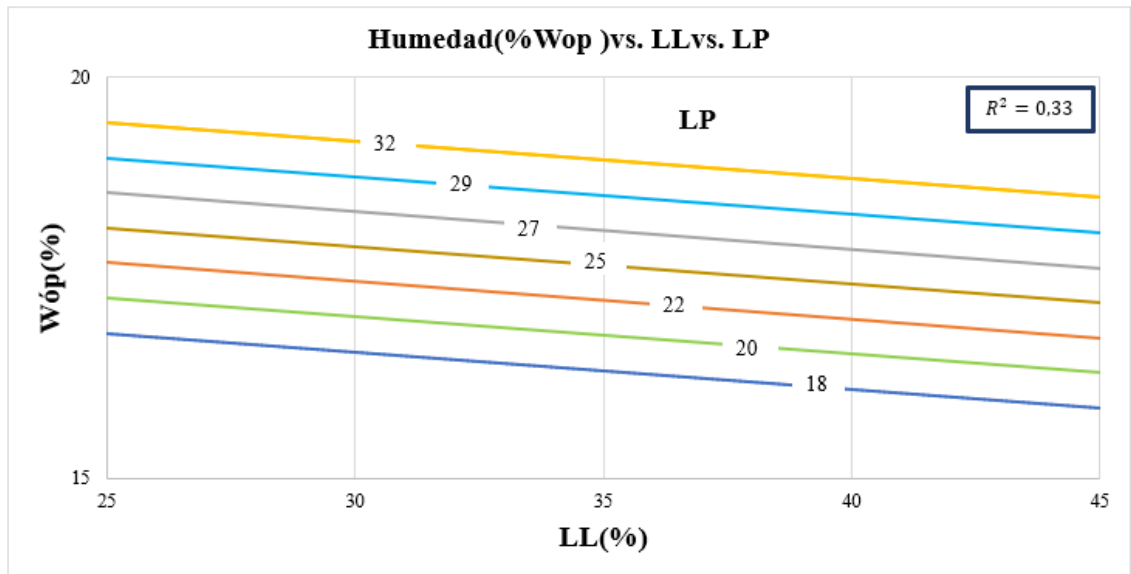
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$\%W_{opt} = 76,497(\gamma d)^2 - 256,37\gamma d + 231,29$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,4257
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómico grado 2
<b>N° de muestras</b>	10

**DISCUSIÓN:**

Mediante un diagrama de dispersión utilizando una base de datos de 10 muestras ensayadas por medio de una línea de tendencia de tipo polinómica de grado 2 se obtuvo una correlación de 65% entre las variables de densidad seca y contenido de humedad óptima, al realizar esta correlación se obtiene una ecuación que permite conocer el contenido de humedad óptima a través de la densidad seca, siendo una ecuación importante ya que implica dos ensayos realizados en diferentes condiciones siendo estas el laboratorio e in situ ya que %W<sub>opt</sub> se obtiene a través del ensayo Proctor modificado y la  $\gamma d$  es por medio del ensayo de cono y arena.

**Ilustración 30:**Correlación N°7



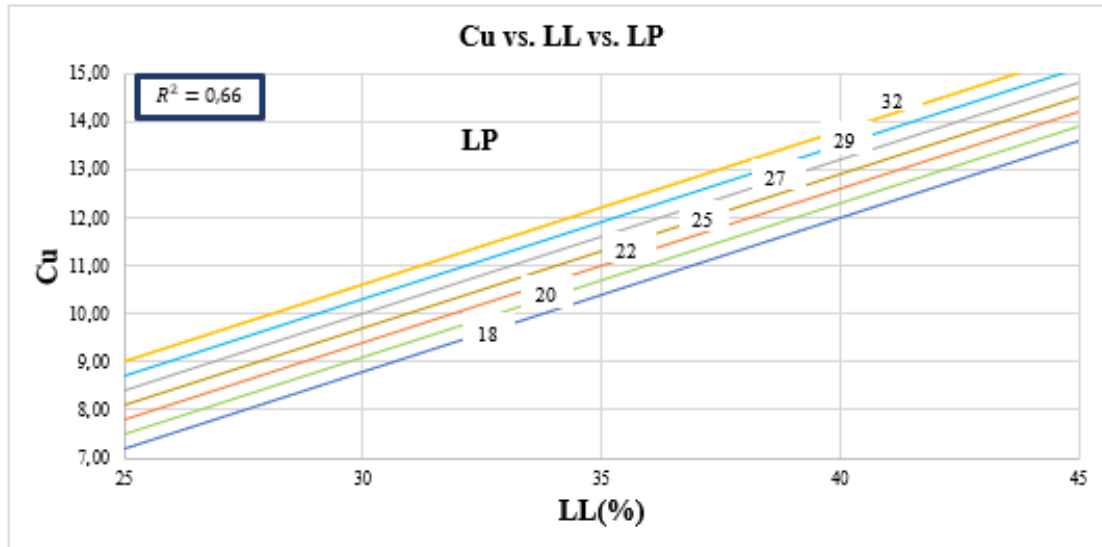
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>\%W_{opt} = 14,615 - 0,047LL + 0,187LP</math></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,33
<b>N° de muestras</b>	12

**DISCUSIÓN:**

Al realizar la correlación múltiple entre la humedad óptima, límite líquido y límite plástico se puede observar que existe un grado de concordancia del 57% donde se hizo el uso de 12 muestras ensayadas, generando una ecuación de primer grado con dos variables dependientes que son directamente proporcionales, es decir, a medida que el porcentaje de humedad optimo aumenta las variables de limite líquido y limite plástico también aumentan, en conclusión al tener un contenido de humedad adecuado las propiedades índice como son el límite líquido y el límite plástico se encontraran en rangos adecuados.

**Ilustración 31:**Correlación N°8



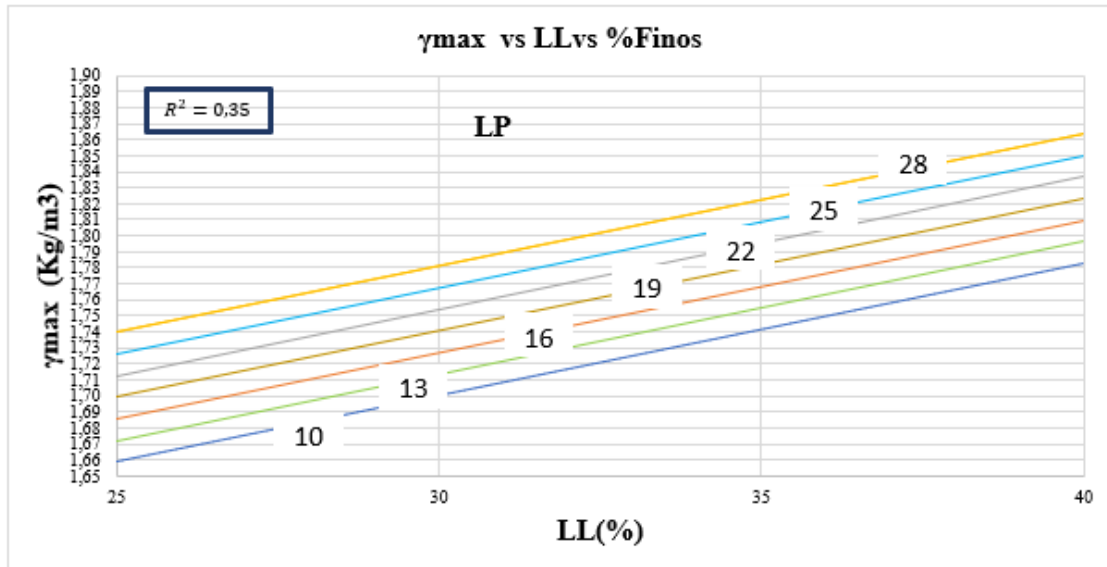
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>Cu = -3,152 + 0,321LL + 0,129LP</math></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,66
<b>N° de muestras</b>	12

**DISCUSIÓN:**

Mediante el uso del método de regresión múltiple se obtuvo un coeficiente de correlación del 81% entre las variables de límite líquido, límite plástico y el coeficiente de uniformidad donde se determinó una ecuación lineal que representa una relación directamente proporcional entre sus variables, siendo esta ecuación apta para las 12 muestras ensayadas ya que al determinar el coeficiente de uniformidad este depende de la granulometría pero está relacionado con el límite líquido y plástico porque depende del tamaño de las partículas para determinar los límites expuestos.

**Ilustración 32:**Correlación N°9



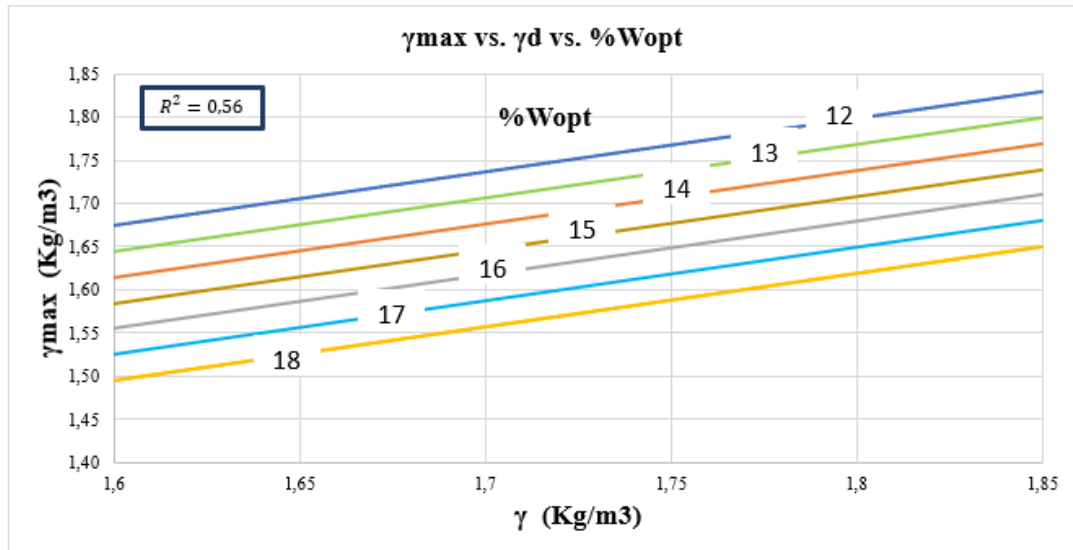
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$\gamma_{dmax} = 1,407 - 0,008LL + 0,005 \%Finos$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,35
<b>N° de muestras</b>	10

**DISCUSIÓN:**

Mediante la correlación entre las variables de densidad seca máxima, límite líquido y porcentaje de finos se obtuvo un coeficiente de correlación del 59% que genera una ecuación lineal que es directamente proporcional, donde se puede deducir que la densidad seca máxima está ligada con las propiedades índices del suelo en este caso el límite líquido y el porcentaje de finos teniendo en cuenta que a medida que el porcentaje de finos aumenta la densidad seca máxima aumenta pero el límite líquido aumenta de igual manera ya que si el % de finos es predominante este pertenecerá al grupo de las arcillas dando como resultado una baja densidad y un alto índice de límite líquido.

**Ilustración 33: Correlación N°10**



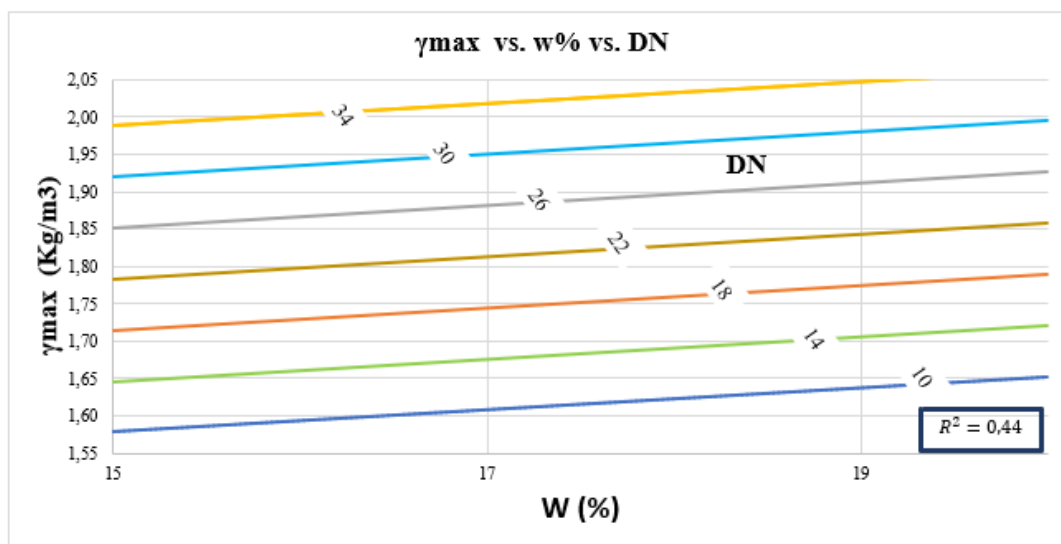
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$\gamma_d = 1,039 - 0,620\gamma_{dmax} - 0,030 \%W_{opt}$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,56
<b>N° de muestras</b>	12

**DISCUSIÓN:**

Mediante la correlación múltiple entre la densidad seca in situ, Contenido de humedad óptimo y la densidad máxima se obtuvo un coeficiente de correlación del 75% demostrando así un alto grado de concordancia, por lo cual se determina una ecuación lineal entre las variables analizadas, en conclusión y tomando en cuenta elementos teóricos y conforme a la normativa AASHTO T180 perteneciente al ensayo de compactación Proctor modificado mediante el cual se obtiene las variables de densidad máxima y el contenido de humedad óptimo permiten determinar la densidad seca in situ

**Ilustración 34: Correlación N°11**



**Autor:** Katherine Pérez

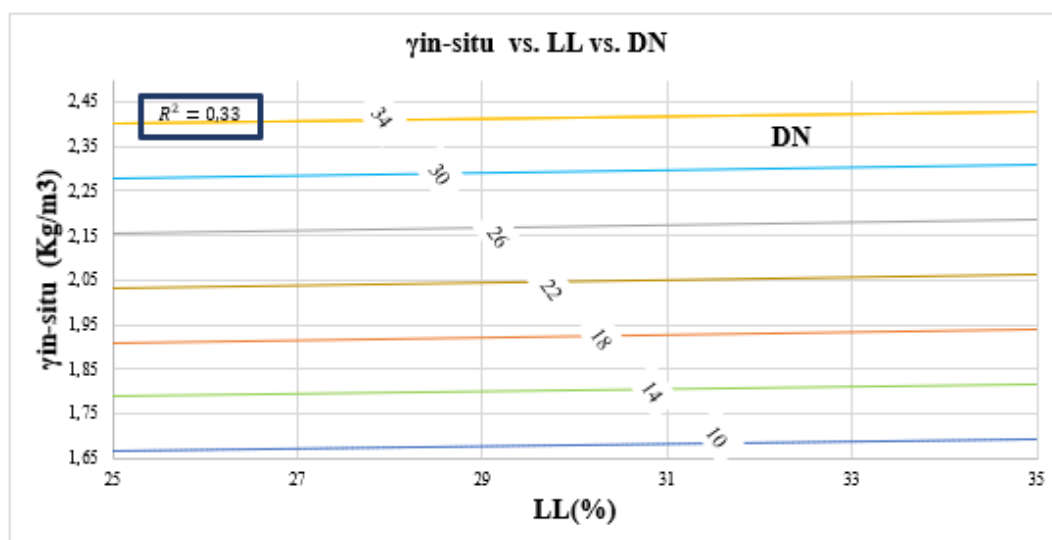
<b>Ecuación</b>	$\gamma d = 1,1832 + 0,0149w\% + 0,0171DN$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,44
<b>N° de muestras</b>	10

### DISCUSIÓN:

Al correlacionar la densidad seca máxima, límite plástico y límite líquido mediante el método de regresión múltiple se generó una ecuación lineal con pendiente positiva es decir que a medida que la densidad seca aumenta las variables dependientes también aumentarán teniendo un coeficiente de correlación del 66 por ciento lo cual es un indicador favorable para la aplicación de la ecuación, esta correlación se la realizó con un total de 10 muestras lo que implica que se descartaron dos muestras porque afectaban en la correlación.



**Ilustración 35:**Correlación N°12



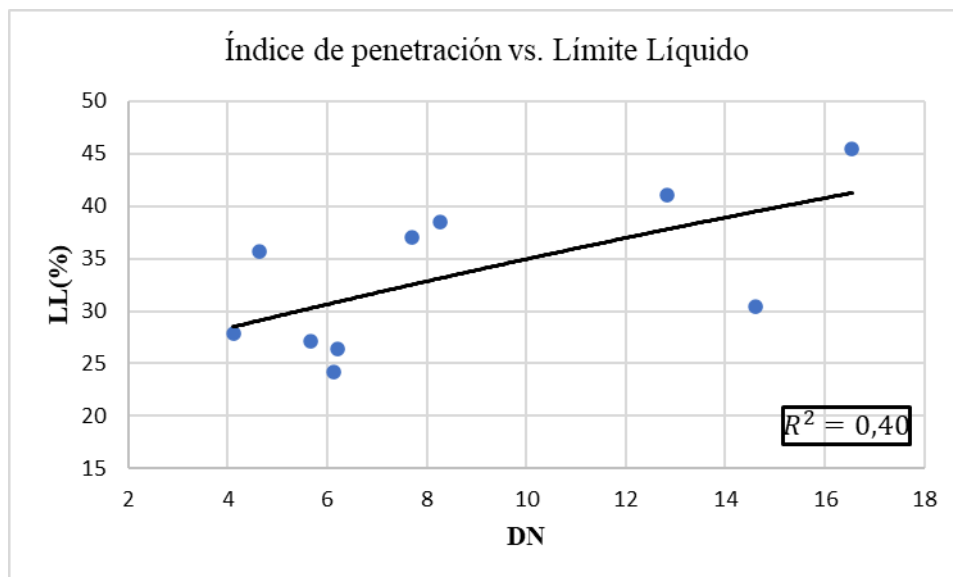
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$\gamma_{in-situ} = 1,289 + 0,003LL + 0,031DN$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,33
<b>N° de muestras</b>	10

## DISCUSIÓN:

Mediante una ecuación lineal que correlaciona la densidad seca in- situ, límite líquido y el índice de penetración DN a partir del método de regresión lineal múltiple se obtuvo un coeficiente de correlación del 57% por medio del uso de 10 muestras. La ecuación calculada contiene dos variables que son obtenidas por ensayos de campo como son el DCP y el ensayo de Cono y Arena para el cálculo del Dn y la densidad in situ respectivamente lo que la hace interesante es que existe una variable de ensayo obtenida en laboratorio teniendo así un resultado en base a dos condiciones que pueden diferir según las situaciones externas encontradas en campo.

**Ilustración 36: Correlación N°13**



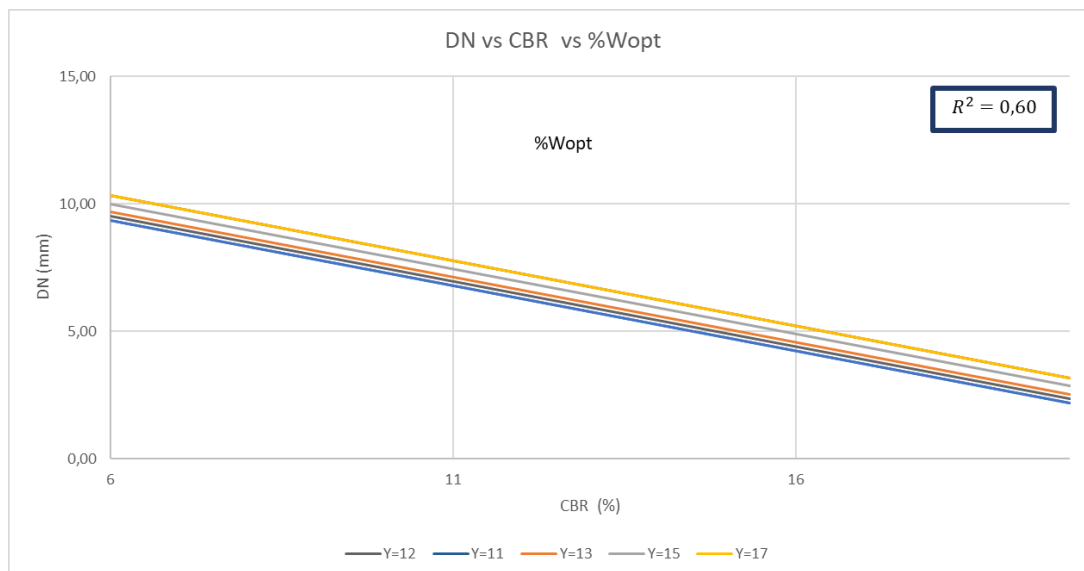
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$LL = -0,0105DN^2 + 1,2338DN + 24,116$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,40
<b>N° de muestras</b>	10

### **DISCUSIÓN:**

Mediante un diagrama de dispersión con una base de datos de 10 muestras se obtuvo un coeficiente de correlación del 63% entre el índice de penetración y el límite líquido por el cual se generó una ecuación polinómica de grado dos donde se determina que las variables estudiadas son directamente proporcionales ya que a medida que el índice de penetración aumenta el límite líquido también aumentará.

### Ilustración 37: Correlación N°14



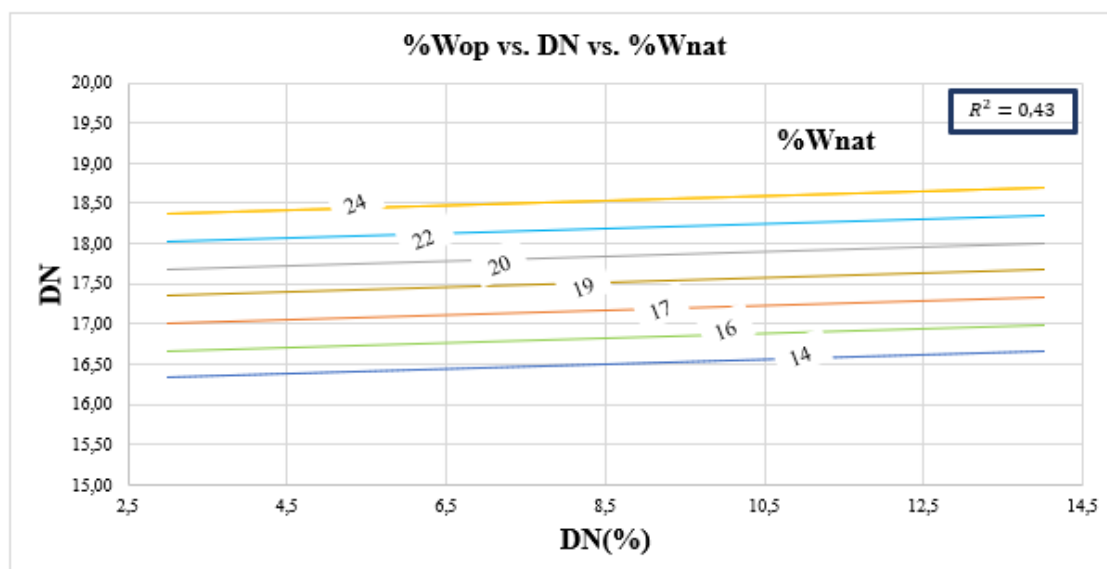
Autor: Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>DN = 10,59 - 0,51CBR + 0,17\%Wopt</math></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,60
<b>N° de muestras</b>	10

#### DISCUSIÓN:

Al correlacionar el índice de penetración, CBR y contenido de humedad óptima se obtuvo una ecuación lineal que implica dos variables dependientes y una independiente la misma que permite calcular los valores de DN que se obtiene mediante ensayo en campo ahora será calculado a través de CBR y %Wopt que son valores encontrados mediante ensayos en laboratorio.

**Ilustración 38: Correlación N°15**



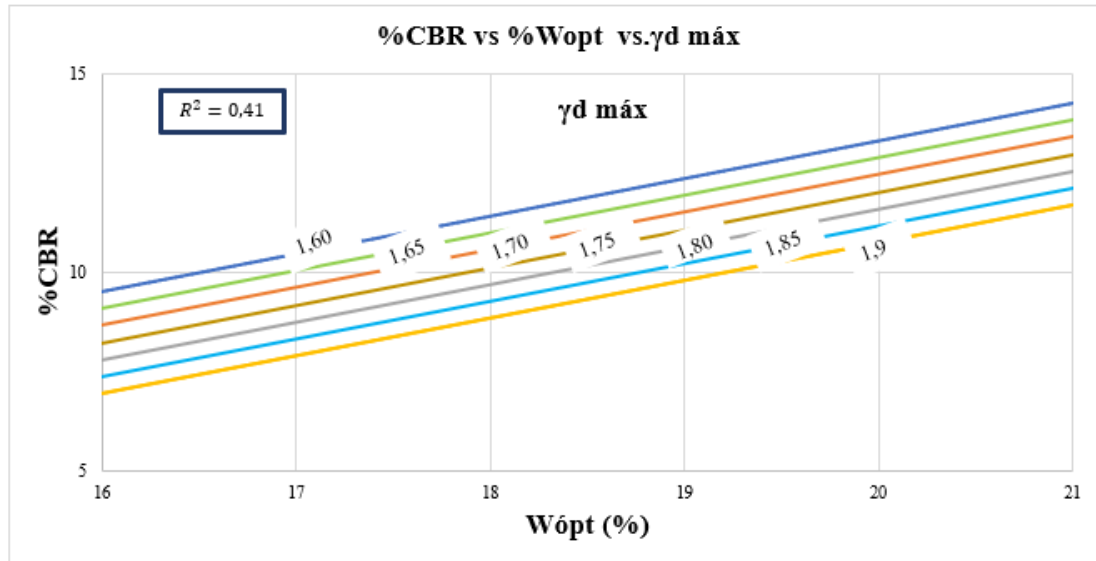
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>W_{opt} = 13,39 + 0,03DN + 0,20W_{nat}</math></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,43
<b>N° de muestras</b>	10

### **DISCUSIÓN:**

Por medio de la ecuación polinómica lineal encontrada a través de una correlación múltiple nos permite conocer el contenido de humedad óptimo a partir del índice de penetración y el contenido de humedad natural siendo una ecuación de gran utilidad ya que se calcula una variable de laboratorio por medio del ensayo de compactación Proctor modificado a partir de ensayos en capo que resultan ser más económicos y conocer las condiciones reales in situ. Posee un coeficiente de correlación del 66% con el uso de solo 10 muestras.

**Ilustración 39:**Correlación N°16



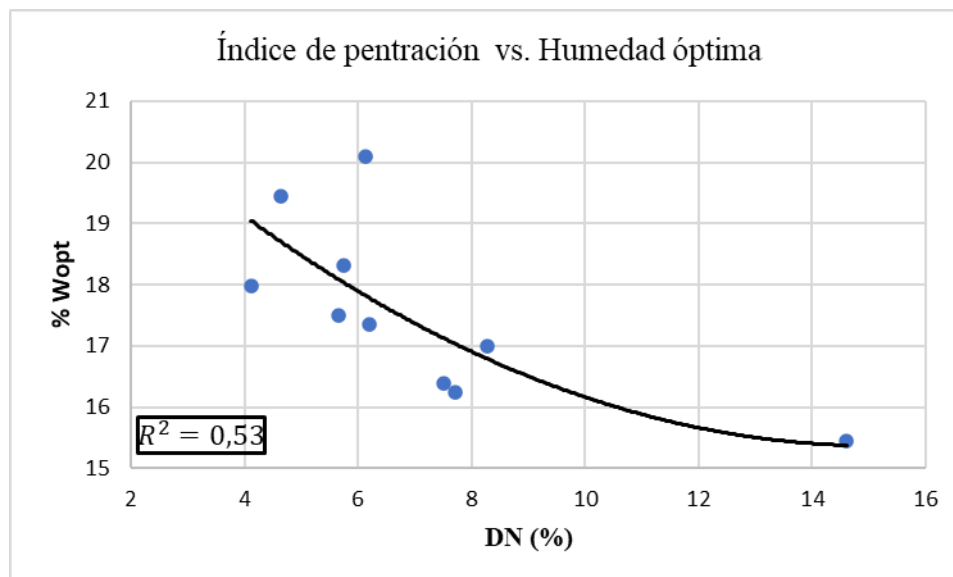
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>CBR = 7,91 + 0,95W_{opt} - 8,5\gamma_{d máx}</math></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,41
<b>N° de muestras</b>	12

**DISCUSIÓN:**

En la ecuación encontrada mediante correlaciones múltiples se puede observar que las variables correlacionales presentan un gran grado de concordancia ya que el ensayo CBR se lo realiza a través del ensayo Proctor Modificado en el cual se encuentran implicadas las dos variables dependientes expuestas en esta ecuación como son el contenido de humedad óptimo y la densidad seca máxima.

**Ilustración 40:**Correlación N°17



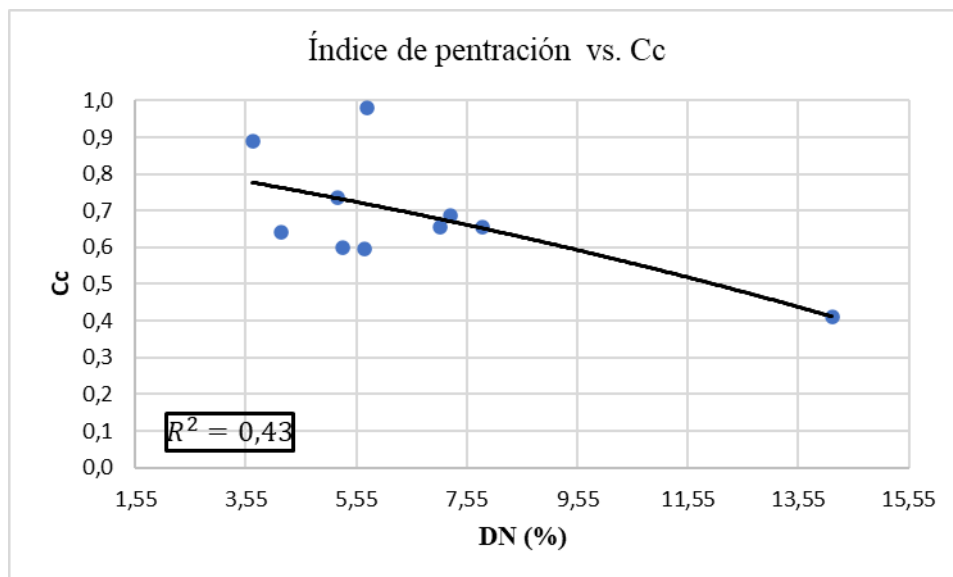
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	<b><math>\%W_{opt} = 0,0304(DN)^2 - 0,8919DN + 21,91</math></b>
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica Grado 2
<b>R<sup>2</sup></b>	0,53
<b>N° de muestras</b>	10

### DISCUSIÓN:

Mediante una ecuación polinómica de segundo grado encontrada por medio de correlacionar dos variables como son el índice de penetración y el contenido de humedad optima se obtuvo un coeficiente de correlación del 70% el cual se encuentran en concordancia ya que la humedad optima es aquella que permite un alto grado de compactación en el suelo por lo cual al estar relacionado con la resistencia a la cortante tiene similitud con el índice de penetración DN, lo cual las variables presentes en la ecuación son directamente proporcionales ya que a medida que una variable aumente la otra variable igual aumenta.

**Ilustración 41: Correlación N°18**



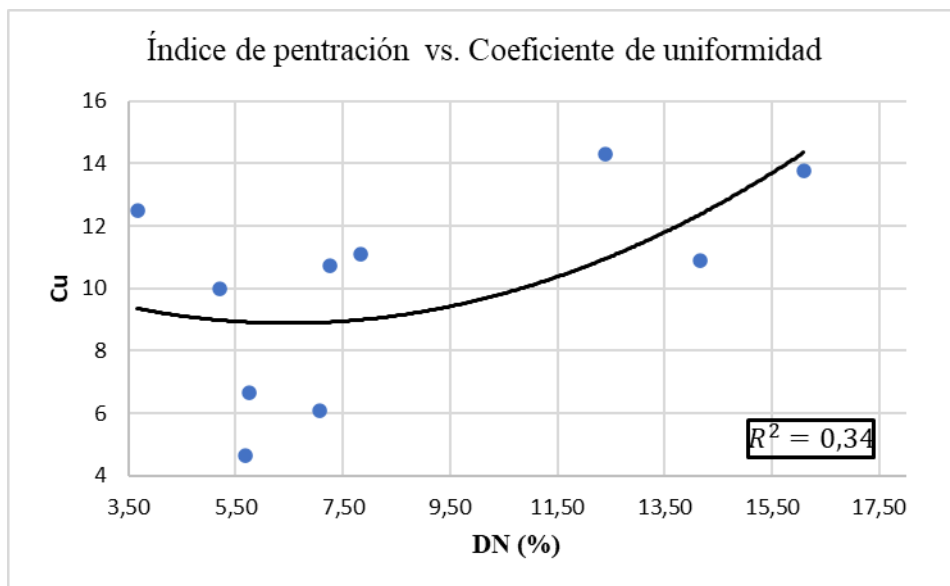
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$Cc = -0,0008(DN)^2 - 0,0212DN + 0,8649$
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica Grado 2
<b>R<sup>2</sup></b>	0,43
<b>N° de muestras</b>	10

### **DISCUSIÓN:**

Al correlacionar el índice de penetración DN con el coeficiente de curvatura se obtuvo como resultado una ecuación polinómica de segundo grado, la cual fue realizada mediante el uso de un diagrama de dispersión con 10 muestras siendo algunas descartadas al interferir en el porcentaje del coeficiente de correlación siendo este del 65 %. Al analizar la ecuación se deduce que las variables expuestas son directamente proporcionales por lo cual a medida que el índice de penetración aumenta el coeficiente de curvatura también aumentará.

**Ilustración 42:**Correlación N°19



**Autor:** Katherine Pérez

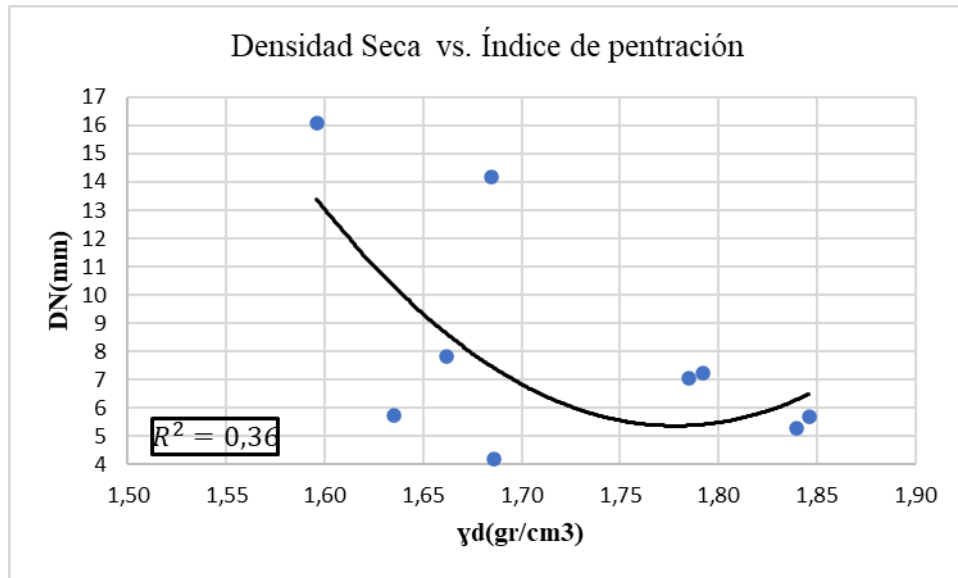
<b>Ecuación</b>	$Cu = 0,0592(DN)^2 - 0,7681DN + 11,377$
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica Grado 2
<b>R<sup>2</sup></b>	0,34
<b>N° de muestras</b>	10

### DISCUSIÓN:

Mediante un diagrama de dispersión entre las variables de coeficiente de uniformidad y el índice de penetración al agregar una línea de tendencia polinómica de grado dos con 10 muestras ensayadas se generó una ecuación polinómica de segundo grado que permite encontrar los valores de Cu a través de insertar valores de DN, siendo estas variables directamente proporcionales, es decir ambas aumentan a la misma vez.



**Ilustración 43:**Correlación N°20



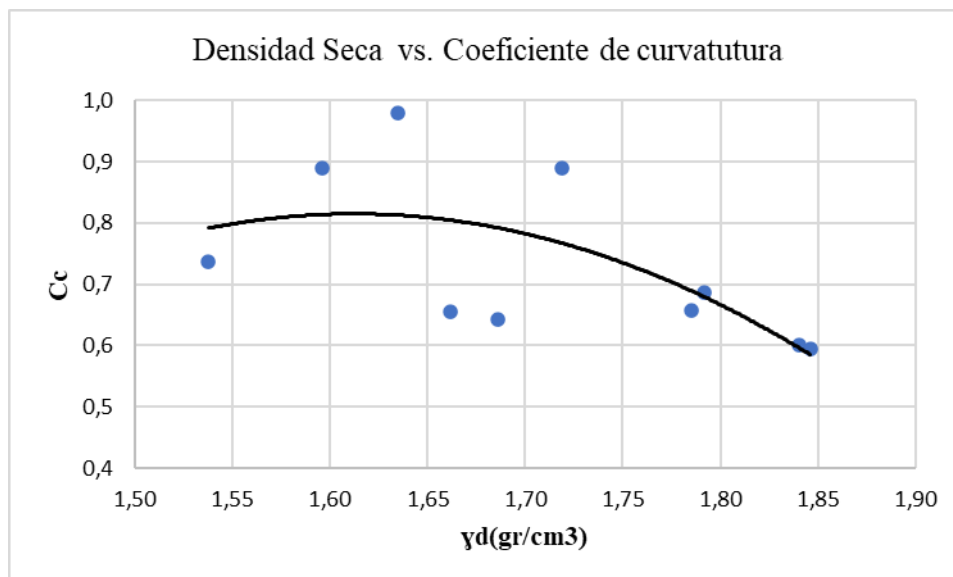
**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$DN = 241,92(\gamma d)^2 - 860,29\gamma d + 770,19$
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica Grado 2
<b>R<sup>2</sup></b>	0,36
<b>N° de muestras</b>	10

**DISCUSIÓN:**

Al realizar una correlación simple entre las variables DN y  $\gamma d$  se obtuvo un coeficiente de correlación del 49% que se encuentra en un rango regular el cual generó una ecuación de segundo grado que involucra dos variables que se encuentran en ensayos realizados en campo tanto el ensayo DCP como el cono y arena permitiendo conocer los valores de DN a través de valores de  $\gamma d$ .

**Ilustración 44: Correlación N°21**



**Autor:** Katherine Pérez

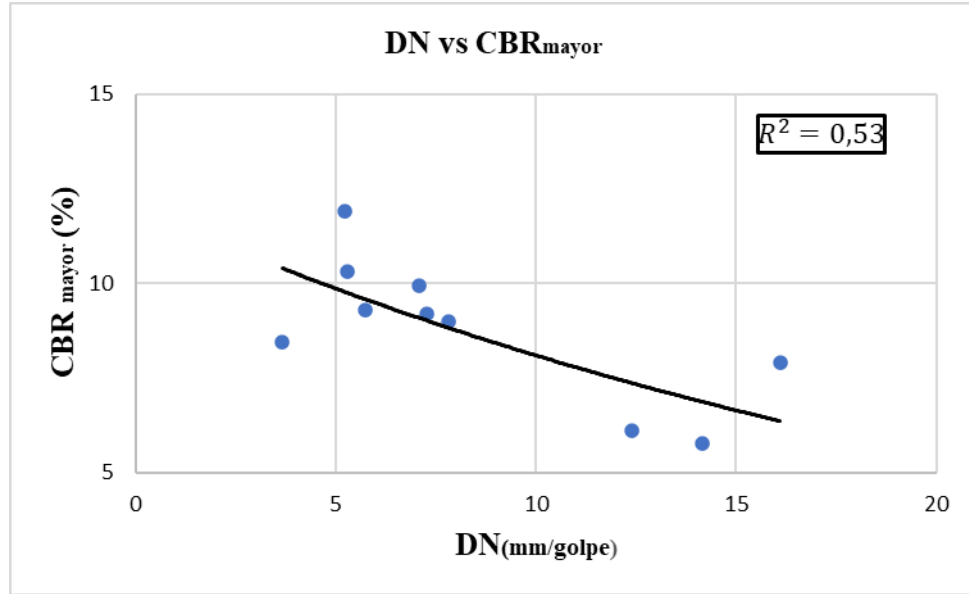
<b>Ecuación</b>	$Cc = -4,2147(\gamma d)^2 - 13,593\gamma d - 10,144$
<b>Línea de tendencia</b>	Polinómica Grado 2
<b>R<sup>2</sup></b>	0,42
<b>N° de muestras</b>	10

### **DISCUSIÓN:**

Mediante un diagrama de dispersión y aplicando una línea de tendencia polinómica de grado 2 se obtuvo un coeficiente de correlación del 58% proveniente de la aplicación de 10 muestras siendo las variables de densidad seca y el coeficiente de curvatura, generándose así una ecuación de segundo grado siendo directamente proporcional las variables involucradas, considerando que esta relación hace referencia el ensayo de granulometría con el de cono y arena ambo realizados en diferentes condiciones ya que estos son ejecutados tanto en laboratorio como en campo.

**Correlaciones CBR vs DN para calculo estructural de pavimentos**

**Ilustración 45:**Correlación N°22



**Autor:** Katherine Pérez

<b>Ecuación</b>	$CBR\ mayor = 12,013e^{-0,04DN}$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,531
<b>Línea de tendencia</b>	Exponencial
<b>N° de muestras</b>	10

**DISCUSIÓN:**

Al realizar una correlación simple entre el CBR y el índice DCP se obtuvo una ecuación exponencial mediante un diagrama de dispersión con el uso de 10 muestras de un total de 12 muestras ensayadas, que dan como resultado un coeficiente de correlación del 73%, esto indica que la corrección se encuentra en un rango regular, pero se ajusta a las condiciones que demandan las variables expuestas.

Al analizar la ecuación de segundo grado se puede deducir que el índice DCP (DN) será menor que el CBR y cumple la relación existente entre el ensayo DCP y CBR ya que a medida que el suelo presenta mayor resistencia a la cortante el grado de penetración será menor en la subrasante.

### 3.2. Diseño estructura pavimento flexible AASHTO 93

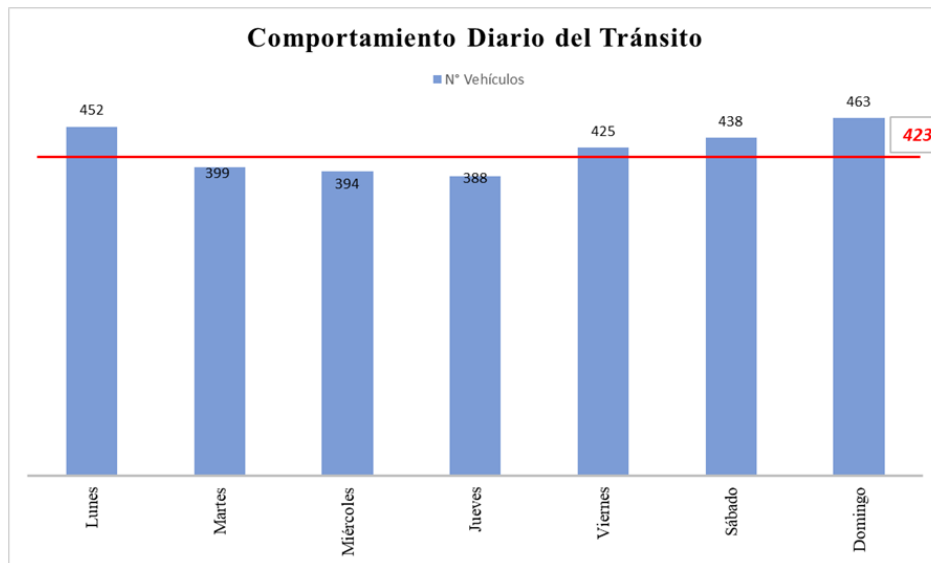
#### Trafico promedio diario anual

El conteo del número de vehículos que circulan por la vía de estudio se realizó los 7 días de la semana de 6:00 – 18:00, en un total de 12 horas, obteniendo la siguiente composición vehicular:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
Proyecto:							
Parroquia:	Belisario Quedo	Vía:					
Fecha:		Sentido:	Ambos sentidos				
Coordenadas:		Elaborado por:	Katherine Pérez				
RESUMEN DE VEHÍCULOS							
Día	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes		
Lunes	283	3	160	0	0	6	452
Martes	243	2	148	0	0	6	399
Miércoles	284	3	102	0	0	5	394
Jueves	262	3	117	0	0	6	388
Viernes	274	3	141	0	0	7	425
Sábado	307	2	126	0	0	3	438
Domingo	317	2	138	0	0	7	464
Total	1970	18	932	0	0	40	2960

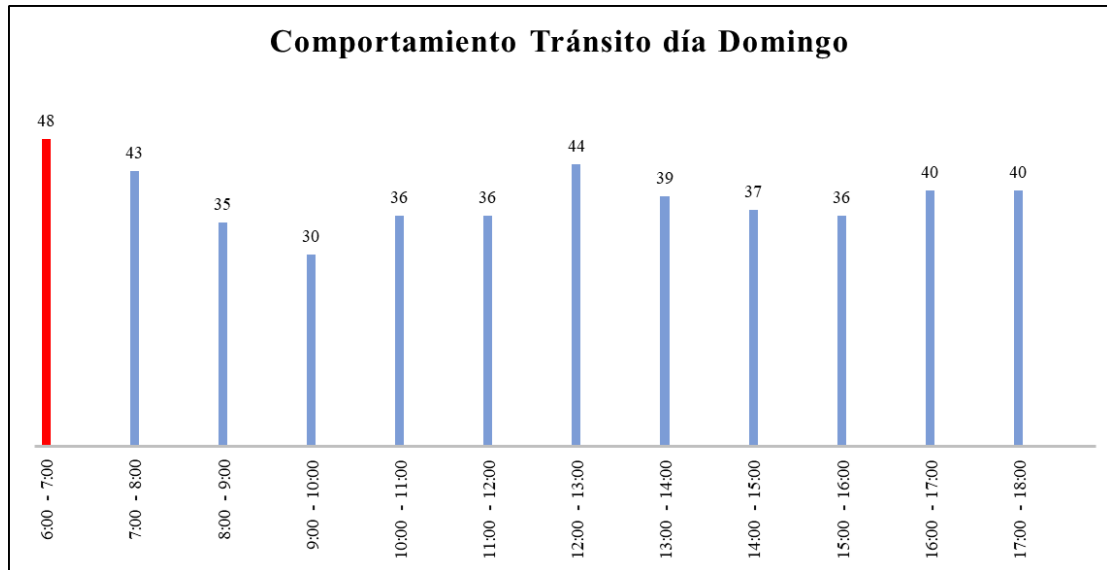
Fuente: Katherine Pérez

Por la vía de estudio circulan un promedio de 423 vehículos por día, siendo el día de mayor flujo vehicular el domingo con 463 vehículos.



Fuente: Katherine Pérez

Mediante el diagrama de la distribución vehicular del domingo se observa que la hora pico se da en la mañana de 6:00 a 7:00.

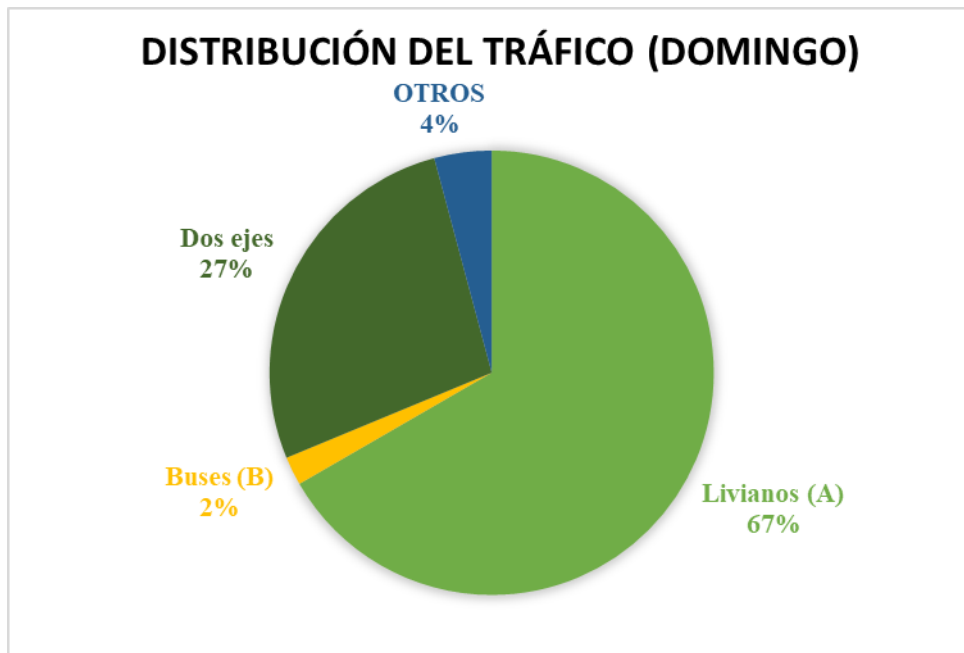


**Fuente:** Katherine Pérez

La distribución del tráfico del día de la hora pico es la siguiente:

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
<b>Proyecto:</b>	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
<b>Parroquia:</b>	Ignacio flores		Vía:			Putzulahua		
<b>Fecha:</b>	23/1/2023		Sentido:			Ambos sentidos		
<b>Coordenadas:</b>	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:			Katherine Pérez		
VEHÍCULOS HORA PICO								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	7	0	2	0	0	1	10	48
6:14 – 6 :30	8	0	3	0	0	0	11	
6:30 – 6:45	8	1	4	0	0	0	13	
6:45 – 7:00	9	0	4	0	0	1	14	
<b>Total</b>	32	1	13	0	0	2	48	
<b>Total %</b>	67%	2%	27%	0%	0%	4%	100%	

**Fuente:** Katherine Pérez



**Fuente:** Katherine Pérez

**Factor de hora pico**

$$FHP = \frac{VHMD}{N * Q_{15 \text{ máx}}}$$

**Donde:**

**VHMD:** Volúmen horario de máxima demanda.

**Q<sub>15 máx</sub>:** Flujo máximo durante 15 minutos.

**N:** Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

$$FHP = \frac{48}{4 * 14}$$

$$FHP = 0.857$$

**Nota:** si FHP es inferior a 1, se considera 1.

$$FHP = 1$$

**Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)**

$$TPDA = \frac{VHP * FHP}{k}$$

**Donde:**

**VHP:** Volúmen de vehículos durante la hora pico.

**FHP:** Factor de hora pico.

**k:** Porcentaje de la 30va hora de diseño, dependiendo de la zona.

Para zonas rurales se recomienda usar un valor de k entre 12 y 18%.

Valor de k para vías rurales = 15%.

**Livianos:**

$$TPDA_{livianos} = \frac{32 * 1}{0.15}$$

$$TPDA_{livianos} = 213 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Buses:**

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

$$TPDA_{Buses} = 7 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Camiones:**

$$TPDA_{Camiones} = \frac{13 * 1}{0.15}$$

$$TPDA_{Camiones} = 87 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**TPDA actual**

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

$$TPDA_{actual} = 213 + 7 + 87$$

$$TPDA_{actual} = 307 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Tipo de veh\u00edculo	Hora Pico	TPDA Actual
Liviano	32	213
Buses	1	7
Camiones	13	87
<b>Total:</b>		307

**Fuente:** Katherine P\u00e9rez

**Tr\u00e1fico Atra\u00edo (Ta)**

$$Ta = 10\% TPDA$$

**Livianos:**

$$TPDA_{livianos} = 0.10 * 213$$
$$TPDA_{livianos} = 21 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Buses:**

$$TPDA_{Buses} = 0.10 * 7$$
$$TPDA_{Buses} = 1 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Camiones:**

$$TPDA_{Camiones} = 0.10 * 87$$
$$TPDA_{Camiones} = 9 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Tr\u00e1fico Generado (Tg)**

$$Tg = 20\% TPDA$$

**Livianos:**

$$TPDA_{livianos} = 0.20 * 213$$
$$TPDA_{livianos} = 43 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Buses:**

$$TPDA_{buses} = 0.20 * 7$$
$$TPDA_{buses} = 1 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Camiones:**

$$TPDA_{Camiones} = 0.20 * 87$$
$$TPDA_{Camiones} = 17 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Tr\u00e1fico Desarrollado (Td)**

$$Td = 5\% TPDA$$

**Livianos:**

$$TPDA_{livianos} = 0.05 * 213$$
$$TPDA_{livianos} = 11 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

**Buses:**

$$TPDA_{buses} = 0.05 * 7$$
$$TPDA_{buses} = 0 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$



**Camiones:**

$$TPDA_{Camiones} = 0.05 * 87$$

$$TPDA_{Camiones} = 4 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

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

$$TPDA_{Total} = 307 + 61 + 31 + 15$$

$$TPDA_{Total} = 414 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Tr\u00e1fico actual del proyecto					
Tipo de Veh\u00edculo	TPDA Actual	Tr\u00e1fico generado	Tr\u00e1fico atra\u00edo	Tr\u00e1fico desarrollado	TPDA Total
Liviano	213	43	21	11	288
Bus	7	1	1	0	9
Camion	87	17	9	4	117
<b>Total</b>	<b>307</b>	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>414</b>

**Fuente:** Katherine P\u00e9rez

**Tr\u00e1fico Futuro**

Tipo de Carretera	Periodo de Dise\u00f1o
Urbana con altos vol\u00fmenes de tr\u00e1nsito	30 - 50
Interurbana con altos vol\u00fmenes de tr\u00e1nsito	20 - 50
Pavimentada con bajos vol\u00fmenes de tr\u00e1nsito	15 - 25
Revestidas con bajos vol\u00fmenes de tr\u00e1nsito	10

**Fuente:** Manual para el dise\u00f1o del Pavimento AASHTO 1993.

La v\u00eda de estudio se tomar\u00e1 como pavimentada de bajo volumen de tr\u00e1fico, se asume un periodo de dise\u00f1o de 20 a\u00f1os.

$$Tf = TPDA_{Total} * (1 + i)^n$$

**Donde:**

**Tf:** Tr\u00e1fico futuro.

**TPDA<sub>Total</sub>:** Tr\u00e1fico promedio diario anual del a\u00f1o de estudio.

**i:** Tasa de crecimiento del tr\u00e1nsito, o \u00edndice de crecimiento.

**n:** Periodo de dise\u00f1o.

**Tasa de crecimiento del tr\u00e1nsito:**

<b>Tasa de crecimiento anual del tráfico (%)</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Livianos</b>	<b>Buses</b>	<b>Camiones</b>
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:** MTOP-2016, Norma de Diseño Geométrico de Carreteras.

### **Determinación del Tráfico Futuro**

#### **Tráfico 2043**

##### **Livianos**

$$Tf = 288 * \left(1 + \frac{3.25}{100}\right)^{20}$$

$$Tf = 546 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

##### **Buses**

$$Tf = 9 * \left(1 + \frac{1.62}{100}\right)^{20}$$

$$Tf = 12 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

##### **Camiones**

$$Tf = 117 * \left(1 + \frac{1.58}{100}\right)^{20}$$

$$Tf = 160 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

#### **Tráfico Futuro Total 2043**

$$Tf_{Total} = Tf \text{ livianos} + Tf \text{ buses} + Tf \text{ camiones}$$

$$Tf_{Total} = 546 + 12 + 160$$

$$Tf_{Total} = 718 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

AÑO	%CRECIAMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO			
	LIVIANO	BUS	CAMION	LIVIANO	BUS	CAMION	TPDA Total
2023	3.57	1.78	1.74	288	9	117	414
2024	3.57	1.78	1.74	298	9	119	426
2025	3.57	1.78	1.74	309	9	121	439
2026	3.57	1.78	1.74	320	9	123	453
2027	3.25	1.62	1.58	327	10	125	461
2028	3.25	1.62	1.58	338	10	127	474
2029	3.25	1.62	1.58	349	10	129	487
2030	3.25	1.62	1.58	360	10	131	501
2031	3.25	1.62	1.58	372	10	133	515
2032	3.25	1.62	1.58	384	10	135	529
2033	3.25	1.62	1.58	397	11	137	544
2034	3.25	1.62	1.58	409	11	139	559
2035	3.25	1.62	1.58	423	11	141	575
2036	3.25	1.62	1.58	436	11	143	591
2037	3.25	1.62	1.58	451	11	146	608
2038	3.25	1.62	1.58	465	11	148	625
2039	3.25	1.62	1.58	480	12	150	642
2040	3.25	1.62	1.58	496	12	153	661
2041	3.25	1.62	1.58	512	12	155	679
2042	3.25	1.62	1.58	529	12	158	699
2043	3.25	1.62	1.58	546	12	160	718

**Fuente:** Katherine Pérez

### Tipo de vía en función del tráfico futuro

En base a la clasificación que realiza la MTOP, la vía del proyecto cuyo tráfico futuro se estima que será de 718 vehículos por día, corresponde a una vía colectora de clase III.

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

## Diseño del pavimento Método AASHTO 93

### Factor de daño (FD)

CUADRO DEMOSTRATIVO DEL TIPO DE VEHICULOS MOTORIZADOS REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES							
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.

FACTOR DE DAÑO SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	P(Ton)	(P/6.6) <sup>4</sup>	P(Ton)	(P/8.2) <sup>4</sup>	P(Ton)	(P/15) <sup>4</sup>	P(Ton)	(P/23) <sup>4</sup>	
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-2016, Norma de Diseño Geométrico de Carreteras.

Factor daño buses:

$$FD_{bus} = \left(\frac{4 \text{ Ton}}{6.6}\right)^4 + \left(\frac{8 \text{ Ton}}{8.2}\right)^4 = 1.041$$

Factor daño camiones 2DA:

$$FD_{2DA} = \left(\frac{3 \text{ Ton}}{6.6}\right)^4 + \left(\frac{7 \text{ Ton}}{6.6}\right)^4 = 1.308$$

Número de ejes equivalentes acumulados W18

$$W_{18} = TPDA_{final} * 365 * FD * ft$$

Donde:

W<sub>18</sub>: Ejes equivalentes.

**FD:** Factor de daño.

**TPDA<sub>final</sub>:** Tráfico promedio diario anual.

**ft:** Factor de distribución por carril, al tener un sólo contador, ft = 0.5.

**Nota:** Los vehículos en el cual el peso acumulado de sus ejes resulte inferior a 8.2 toneladas, no se toman en cuenta para el cálculo.

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

$$W_{18} = (1.041 * 12 * 365) + (1.308 * 160 * 365)$$

$$W_{18} = 8.11E + 04$$

$$W_{18Acum} = (1.38E + 06) + (8.11E + 04)$$

$$W_{18Acum} = 1.46E + 06$$

**Por dirección**

$$W_{18 Total} = W_{18Acumulado} * ft$$

$$W_{18 Total} = (1.46E + 06) * 0.5 \rightarrow 7.32E + 05$$

AÑO	%CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO				W18 parcial	W18 Acumulado	W18 Por Sentido
	LIVIANO	BUS	CAMION	LIVIANO	BUS	CAMION	TPDA Total			
2023	3.57	1.78	1.74	288	9	117	414	5.93E+04	5.93E+04	2.96E+04
2024	3.57	1.78	1.74	298	9	119	426	6.03E+04	1.20E+05	5.98E+04
2025	3.57	1.78	1.74	309	9	121	439	6.14E+04	1.81E+05	9.05E+04
2026	3.57	1.78	1.74	320	9	123	453	6.24E+04	2.43E+05	1.22E+05
2027	3.25	1.62	1.58	327	10	125	461	6.31E+04	3.07E+05	1.53E+05
2028	3.25	1.62	1.58	338	10	127	474	6.41E+04	3.71E+05	1.85E+05
2029	3.25	1.62	1.58	349	10	129	487	6.51E+04	4.36E+05	2.18E+05
2030	3.25	1.62	1.58	360	10	131	501	6.62E+04	5.02E+05	2.51E+05
2031	3.25	1.62	1.58	372	10	133	515	6.72E+04	5.69E+05	2.85E+05
2032	3.25	1.62	1.58	384	10	135	529	6.83E+04	6.37E+05	3.19E+05
2033	3.25	1.62	1.58	397	11	137	544	6.94E+04	7.07E+05	3.53E+05
2034	3.25	1.62	1.58	409	11	139	559	7.05E+04	7.77E+05	3.89E+05
2035	3.25	1.62	1.58	423	11	141	575	7.16E+04	8.49E+05	4.24E+05
2036	3.25	1.62	1.58	436	11	143	591	7.27E+04	9.22E+05	4.61E+05
2037	3.25	1.62	1.58	451	11	146	608	7.39E+04	9.95E+05	4.98E+05
2038	3.25	1.62	1.58	465	11	148	625	7.50E+04	1.07E+06	5.35E+05
2039	3.25	1.62	1.58	480	12	150	642	7.62E+04	1.15E+06	5.73E+05
2040	3.25	1.62	1.58	496	12	153	661	7.74E+04	1.22E+06	6.12E+05
2041	3.25	1.62	1.58	512	12	155	679	7.86E+04	1.30E+06	6.51E+05
2042	3.25	1.62	1.58	529	12	158	699	7.99E+04	1.38E+06	6.91E+05
2043	3.25	1.62	1.58	546	12	160	718	8.11E+04	1.46E+06	7.32E+05

**Fuente:** Katherine Pérez

### Confiabilidad (R)

La vía de estudio pertenece a una zona rural y tiene una clasificación de vía colectora de clase III, por lo tanto, el nivel de confianza está comprendido entre 75 y 95%.

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:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

Se asume una confiabilidad de 85%.

#### Desviación estándar normal ( $Z_r$ )

Confiabilidad (R)	Desviación Estandar $Z_r$
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
99.9	-3.09
99.99	-3.75

**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

La desviación estándar normal está en función de la confiabilidad, por lo cual, para una confiabilidad de 85,  $Z_r = -1.037$ .

#### Desviación estándar global ( $S_o$ )

El valor de desviación estándar global en base al manual de diseño de pavimentos AASHTO 1993 para pavimentos flexibles está comprendido entre 0.40 y 0.50.

Se recomienda un valor de  $S_o = 0.45$ .

### **Índice de Serviciabilidad**

$$\Delta PSI = PSI_{inicial} - PSI_{final}$$

**Donde:**

$\Delta PSI$  = Perdida de serviciabilidad.

$PSI_{inicial}$ : serviciabilidad inicial.

$PSI_{final}$ : serviciabilidad final.

De acuerdo con la norma AASHTO 93 establece los siguientes valores:

Para pavimentos flexibles la serviciabilidad inicial es de 4.2.

Para caminos secundarios la serviciabilidad final es de 2.0.

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.0$$

$$\Delta PSI = 2.20$$

### **Módulo de resiliencia de la subrasante ( $M_r$ )**

Se tomó un valor de CBR de laboratorio de 10.30 %.

$$M_r (PSI) = 3000 CBR^{0.65} \quad (7 < CBR < 10\%)$$

$$M_r (PSI) = 3000(10.30)^{0.65}$$

$$M_r (PSI) = 13660.46 \text{ psi} \rightarrow 13.66 \text{ ksi}$$

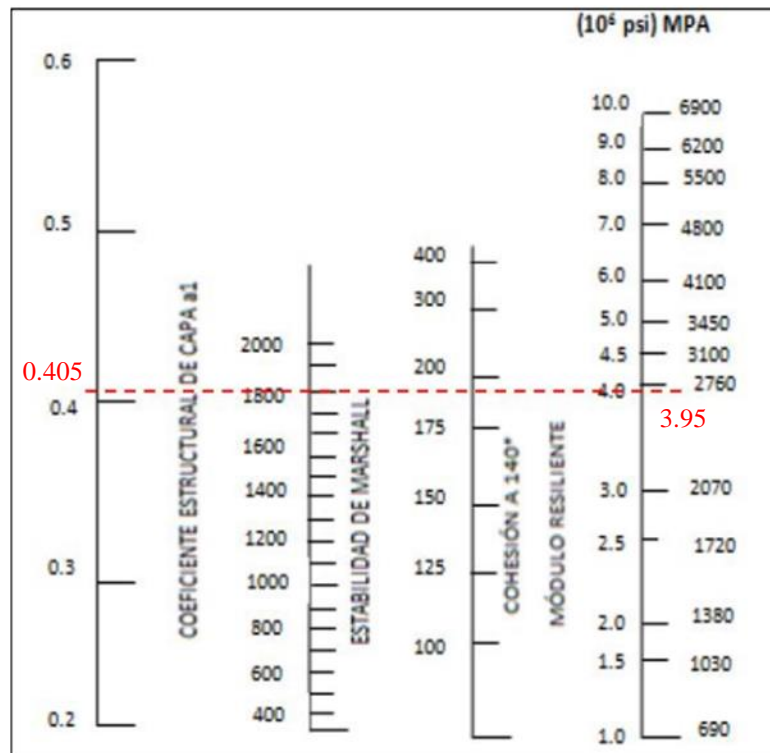
### **Determinación de los coeficientes estructurales de cada capa que conforma el paquete estructural**

Para determinar los coeficientes estructurales, es necesario conocer los valores de CBR para base y subbase, al igual que el valor de estabilidad Marshall.

El valor de CBR mínimo para capa base es de 80% mientras que para capa subbase es de 30%, esto en base a las especificaciones técnicas del MTOP.

### **Coficiente estructural de la carpeta asfáltica ( $a_1$ )**

El valor mínimo de estabilidad Marshall es de 1800 lb para vehículos pesados, esto en base a la norma AASHTO 93 para el diseño de pavimento.



**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

Módulos Elásticos		Valores a1
Psi	Mpa	
175000	1225	0.28
200000	1400	0.295
225000	1575	0.32
250000	1750	0.33
275000	1925	0.35
300000	2100	0.36
325000	2275	0.375
350000	2450	0.385
375000	2625	0.405
400000	2800	0.42
425000	2975	0.435
450000	3150	0.44

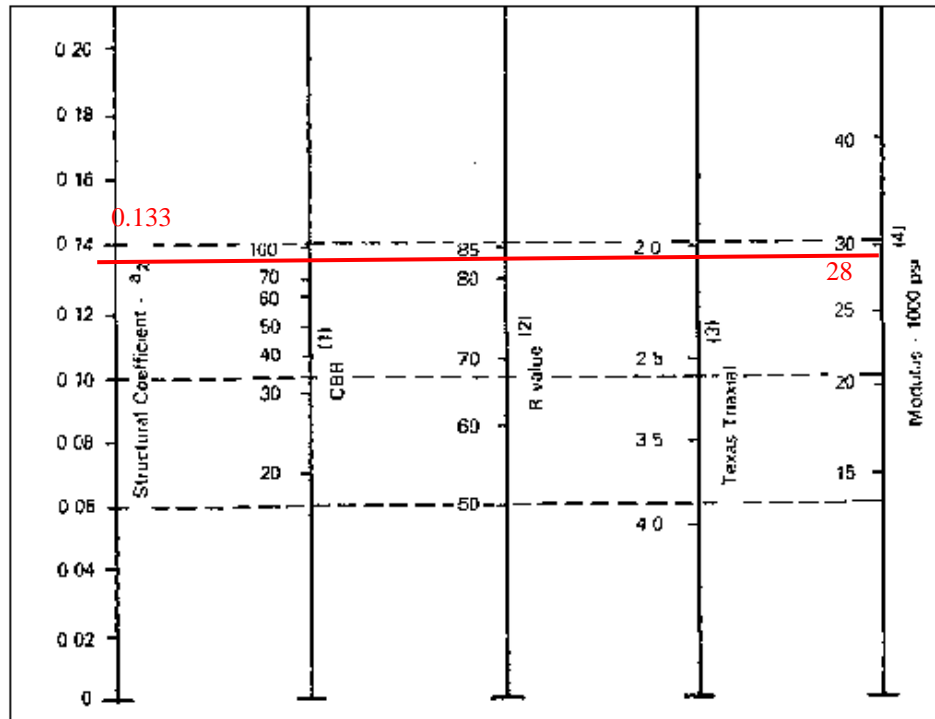
**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

Al tener en cuenta un error de apreciación, se utiliza la siguiente tabla para determinar el valor del coeficiente estructural a1 mediante interpolación.



- Módulo resiliente para la carpeta asfáltica  $M_r = 395000$  psi
- Coeficiente estructural para la carpeta asfáltica  $a_1 = 0.417$

**Coeficiente estructural de la base ( $a_2$ )**



**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

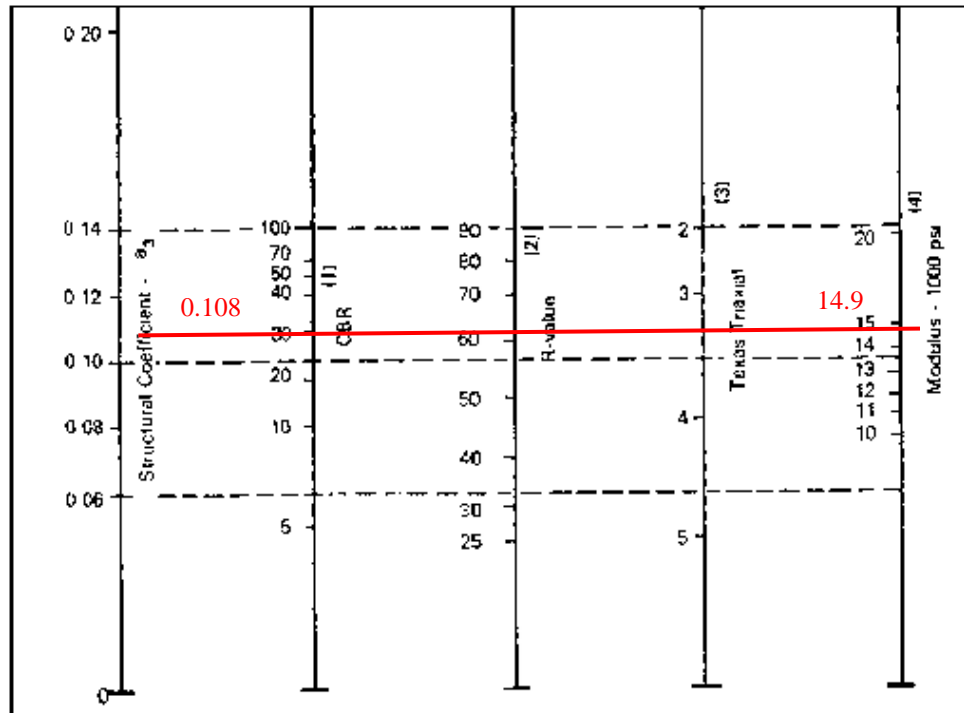
Base de agregados	
CBR	$a_2$
45	0.112
50	0.115
55	0.12
60	0.125
70	0.13
80	0.133
90	0.137
100	0.14

**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

- CBR = 80%

- Módulo resiliente de la base  $M_r = 28\ 000$  psi
- Coeficiente estructural de la base  $a_2 = 0.133$

**Coeficiente estructural de la subbase ( $a_3$ )**



**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

<b>Sub - base Granular</b>	
<b>CBR</b>	<b>a3</b>
10	0.08
15	0.09
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.12
50	0.125
60	0.128
70	0.13
80	0.135
90	0.138
100	0.14

**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

- CBR = 30%
- Módulo resiliente de la Subbase  $M_r = 14\,900$  psi
- Coeficiente estructural de la Subbase  $a_3 = 0.108$

#### **Coeficiente de drenaje (m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>)**

Los datos para determinar los coeficientes de drenaje son tomados de los anuarios meteorológicos del INAMI, la estación meteorológica más cercana a la parroquia Belisario Quevedo es la estación meteorológica M004 ubicada en Rumipamba Salcedo.

Mes	Precipitación (mm)	Días con precipitación	Días secos
Enero	10	10	21
Febrero	100	17	12
Marzo	38	13	18
Abril	42	10	20
Mayo	70	22	9
Junio	5	11	19
Julio	15	16	15
Agosto	15	13	18
Septiembre	5	12	18
Octubre	35	14	17
Noviembre	35	10	20
Diciembre	28	14	17

**Fuente:** INAMHI 2013, Anuario Meteorológico.

En base a datos del INAMI se observa que existen más días secos que días con presencia de precipitaciones, además de que existe presencia de precipitaciones durante todo el año. Se estima que el tiempo en que el agua será eliminada será de un día, por lo cual la calidad del drenaje es buena.

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

**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

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:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

### **Espesores mínimos**

Los espesores mínimos para pavimentos flexible en base al número de ejes equivalentes de acuerdo al manual de diseño de pavimento AASHTO93 son los siguientes:

<b>Eje W 8.2 Ton</b>	<b>Carpeta asfáltica D1 (in)</b>	<b>Capa base D2 (in)</b>
Menos de 50 000	1.0 (o tratamiento superficial)	4.0
50 001 a 150 000	2.0	4.0
150 001 a 500 000	2.5	4.0
500 001 a 200 0000	3.0	6.0
2 000 001 a 7 000 000	3.5	6.0
>7 000 000	4.0	6.0

**Fuente:** Manual para el diseño del Pavimento AASHTO 1993.

Para la vía del proyecto, el número de ejes equivalentes es igual a 519690.395.

- Espesor mínimo para carpeta asfáltica = 3.0 in
- Espesor mínimo para capa base = 6.0 in

**Datos para determinar el número estructural SN**

<b>Datos para el diseño de pavimento</b>		
<b>Tipo de pavimento</b>		Flexible
<b>Clasificación de la vía</b>		Vía Clase III
<b>Tráfico promedio diario anual para 2043</b>		718
<b>Período de diseño</b>		20 años
<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Valores</b>
W18 Diseño	W18	731829.340
CBR Laboratorio	CBR [%]	10.3
Confiabilidad	R [%]	85
Desviación estandar normal	Zr	-1.037
Desviación estandar global	So	0.45
Índice de serviciabilidad	PSI	2.2
Módulo de resiliencia de la subrasante	Mr [Psi]	13660.46
Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica	Mr CA [Psi]	395000
Módulo de resiliencia de la base	Mr B [Psi]	28000
Módulo de resiliencia de la sub-base	Mr SB [Psi]	14900
Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica	a1	0.417
Coefficiente estructural de la base	a2	0.133
Coefficiente estructural de la sub-base	a3	0.108
Coefficiente de drenaje	m2	1.00
	m3	1.00

**Fuente:** Fuente: Katherine Pérez

## Diseño de la estructura

### SN1 Carpeta Asfáltica

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 %  $Z_r = -1.037$  So 0.45

Serviciabilidad inicial y final  
 PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante  
 Mr 28000 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 **W18 = 731829.340**  
 Calcular W18

Número Estructural  
**SN = 1.89**

Observaciones

**Fuente:** Software Ecuación AASHTO 93.

$$D_1 = SN_1/a_1$$

$$D_1 = 1.89/(0.417/2.54)$$

$$D_1 = 11.51$$

**Asumo el espesor  $D_1 = 5.0 \text{ cm}$**

$$SN_1 = a_1 * D_1$$

$$SN_1 = 5.0 * (0.417/2.54)$$

$$SN_1 = 0.82$$

SN2

**Fuente:** Software Ecuación AASHTO 93.

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 * m_2}$$
$$D_2 = \frac{2.39 - 1.23}{(0.133/2.54) * 1.00}$$
$$D_2 = 22.13 \text{ cm}$$

**Asumo el espesor  $D_2 = 15 \text{ cm}$**

$$SN_2 = a_2 * D_2 * m_2$$

$$SN_2 = 15 * (0.133/2.54) * 1.00$$

$$SN_2 = 0.79$$

SN3



**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 %  $Z_r = -1.037$     So

**Serviciabilidad inicial y final**  
 PSI inicial     PSI final

**Módulo resiliente de la subrasante**  
 Mr  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    **W18 =**   
 Calcular W18

**Número Estructural**  
**SN =**

**Observaciones**

**Fuente:** Software Ecuación AASHTO 93.

$$D_3 \geq \frac{SN_3 - SN_2 - SN_1}{a_3 * m_3}$$

$$D_3 \geq \frac{2.47 - 0.79 - 0.82}{(0.108/2.54) * 1.00}$$

$$D_3 \geq 20.31 \text{ cm}$$

**Asumo un espesor  $D_3 = 21 \text{ cm}$**

$$SN_3 = a_3 * D_3 * m_3$$

$$SN_3 = 21 * (0.108/2.54) * 1.00$$

$$SN_3 = 0.89$$

### Comprobación

$$\sum SN \text{ (calculado)} \geq SN3 \text{ Programa}$$

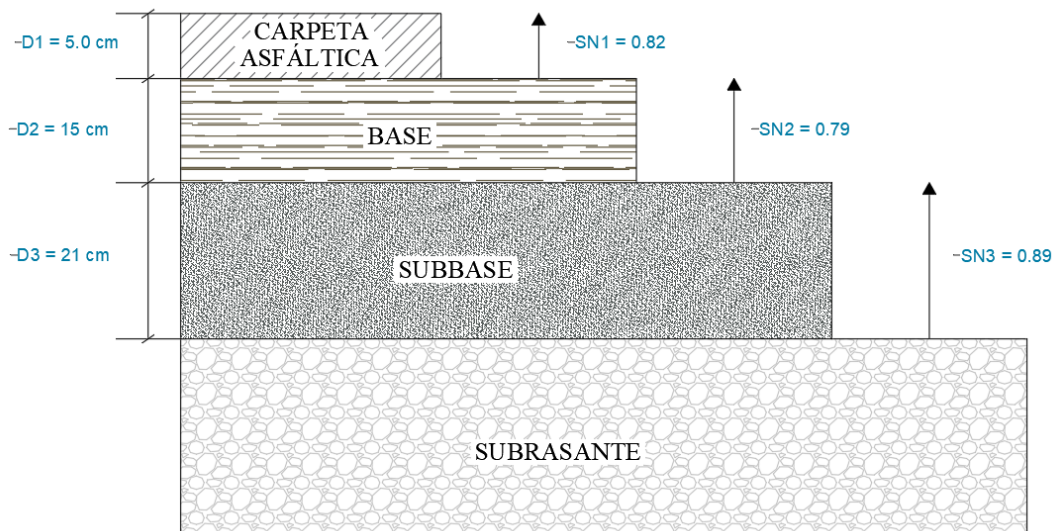
$$0.82 + 0.79 + 0.89 \geq 2.91$$

$$2.50 \geq 2.47 \text{ Si Cumple!}$$

Los espesores de cada capa son:

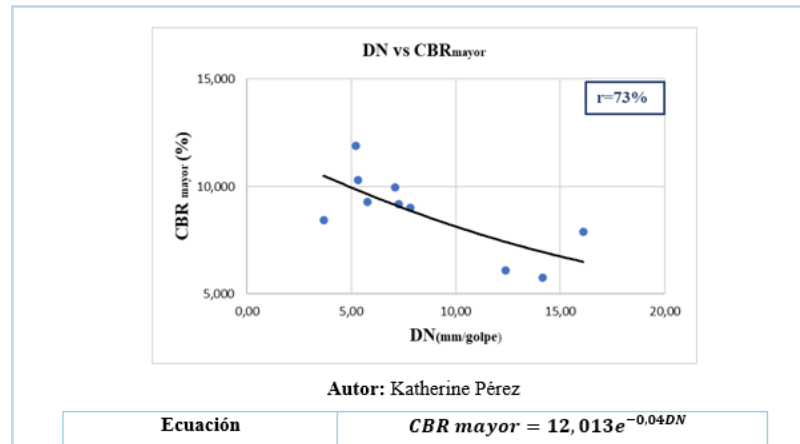
Estructura del pavimento	Espesor (cm)
Carpeta Asfáltica	5
Base	15
Subbase	21

Fuente: Katherine Pérez



Fuente: Katherine Pérez

Con CBR de la correlación



CBR correlación = 9.72 %

$$Mr (PSI) = 3000 CBR^{0.65} \quad (7 < CBR < 20\%)$$

$$Mr (PSI) = 3000 (9.72)^{0.65}$$

$$Mr (PSI) = 13155.41 \text{ psi} \rightarrow 13.16 \text{ ksi}$$

- SN1=0.82
- SN2 = 0.79

**CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)**

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

Tipo de Pavimento <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido	Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So) 85 % Z <sub>t</sub> =-1.037   So: 0.45
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial: 4.2   PSI final: 2	Módulo resiliente de la subrasante Mr: 13155.41 psi
Información adicional para pavimentos rígidos	
Módulo de elasticidad del concreto - E <sub>c</sub> (psi)	Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S <sub>c</sub> (psi)	Coeficiente de drenaje - (Cd)
Tipo de Análisis <input checked="" type="radio"/> Calcular SN <b>W18 = 731829.340</b> <input type="radio"/> Calcular W18	Número Estructural <b>SN = 2.50</b>
Observaciones	
<input type="button" value="Calcular"/>	<input type="button" value="Salir"/>

**Fuente:** Software Ecuación AASHTO 93.

$$D_3 = \frac{SN_3 - SN_2 - SN_1}{a_3 * m_3}$$

$$D_3 = \frac{2.50 - 0.79 - 0.82}{(0.108/2.54) * 1.00}$$

$$D_3 = 21.02 \text{ cm}$$

Asumo un espesor  $D_3 = 21 \text{ cm}$

$$SN_3 = a_3 * D_3 * m_3$$

$$SN_3 = 21 * (0.108/2.54) * 1.00$$

$$SN_3 = 0.89$$

### Comprobación

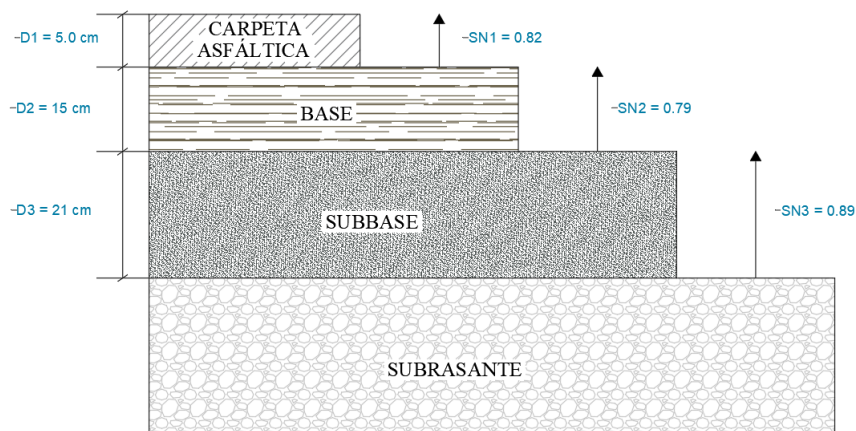
$$\sum SN \text{ (calculado)} \geq SN_3 \text{ Programa}$$

$$0.82 + 0.79 + 0.89 \geq 2.50$$

$$2.50 \geq 2.50 \text{ Si Cumple!}$$

Estructura del pavimento	Espesor (cm)
Carpeta Asfáltica	5
Base	15
Subbase	21

Fuente: Katherine Pérez



Fuente: Katherine Pérez

**Tabla 26:** Tabla comparativa de espesores para diseño de pavimentos a partir de CBR por ensayo y Cbr de correlaciones.

<b>Diseño de la estructura de pavimentos</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Correlación</b>
<b>CBR</b>	10,3 %	9,72%
<b>SN</b>	2,47	2,50
<b>Carpeta asfáltica</b>	5	5
<b>Base</b>	15	15
<b>Subbase</b>	21	21

**Fuente:** Katherine Pérez

Según el cuadro comparativo entre los resultados obtenidos al realizar el diseño de pavimentos se puede deducir que a menor CBR el número estructural aumenta ya que la subrasante no posee una buena resistencia al cortante por lo que se requiere el aumento de los espesores de las capas que conforman el paquete estructural, en relación a costos los diseños cumplen los parámetros ya que tanto para la carpeta asfáltica como para la base se han utilizado los valores mínimos establecidos por el método AASHTO 93, sin embargo existe mayor dimensionamiento en la subbase, pero esto no implica que el costo se eleve ya que la subbase es la menos costosa en relación a las demás capas que conforman la estructura del pavimento.

**Zonificación de las muestras estudiadas de acuerdo con la clasificación de suelos SUCS y AASHTO y las propiedades físicas y mecánicas obtenidas.**



**Autor:** Katherine Pérez

### **3.2. Verificación de Hipótesis**

Al finalizar el análisis de resultados se determinó que, si existen correlaciones entre CBR, DCP, Propiedades Índices y Mecánicas de los suelos donde se obtuvieron 22 correlaciones como se puede observar en la Tabla 25. Todas las ecuaciones establecidas tienen un coeficiente de correlación  $R^2$  mayor a 0,30. En la mayoría de las ecuaciones son de segundo grado.

## CAPITULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Se determinó las propiedades índice y mecánicas de las muestras extraídas en la parroquia Ignacio flores donde se pudo observar que la mayoría de las muestras pertenecen al grupo de arenas limosas, existió tres muestras de tipo arena arcillosa y fueron las muestras extraídas en la calle Palopo centro- Palopo Mirador
- Se concluye que 9 de 12 muestras poseen un Índice Plástico menor al 10% por lo que se les considera como limos y a su vez las 3 muestras restantes contienen un índice plástico mayor al 11% catalogándolos como arcillas siendo estas muestras las extraídas de la calle Palopo centro Palopo mirador.
- Se clasificó las muestras extraídas encontrando entre ellas arenas limos, arenas arcillosas, estas se encuentran entre bien graduadas y mal graduadas según la clasificación AASHTO Y SUCS, según esta nomenclatura se localizó 9 de 12 muestras SP-SM – A-2-4-2, además de 3 muestras de tipo SP-SC.
- Mediante el ensayo de Gravedad específica se obtuvieron valores entre 2,65-2,68 la cual se encuentra en el rango según el tipo de suelo ensayado.
- Se determinó que el contenido de humedad obtenido en campo varia desde el 11% hasta 26% lo que significa que los suelos poseen un alto contenido de humedad y esto se debe al tipo de suelo predominante en la parroquia, además que las muestras fueron extraídas en época lluviosa.
- Se determinó que el porcentaje de grava es bajo ya que su rango varía desde 0,02% hasta el 2,9% que es el mayor entre todas las muestras, esta característica nos permite conocer que en la distribución granulométrica existe pocas partículas retenidas en el tamiz #200 y predominan la presencia de arenas ya que a diferencia de las gravas su rango varía entre 3% hasta 45%.



- Se determinó mediante el ensayo de compactación Proctor Modificado que el contenido de humedad óptimo se encuentra en un rango del 16,4% hasta el 21,5 por ciento y su densidad seca máxima se encuentra entre el 1,5gr/cm<sup>3</sup> hasta 1,8 gr/cm<sup>3</sup>.
- Se determinó que los rangos de CBR se encuentran entre 5,75% hasta el 22,95%, pero en su mayoría son CBR bajos que son clasificados como suelos aptos para subrasante, además hay que tener en cuenta que para el diseño de pavimentos se usó el porcentaje de valores intermedios de entre todas las muestras en este caso el CBR de 10,3%.
- Se determinó 22 correlaciones entre las propiedades índices y mecánica de los suelos, CBR y DCP, mediante el método de regresión lineal, siendo la correlación N°22 la más importante para la comparación del diseño de la carpeta asfáltica.
- Dentro de las 22 correlaciones encontradas se obtuvo una correlación con un índice de correlación de 0,66 a la correlación múltiple lineal entre el límite líquido, límite plástico y coeficiente de uniformidad, además que existe otra correlación que también presenta un alto índice de correlación y es la correlación múltiple lineal entre el índice de penetración, CBR y Wopt
- La correlación que obtuvo menos índice de correlación fue la que implica las variables de contenido de humedad in situ con la del contenido de humedad óptimo.
- Para el diseño de pavimentos se usó un CBR de laboratorio de 10,3% con el cual se determinó los espesores de 5 cm para la capa asfáltica, 15cm para la base y 21cm para la subbase, al diseñar con el CBR de correlación el cual es 9,75% se obtuvieron espesores de 5 para la capa asfáltica, 15 cm para base y 21cm para subbase, dando como resultado espesores similares esto debido al bajo número estructural SN por lo cual se utilizan los valores mínimos requerido por el método ASSTHO 93.
- Se Zonificó los tipos de suelos encontrados en la parroquia Ignacio flores mediante georreferenciación, ampliando así la base de datos para fines investigativos.

## 4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar una socialización acerca del tema de estudio a los habitantes previa su visita técnica para facilitar el reconocimiento del lugar y la extracción de muestras.
- Se recomienda el uso de las ecuaciones encontradas solo para cálculos que se realicen dentro de la zona de estudios, esto debido al tipo de suelo y las condiciones que caracterizan la zona de estudio
- Se recomienda a la Universidad Técnica de Ambato generar una zona específica en los laboratorios para el uso exclusivo de tesis, tanto en exteriores como interiores de los laboratorios en especial para ejecutar ensayos de compactación.
- Se recomienda a los futuros tesis continuar con los estudios pertinentes de las diferentes parroquias que abarcan este marco proyecto para generar una base de datos sólida y confiable ayudando así al desarrollo de la provincia de Cotopaxi.

## C. MATERIALES DE REFERENCIA

### Referencias Bibliográficas

- [1] MARÍA MERCEDES TROYA JURADO, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS CUNCHIBAMBA Y UNAMUNCHO, CANTÓN AMBATO. PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO, 2019.
- [2] F. J. Wilches, J. Jairo, F. Díaz, J. Rodrigo, and H. Ávila, “Correlation between California Bearing Ratio (CBR) and Dynamic Cone Penetrometer (DCP) for soil from Sincelejo city in Colombia,” 2018. [Online]. Available: <http://www.ripublication.com>
- [3] Faisal Iqbal, Aneel Kumar, and Ali Murtaza, “Correlación entre la relación de carga de California y Índice Propiedades del suelo Jamshoro,” 2018. [Online]. Available: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01676724>
- [4] H. Karira, A. Kumar, A. Raja, and A. Murtaza, “Correlation between Chemical and Index Properties of Soils of Hyderabad Region,” *Civil Engineering Journal*, vol. 4, no. 12, p. 2821, Dec. 2018, doi: 10.28991/cej-03091201.
- [5] B. Morganna, M. de Souza, L. F. Fernandes, G. De, and O. Souza, “Correlation study between CBR and DCP indexes of two tropical soils from the Brazilian Northeast as an instrument for in situ technological control.”
- [6] F. Feitosa Monteiro, F. Heber, L. de Oliveira, M. Fabio, P. de Aguiar, and L. M. Carvalho, “CBR value estimation using dynamic cone penetrometer-a case study of Brazil’s Midwest federal highway Estudo de Opção para Fundação em Adobe para Residências de Baixo Custo na Região da Serra da Ibiapaba-CE View project,” 2016. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/306119998>
- [7] B. Cruz, Y. Gino, P. Asesor, M. P. Rojas, and P. Ramón, “FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL TESIS CORRELACIÓN NÚMERO DE GOLPES DCP VS PENETRACIÓN CBR IN SITU PARA RESISTENCIA AL ESFUERZO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL,” 2019.
- [8] Josué Daniel Bermúdez Sierra and Oswaldo Andrés Vásquez Sikaffy, “VALIDACIÓN DEL MÉTODO DE DCP APLICADO EN CAMPO EN RELACIÓN AL ENSAYO CBR EN LABORATORIO1,” *14th LACCEI International Multi-Conference for Engineering*, vol. 14, pp. 1–5, jul. 2016.
- [9] William Araujo-Navarro, “Ecuaciones de correlación del CBR con propiedades índices de suelos para la ciudad de Piura,” Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de Piura , Piura , 2014.
- [10] A. Bach LLANOS SANCHEZ, A. Homero Bach REYES PÉREZ, and S. Katerine, “ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS ENSAYOS CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO Y PENETRACIÓN DINÁMICA DE CONO (PDC) EN LA LOCALIDAD DE PICSÍ PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL.”
- [11] A. Demera Milagro Lupita, D. Romero Carla Monserrate, O. Hernández Eduardo Humberto, and D. Gutiérrez Daniel Alfredo, “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.”
- [12] 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, Nov. 2022, doi: 10.33262/concienciadigital.v5i4.1.2396.
- [13] H. Florencio Torres Merino, J. Alberto Castillo Morejón, L. Hernán Mena Garzón, and D. Patricio Guerrero Cuasapaz, “CORRELACIÓN ENTRE EL PENETRÓMETRO






DINÁMICO DE CONO Y LA RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA EN CAMPO PARA EL SUELO DE SUB-RASANTE DE LA VIA PORTOVIEJO-MANTA  
CORRELATION BETWEEN THE DYNAMIC CONE PENETROMETER AND THE CALIFORNIA SUPPORT RELATIONSHIP IN THE FIELD FOR THE SUB-RASANT FLOOR OF THE PORTOVIEJO-MANTA ROAD,” *Artículo de Investigación*, vol. 21, no. 1, pp. 201602–4730, 2020, doi: 10.13140/RG.2.2.12491.54569.

- [14] Mejía Vera Christopher Alexander, Gilces Delgado Jaime Ricardo, Ortiz Hernández Eduardo Humberto, and García Vínces Jimmy Jeffrey, “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,” *RIEMAT*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [15] Eulalio Juárez Badillo, *Mecánica de Suelos*, vol. 1. Mexico, 2005.
- [16] LESLY SOFÍA GARZÓN ZAPATA, “CORRELACIÓN ENTRE CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS AMBATILLO Y QUISAPINCHA, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [17] HUGO RODRIGO VILEMA PEÑA, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS HUACHI GRANDE Y SANTA ROSA, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [18] MARÍA MERCEDES TROYA JURADO, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS CUNCHIBAMBA Y UNAMUNCHO, CANTÓN AMBATO. PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [19] AASHTO M-145, “Classification of soils and soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes,” *American Society For Testbng and Materials*, 1997.
- [20] Joyce Rosangela Guato Recalde, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LA PARROQUIA HUAMBALÓ DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [21] Duque Escobar, *Manual de geología para ingenieros*. 2003.
- [22] CRISTHIAN ANDRÉS BONILLA ESPINOSA, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS ATAHUALPA Y AUGUSTO MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Univ ersidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [23] Johanna Vanessa Amaya Arcos, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS IZAMBA Y PICAÍHUA, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Unicersidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [24] Christian Eduardo González Aguirre, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS JUAN BENIGNO VELA Y PILAHUÍN, CANTÓN AMBATO. PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [25] PAULINA MISHHELL ALTAMIRANO CORO, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS TOTORAS Y MONTALVO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.,” Propiedades mecánicas , Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [26] Albert Atterberg, Uber die physikalische Bodenuntersucgung, and ubre die Plastizität der Tone, “International Union of Soil Sciences IUSS,” *Límites plástico*, Alemania , 1911.
- [27] Hugo Rodrigo Vilema Peña, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS






- PARROQUIAS HUACHI GRANDE Y SANTA ROSA, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato , 2020.
- [28] Karina Marisela Claudio Chacón, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS PASA Y SAN FERNANDO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [29] Lenin Andrés Pilla Ortega, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS LOS ANDES Y EL SUCRE DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,” Compactación , Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [30] Ing. Luis Chang Chang, “CBR (California Bering Ratio),” Universidad Nacional de Ingeniería FIC-CISMID, Lima , 2014.
- [31] JUAN CARLOS CLAUDIO LLUMITASIG, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS GRANULARES, DE LAS PARROQUIAS: CONSTANTINO FERNÁNDEZ Y PINLLO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.,” DCP, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [32] Luis Adrián Cevallos Núñez, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS DE LOS SUELOS DE LAS PARROQUIAS: CHIQUICHA, EL ROSARIO, SALASACA, GARCÍA MORENO Y BENÍTEZ DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2021.
- [33] Olga Estefanía Peralvo Quinaluisa, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LAS PARROQUIAS: LA MATRIZ Y PINGUILÍ DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA’.,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2021.
- [34] Tatiana Josselyn Lozada Sánchez, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LAS PARROQUIAS: PATATE (LA MATRIZ) Y EL TRIUNFO DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [35] Chairman Byron and Vice Chairman Kenneth, “AASHTO Guide for desing od Pavement Structures.”
- [36] Tatiana Josselyn Lozada Sánchez, “CORRELACIÓN ENTRE EL CBR, DCP Y LAS PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN LOS SUELOS DE LAS PARROQUIAS: PATATE (LA MATRIZ) Y EL TRIUNFO DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [37] Dr. Patricio Sánchez Yáñez, “Plan De Desarrollo Del Cantón Latacunga 2016-2028.”

## Anexos 1: Tablas de ensayos






**Tabla 27:**Densidad de Campo Muestra #1

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATAACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
# DE MUESTRA:	1	NORMA:	AASHTO T 191 2014				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA		
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		777181	9897431		
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>							
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>							
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)				3000,00			
Wr(funda)				5,60			
Wm=Wm+Wr-Wr				2994,40			
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>							
Peso inicial del frasco+cono+arena				6909,09			
peso final del frasco+ cono +arena				2840,91			
Peso arena en el cono(calibración del cono)				1667,00			
peso arena en la perforación				2401,18			
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)				1,582			
Volumen de la perforación				1517,81			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
Recipiente #			DF	W1			
Wm+Wr			86,93	94,16			
Ws+Wr			75,19	80,79			
Wr			30,89	30,65			
Ww			11,74	13,37			
Ws			44,30	50,14			
w%			26,50	26,67			
Promedio w%			26,58				
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>							
				Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv				13,48	-		
Va			Wa	0,11	0		
Vw			Ww	13,37	13,37		
Vs			Ws	18,71	50,14		
Vm			Wm	32,19	63,51		
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>							
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)				1,973	$\text{gr/cm}^3$		
Densidad seca $\gamma_d$				1,559	$\text{gr/cm}^3$		
Contenido de humedad w%				26,58	%		
Relacion de vacios $e=Vv/Vs$				0,72	<b>natural</b>		
Porosidad $n\%= Vv/Vm*100$				41,88	$\text{gr/cm}^3$		
Grado de Saturación de agua $Gw\%=Vw/Vv*100$				99,16	$\text{gr/cm}^3$		
Grado de Saturación de aire $Ga\%$				0,84	$\text{gr/cm}^3$		

**Tabla 28:** Densidad de Campo Muestra #2



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.						
# DE MUESTRA:	2	NORMA:	AASHTO T 191 2014			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=776834	Y=9896369		
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>						
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>						
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)			2954,55			
Wr(funda)			5,60			
Wm=Wm+Wr-Wr			2948,95			
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>						
Peso inicial del frasco+cono+arena			6909,09			
peso final del frasco+ cono +arena			2818,18			
Peso arena en el cono(calibración del cono)			1667,00			
peso arena en la perforación			2423,91			
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)			1,582			
Volumen de la perforación			1532,18			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Recipiente #		DF	W1			
Wm+Wr		84,21	120,19			
Ws+Wr		73,53	105,18			
Wr		31,33	46,53			
Ww		10,68	15,01			
Ws		42,20	58,65			
w%		25,31	25,59			
Promedio w%		25,45				
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>						
			Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv			16,31	-		
Va		Wa	1,30	0		
Vw		Ww	15,01	15,01		
Vs		Ws	21,97	58,65		
Vm		Wm	38,27	73,66		
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>						
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)			1,925	gr/cm <sup>3</sup>		
Densidad seca $\gamma_d$			1,534	gr/cm <sup>3</sup>		
Contenido de humedad w%			25,45	%		
Relacion de vacios e=Vv/Vs			0,74	<b>natural</b>		
Porosidad n%= Vv/Vm*100			42,60	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100			92,06	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de aire Ga%			7,94	gr/cm <sup>3</sup>		

**Tabla 29:** Densidad de Campo Muestra #3



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".						
# DE MUESTRA:	3	NORMA:	AASHTO T 191 2014			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE	
# DE MUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:		X=773164	Y=9895148	
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>						
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>						
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)				3409,09		
Wr(funda)				5,60		
Wm=Wm+Wr-Wr				3403,49		
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>						
Peso inicial del frasco+cono+arena				6886,36		
peso final del frasco+ cono +arena				2431,82		
Peso arena en el cono(calibración del cono)				1667,00		
peso arena en la perforación				2787,55		
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)				1,582		
Volumen de la perforación				1762,04		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Recipiente #		DF	W1			
Wm+Wr		88,10	81,35			
Ws+Wr		77,97	72,50			
Wr		31,55	30,81			
Ww		10,13	8,85			
Ws		46,42	41,69			
w%		21,82	21,23			
Promedio w%		21,53				
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>						
				Volúmenes(V)	Pesos(W)	
Volumen de vacios Vv				10,55	-	
Va				Wa	0	
Vw				Ww	8,85	
Vs				Ws	41,69	
Vm				Wm	50,54	
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>						
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)				1,932	gr/cm <sup>3</sup>	
Densidad seca $\gamma_d$				1,589	gr/cm <sup>3</sup>	
Contenido de humedad w%				21,53	%	
Relacion de vacios e=Vv/Vs				0,68	<b>natural</b>	
Porosidad n%= Vv/Vm*100				40,32	gr/cm <sup>3</sup>	
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100				83,88	gr/cm <sup>3</sup>	
Grado de Saturación de aire Ga%				16,12	gr/cm <sup>3</sup>	








**Tabla 30:** Densidad de Campo Muestra #4

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.						
# DE MUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T 191 2014			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=773598	Y=9895863		
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>						
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>						
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)			2568,18			
Wr(funda)			5,60			
Wm=Wm+Wr-Wr			2562,58			
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>						
Peso inicial del frasco+cono+arena			6863,64			
peso final del frasco+ cono +arena			3136,36			
Peso arena en el cono(calibración del cono)			1667,00			
peso arena en la perforación			2060,27			
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)			1,582			
Volumen de la perforación			1302,32			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Recipiente #		DF	W1			
Wm+Wr		171,04	134,64			
Ws+Wr		150,62	114,61			
Wr		31,95	31,13			
Ww		20,42	20,03			
Ws		118,67	83,48			
w%		17,21	23,99			
Promedio w%		20,60				
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>						
			Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv			21,34	-		
Va			Wa	1,31	0	
Vw			Ww	20,03	20,03	
Vs			Ws	31,27	83,48	
Vm			Wm	52,60	103,51	
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>						
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)			1,968	gr/cm <sup>3</sup>		
Densidad seca $\gamma_d$			1,632	gr/cm <sup>3</sup>		
Contenido de humedad w%			20,60	%		
Relacion de vacios e=Vv/Vs			0,68	<b>natural</b>		
Porosidad n%= Vv/Vm*100			40,56	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100			93,87	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de aire Ga%			6,13	gr/cm <sup>3</sup>		


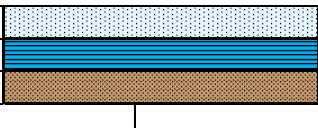
**Tabla 31:** Densidad de Campo Muestra #5

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".						
<b># DE MUESTRA:</b>	5	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 191 2014			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE	
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>	1/3	<b>COORDENADAS:</b>		X=774917	Y=9896061	
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>						
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>						
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)				3000,00		
Wr(funda)				5,60		
Wm=Wm+Wr-Wr				2994,40		
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>						
Peso inicial del frasco+cono+arena				6795,45		
peso final del frasco+ cono +arena				2636,36		
Peso arena en el cono(calibración del cono)				1667,00		
peso arena en la perforación				2492,09		
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)				1,582		
Volumen de la perforación				1575,28		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Recipiente #			DF	W1		
Wm+Wr			101,55	90,88		
Ws+Wr			86,95	78,41		
Wr			32,24	30,42		
Ww			14,60	12,47		
Ws			54,71	47,99		
w%			26,69	25,98		
Promedio w%			26,34			
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>						
			Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv			13,83	-		
Va		Wa	1,36	0		
Vw		Ww	12,47	12,47		
Vs		Ws	17,97	47,99		
Vm		Wm	31,81	60,46		
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>						
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)			1,901	gr/cm <sup>3</sup>		
Densidad seca $\gamma_d$			1,505	gr/cm <sup>3</sup>		
Contenido de humedad w%			26,34	%		
Relacion de vacios e=Vv/Vs			0,77	<b>natural</b>		
Porosidad n%= Vv/Vm*100			43,49	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100			90,15	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de aire Ga%			9,85	gr/cm <sup>3</sup>		



**Tabla 32:** Densidad de Campo Muestra #6

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
# DE MUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T 191 2014				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR		
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3		COORDENADAS:	X=773990	Y=9894559		
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>							
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>							
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)				3000,00			
Wr(funda)				5,60			
Wm=Wm+Wr-Wr				2994,40			
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>							
Peso inicial del frasco+cono+arena				6931,82			
peso final del frasco+ cono +arena				2886,36			
Peso arena en el cono(calibración del cono)				1667,00			
peso arena en la perforación				2378,45			
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)				1,582			
Volumen de la perforación				1503,45			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
Recipiente #		DF	W1				
Wm+Wr		97,40	75,44				
Ws+Wr		84,20	65,06				
Wr		30,72	23,10				
Ww		13,20	10,38				
Ws		53,48	41,96				
w%		24,68	24,74				
Promedio w%		24,71					
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>							
				Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv				10,50	-		
Va			Wa	0,12	0		
Vw			Ww	10,38	10,38		
Vs			Ws	15,77	41,96		
Vm			Wm	26,28	52,34		
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>							
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)				1,992	gr/cm <sup>3</sup>		
Densidad seca $\gamma_d$				1,597	gr/cm <sup>3</sup>		
Contenido de humedad w%				24,71	%		
Relacion de vacios e=Vv/Vs				0,67	<b>natural</b>		
Porosidad n%= Vv/Vm*100				39,97	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100				98,81	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de aire Ga%				1,19	gr/cm <sup>3</sup>		



**Tabla 33: Densidad de Campo Muestra #7**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b></p>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T 191 2014		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:		X=775123	Y=9894627
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>					
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>					
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)			3181,82		
Wr(funda)			5,60		
Wm=Wm+Wr-Wr			3176,22		
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>					
Peso inicial del frasco+cono+arena			6954,55		
peso final del frasco+ cono +arena			2840,91		
Peso arena en el cono(calibración del cono)			1667,00		
peso arena en la perforación			2446,64		
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)			1,582		
Volumen de la perforación			1546,55		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
Recipiente #		DF	W1		
Wm+Wr		74,24	99,18		
Ws+Wr		69,51	92,99		
Wr		30,09	39,99		
Ww		4,73	6,19		
Ws		39,42	53,00		
w%		12,00	11,68		
Promedio w%		11,84			
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>					
			Volúmenes(V)	Pesos(W)	
Volumen de vacios Vv			9,04	-	
Va		Wa	2,85	0	
Vw		Ww	6,19	6,19	
Vs		Ws	19,78	53,00	
Vm		Wm	28,82	59,19	
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>					
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)			2,054	$gr/cm^3$	
Densidad seca $\gamma_d$			1,836	$gr/cm^3$	
Contenido de humedad w%			11,84	%	
Relacion de vacios $e=Vv/Vs$			0,46	<b>natural</b>	
Porosidad $n\%= Vv/Vm*100$			31,38	$gr/cm^3$	
Grado de Saturación de agua $Gw\%=Vw/Vv*100$			68,44	$gr/cm^3$	
Grado de Saturación de aire $Ga\%$			31,56	$gr/cm^3$	



**Tabla 34:** Densidad de Campo Muestra #8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
 					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.					
# DE MUESTRA:	8	NORMA:	AASHTO T 191 2014		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:		3/3	COORDENADAS:	X=775126	Y=9894628
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>					
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>					
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)				3431,82	
Wr(funda)				5,60	
Wm=Wm+Wr-Wr				3426,22	
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>					
Peso inicial del frasco+cono+arena				7159,09	
peso final del frasco+ cono +arena				2772,73	
Peso arena en el cono(calibración del cono)				1667,00	
peso arena en la perforación				2719,36	
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)				1,582	
Volumen de la perforación				1718,94	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
Recipiente #		DF	W1		
Wm+Wr		45,38	54,02		
Ws+Wr		40,16	47,23		
Wr		17,48	17,74		
Ww		5,22	6,79		
Ws		22,68	29,49		
w%		23,02	23,02		
Promedio w%		23,02			
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>					
				Volúmenes(V)	Pesos(W)
Volumen de vacios Vv				7,16	=
Va	Wa		0,37	0	
Vw	Ww		6,79	6,79	
Vs	Ws		11,04	29,49	
Vm	Wm		18,20	36,28	
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>					
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)				1,993	gr/cm <sup>3</sup>
Densidad seca $\gamma_d$				1,620	gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de humedad w%				23,02	%
Relacion de vacios e=Vv/Vs				0,65	<b>natural</b>
Porosidad n%= Vv/Vm*100				39,32	gr/cm <sup>3</sup>
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100				94,87	gr/cm <sup>3</sup>
Grado de Saturación de aire Ga%				5,13	gr/cm <sup>3</sup>



**Tabla 35:** Densidad de Campo Muestra #9

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
<b># DE MUESTRA:</b>	9	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 191 2014				
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO		
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>		1/2	<b>COORDENADAS:</b>		X=773164	Y=9895148	
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>							
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>							
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)					2272,73		
Wr(funda)					5,60		
Wm=Wm+Wr-Wr					2267,13		
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>							
Peso inicial del frasco+cono+arena					6886,36		
peso final del frasco+ cono +arena					3386,36		
Peso arena en el cono(calibración del cono)					1667,00		
peso arena en la perforación					1833,00		
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)					1,582		
Volumen de la perforación					1158,66		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
Recipiente #			DF	W1			
Wm+Wr			82,71	81,76			
Ws+Wr			74,04	73,52			
Wr			30,12	30,87			
Ww			8,67	8,24			
Ws			43,92	42,65			
w%			19,74	19,32			
Promedio w%			19,53				
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>							
				Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv				9,97	-		
Va	Wa			1,73	0		
Vw	Ww			8,24	8,24		
Vs	Ws			16,03	42,65		
Vm	Wm			26,01	50,89		
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>							
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)				1,957	gr/cm <sup>3</sup>		
Densidad seca $\gamma_d$				1,637	gr/cm <sup>3</sup>		
Contenido de humedad w%				19,53	%		
Relacion de vacios e=Vv/Vs				0,62	<b>natural</b>		
Porosidad n%= Vv/Vm*100				38,35	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100				82,61	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de aire Ga%				17,39	gr/cm <sup>3</sup>		

**Tabla 36:** Densidad de Campo Muestra #10






			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.			
# DE MUESTRA:	10	NORMA:	AASHTO T 191 2014
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
# DE MUESTRA POR VÍA:		VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO
		COORDENADAS:	X=772683 Y=9895833
ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA			
CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO			
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)		2454,55	
Wr(funda)		5,60	
Wm=Wm+Wr-Wr		2448,95	
VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO			
Peso inicial del frasco+cono+arena		6863,64	
peso final del frasco+ cono +arena		2863,64	
Peso arena en el cono(calibración del cono)		1667,00	
peso arena en la perforación		2333,00	
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)		1,582	
Volumen de la perforación		1474,72	
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Recipiente #	DF	W1	
Wm+Wr	136,40	83,75	
Ws+Wr	121,77	76,33	
Wr	31,12	30,86	
Ww	14,63	7,42	
Ws	90,65	45,47	
w%	16,14	16,32	
Promedio w%		16,23	
DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO			
		Volúmenes(V)	Pesos(W)
Volumen de vacios Vv		14,69	—
Va	Wa	7,27	0
Vw	Ww	7,42	7,42
Vs	Ws	17,16	45,47
Vm	Wm	31,85	52,89
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO			
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)		1,661	gr/cm <sup>3</sup>
Densidad seca $\gamma_d$		1,429	gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de humedad w%		16,23	%
Relacion de vacios e=Vv/Vs		0,86	natural
Porosidad n%= Vv/Vm*100		46,13	gr/cm <sup>3</sup>
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100		50,51	gr/cm <sup>3</sup>
Grado de Saturación de aire Ga%		49,49	gr/cm <sup>3</sup>

**Tabla 37:** Densidad de Campo Muestra #11



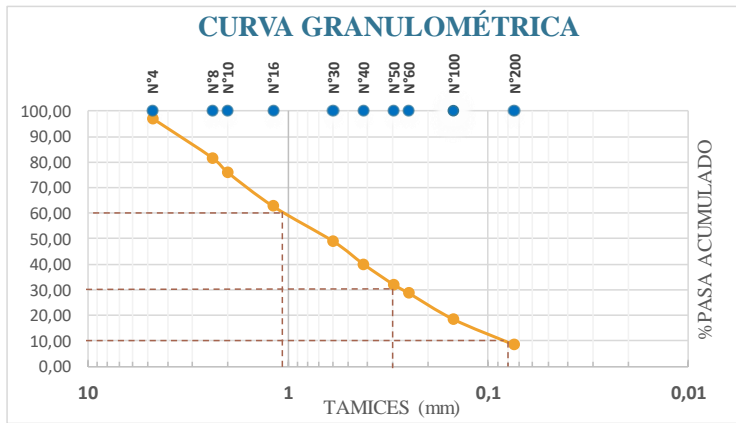
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
 					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.					
# DE MUESTRA:	11	NORMA:	AASHTO T 191 2014		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=768941	Y=9894948	
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>					
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>					
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)			2240,00		
Wr(funda)			5,60		
Wm=Wm+Wr-Wr			2234,40		
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>					
Peso inicial del frasco+cono+arena			6830,00		
peso final del frasco+ cono +arena			3250,00		
Peso arena en el cono(calibración del cono)			1667,00		
peso arena en la perforación			1913,00		
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)			1,582		
Volumen de la perforación			1209,23		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
Recipiente #		DF	W1		
Wm+Wr		70,33	89,08		
Ws+Wr		64,63	80,68		
Wr		30,67	31,20		
Ww		5,70	8,40		
Ws		33,96	49,48		
w%		16,78	16,98		
Promedio w%		16,88			
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>					
			Volúmenes(V)	Pesos(W)	
Volumen de vacios Vv			12,65	-	
Va	Wa		4,25	0	
Vw	Ww		8,40	8,40	
Vs	Ws		18,67	49,48	
Vm	Wm		31,32	57,88	
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>					
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)			1,848	gr/cm <sup>3</sup>	
Densidad seca $\gamma_d$			1,581	gr/cm <sup>3</sup>	
Contenido de humedad w%			16,88	%	
Relacion de vacios e=Vv/Vs			0,68	<b>natural</b>	
Porosidad n%= Vv/Vm*100			40,39	gr/cm <sup>3</sup>	
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100			66,39	gr/cm <sup>3</sup>	
Grado de Saturación de aire Ga%			33,61	gr/cm <sup>3</sup>	



**Tabla 38:** Densidad de Campo Muestra #12

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.						
# DE MUESTRA:	12	NORMA:	AASHTO T 191 2014			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=769755	Y=9894429		
<b>ENSAYO DE CONO Y ARENA DE OTTAWA</b>						
<b>CALCULO DEL PESO EXTRAÍDO</b>						
Peso de la muestra+ peso del recipiente (Wm+Wr)			2180,00			
Wr(funda)			5,60			
Wm=Wm+Wr-Wr			2174,40			
<b>VOLUMEN DE LA PERFORACIÓN EN EL SUELO</b>						
Peso inicial del frasco+cono+arena			6870,00			
peso final del frasco+ cono +arena			3040,00			
Peso arena en el cono(calibración del cono)			1667,00			
peso arena en la perforación			2163,00			
Densidad de la Arena de Ottawa (Calibración arena)			1,582			
Volumen de la perforación			1367,26			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Recipiente #		DF	W1			
Wm+Wr		79,43	111,08			
Ws+Wr		71,32	97,96			
Wr		30,77	31,34			
Ww		8,11	13,12			
Ws		40,55	66,62			
w%		20,00	19,69			
Promedio w%		19,85				
<b>DETERMINACIÓN DE LAS FASES DEL SUELO</b>						
			Volúmenes(V)	Pesos(W)		
Volumen de vacios Vv			25,19	-		
Va			Wa	12,07	0	
Vw			Ww	13,12	13,12	
Vs			Ws	24,95	66,62	
Vm			Wm	50,14	79,74	
<b>DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÍNDICE DEL SUELO</b>						
Peso Volumétrico del suelo $\gamma_m$ (densidad húmeda)			1,590	gr/cm <sup>3</sup>		
Densidad seca $\gamma_d$			1,327	gr/cm <sup>3</sup>		
Contenido de humedad w%			19,85	%		
Relacion de vacios e=Vv/Vs			1,01	<b>natural</b>		
Porosidad n%= Vv/Vm*100			50,24	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de agua Gw%=Vw/Vv*100			52,09	gr/cm <sup>3</sup>		
Grado de Saturación de aire Ga%			47,91	gr/cm <sup>3</sup>		

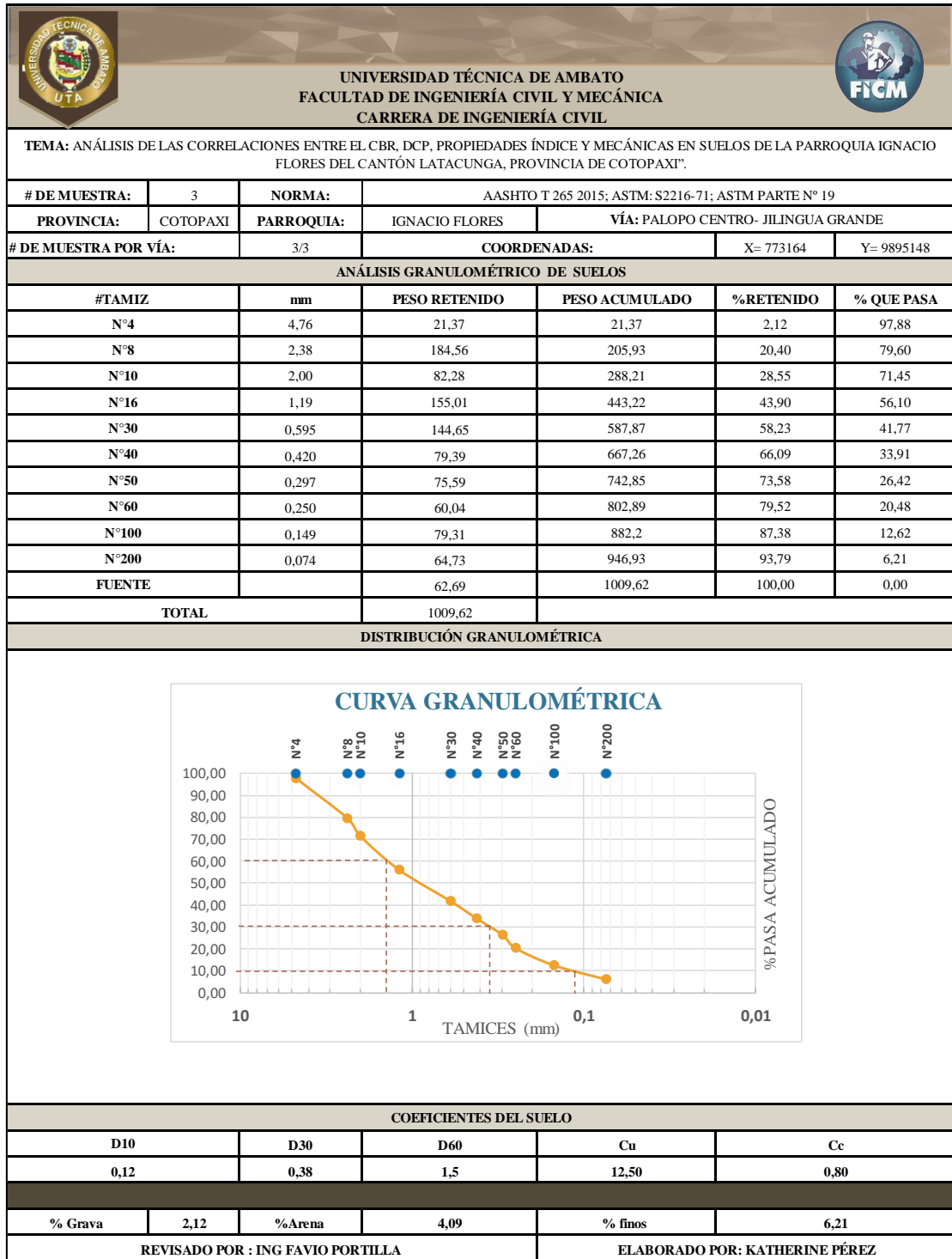
**Tabla 39: Granulometría Muestra #1**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.						
# DE MUESTRA:	1	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: JILINGUA GRANDE – NUITANDA		
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X=777181	Y=9897431	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS						
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA	
N°4	4,76	28,59	28,59	2,90	97,10	
N°8	2,38	153,27	181,86	18,43	81,57	
N°10	2,00	55,64	237,5	24,07	75,93	
N°16	1,19	129,97	367,47	37,24	62,76	
N°30	0,595	135,59	503,06	50,98	49,02	
N°40	0,420	88,07	591,13	59,91	40,09	
N°50	0,297	78,91	670,04	67,90	32,10	
N°60	0,250	32,47	702,51	71,20	28,80	
N°100	0,149	101,62	804,13	81,49	18,51	
N°200	0,074	98,65	902,78	91,49	8,51	
FUENTE		83,96	986,74	100,00	0,00	
TOTAL		986,74				
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA						
						
COEFICIENTES DEL SUELO						
D10	D30	D60	Cu	Cc		
0,08	0,30	1,10	13,75	1,02		
% Grava	2,90	% Arena	5,61	% finos	8,51	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 40: Granulometría Muestra #2**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	2	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: JILINGUA GRANDE – NUITANDA	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:		X=776834	Y=9896369
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS</b>					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	24,6	24,6	2,46	97,54
N°8	2,38	126,4	151	15,11	84,89
N°10	2,00	39,08	190,08	19,01	80,99
N°16	1,19	112,7	302,78	30,29	69,71
N°30	0,595	123,65	426,43	42,66	57,34
N°40	0,420	68,27	494,7	49,49	50,51
N°50	0,297	67,94	562,64	56,28	43,72
N°60	0,250	31,38	594,02	59,42	40,58
N°100	0,149	124,93	718,95	71,92	28,08
N°200	0,074	145,13	864,08	86,44	13,56
FUENTE		135,58	999,66	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>		999,66			
<b>DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA</b>					
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,063	0,17	0,60	9,52	0,76	
% Grava	2,46	% Arena	11,10	% finos	13,56
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 41: Granulometría Muerta #3**



**Tabla 42: Granulometría Muestra #4**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<p><b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>					
# DE MUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: PALOPO CENTRO- JILINGUA GRANDE	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:		X= 773598	Y= 9895863
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	28,95	28,95	2,90	97,10
N°8	2,38	175,09	204,04	20,42	79,58
N°10	2,00	79,31	283,35	28,36	71,64
N°16	1,19	131,82	415,17	41,55	58,45
N°30	0,595	134,06	549,23	54,96	45,04
N°40	0,420	82,60	631,83	63,23	36,77
N°50	0,297	76,91	708,74	70,93	29,07
N°60	0,250	34,53	743,27	74,38	25,62
N°100	0,149	91,05	834,32	83,49	16,51
N°200	0,074	93,36	927,68	92,84	7,16
FUENTE		71,58	999,26	100,00	0,00
TOTAL		999,26			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,09	0,32	1,4	15,56	0,81	
% Grava	2,90	% Arena	4,27	% finos	7,16
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 43: Granulometría Muestra #5**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	5	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: PALOPO CENTRO- JILINGUA GRANDE	
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:		X= 774917	Y= 9896061
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	18,79	18,79	1,89	98,11
N°8	2,38	251,82	270,61	27,18	72,82
N°10	2,00	123,11	393,72	39,55	60,45
N°16	1,19	156,17	549,89	55,24	44,76
N°30	0,595	104,75	654,64	65,76	34,24
N°40	0,420	58,83	713,47	71,67	28,33
N°50	0,297	41,80	755,27	75,87	24,13
N°60	0,250	34,06	789,33	79,29	20,71
N°100	0,149	80,73	870,06	87,40	12,60
N°200	0,074	69,53	939,59	94,39	5,61
FUENTE		55,86	995,45	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>		995,45			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,13	0,5	2,00	15,38	0,96	
% Grava	1,89	% Arena	3,72	% finos	5,61
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 44: Granulometría Muestra #6**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: PALOPO CENTRO- PALOPO MIRADOR	
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:		X= 773990	Y= 9894559
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	23,5	23,5	2,38	97,62
N°8	2,38	110,49	133,99	13,56	86,44
N°10	2,00	51,79	185,78	18,80	81,20
N°16	1,19	85,59	271,37	27,46	72,54
N°30	0,595	111,38	382,75	38,73	61,27
N°40	0,420	94,27	477,02	48,26	51,74
N°50	0,297	107,02	584,04	59,09	40,91
N°60	0,250	64,53	648,57	65,62	34,38
N°100	0,149	147,41	795,98	80,54	19,46
N°200	0,074	121,16	917,14	92,79	7,21
FUENTE		71,22	988,36	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>		988,36			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,09	0,22	0,60	6,67	0,90	
% Grava	2,38	% Arena	4,83	% finos	7,21
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 45: Granulometría Muestra #7**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>					
# DE MUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: PALOPO CENTRO- PALOPO MIRADOR	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:		X=775123	Y= 9894627
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	29,56	29,56	2,96	97,04
N°8	2,38	106,54	136,1	13,61	86,39
N°10	2,00	83,95	220,05	22,01	77,99
N°16	1,19	131,83	351,88	35,19	64,81
N°30	0,595	127,33	479,21	47,93	52,07
N°40	0,420	95,42	574,63	57,47	42,53
N°50	0,297	92,27	666,9	66,70	33,30
N°60	0,250	73,18	740,08	74,02	25,98
N°100	0,149	96,36	836,44	83,66	16,34
N°200	0,074	87,03	923,47	92,36	7,64
FUENTE		76,35	999,82	100,00	0,00
TOTAL		999,82			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,088	0,29	0,96	10,91	1,00	
% Grava	2,96	% Arena	4,68	% finos	7,64
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		



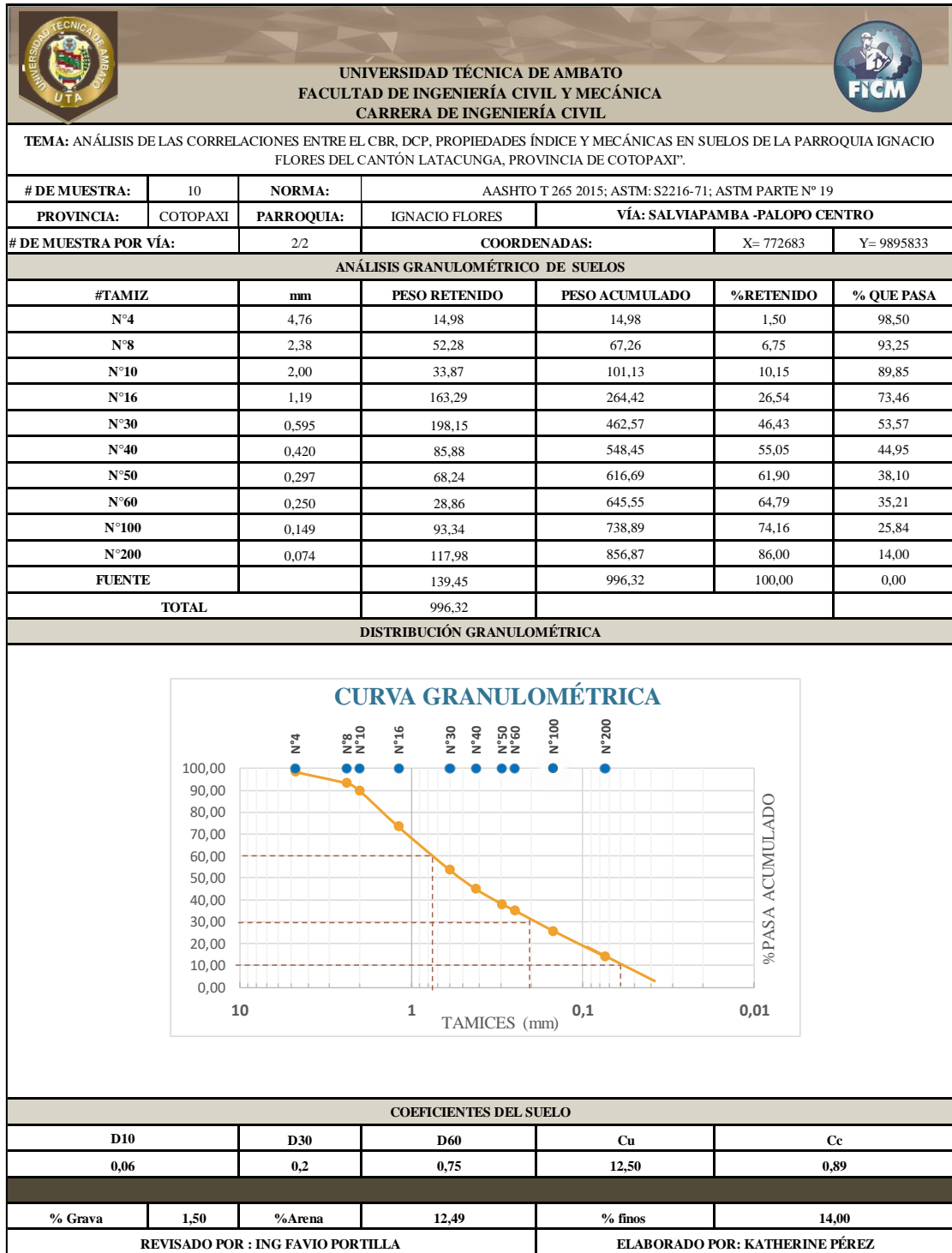
**Tabla 46: Granulometría Muestra #8**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	8	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: PALOPO CENTRO- PALOPO MIRADOR	
# DE MUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:		X=775126	Y= 9894628
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	29,69	29,69	2,97	97,03
N°8	2,38	182,47	212,16	21,23	78,77
N°10	2,00	84,88	297,04	29,72	70,28
N°16	1,19	130,93	427,97	42,82	57,18
N°30	0,595	106,02	533,99	53,43	46,57
N°40	0,420	78,3	612,29	61,26	38,74
N°50	0,297	89,9	702,19	70,26	29,74
N°60	0,250	69,99	772,18	77,26	22,74
N°100	0,149	71,09	843,27	84,37	15,63
N°200	0,074	96,61	939,88	94,04	5,96
FUENTE		59,56	999,44	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>		999,44			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,10	0,30	1,50	15,00	0,60	
% Grava	2,97	% Arena	2,99	% finos	5,96
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 47: Granulometría Muestra #9**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	9	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: SALVIAPAMBA- PALOPO CENTRO	
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X= 773164	Y= 9895148
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	0,55	0,55	0,06	99,94
N°8	2,38	2,79	3,34	0,34	99,66
N°10	2,00	2,22	5,56	0,56	99,44
N°16	1,19	19,79	25,35	2,54	97,46
N°30	0,595	73,83	99,18	9,95	90,05
N°40	0,420	50,10	149,28	14,97	85,03
N°50	0,297	61,62	210,9	21,16	78,84
N°60	0,250	23,74	234,64	23,54	76,46
N°100	0,149	116,57	351,21	35,23	64,77
N°200	0,074	228,09	579,3	58,11	41,89
FUENTE		417,59	996,89	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>		996,89			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,03	0,05	0,14	4,67	0,60	
% Grava	0,06	% Arena	41,83	% finos	41,89
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 48: Granulometría Muestra #10**



**Tabla 49: Granulometría Muestra #11**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>					
# DE MUESTRA:	11	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)	
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X= 768941	Y= 989498
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	0,28	0,28	0,03	99,97
N°8	2,38	2,12	2,4	0,24	99,76
N°10	2,00	2,25	4,65	0,47	99,53
N°16	1,19	19,41	24,06	2,41	97,59
N°30	0,595	67,53	91,59	9,19	90,81
N°40	0,420	57,47	149,06	14,95	85,05
N°50	0,297	44,49	193,55	19,41	80,59
N°60	0,250	28,94	222,49	22,32	77,68
N°100	0,149	120,22	342,71	34,37	65,63
N°200	0,074	204,47	547,18	54,88	45,12
FUENTE		449,83	997,01	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>		997,01			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,023	0,046	0,14	6,09	0,66	
% Grava	0,03	% Arena	45,09	% finos	45,12
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 50: Granulometría Muestra #12**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>					
# DE MUESTRA:	12	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA: CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:		X=769755	Y=9894429
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					
#TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	%RETENIDO	% QUE PASA
N°4	4,76	1,1	1,1	0,11	99,89
N°8	2,38	123,02	124,12	12,49	87,51
N°10	2,00	66,5	190,62	19,19	80,81
N°16	1,19	120,28	310,9	31,30	68,70
N°30	0,595	109,34	420,24	42,30	57,70
N°40	0,420	103,42	523,66	52,72	47,28
N°50	0,297	68,6	592,26	59,62	40,38
N°60	0,250	33,68	625,94	63,01	36,99
N°100	0,149	117,9	743,84	74,88	25,12
N°200	0,074	136,93	880,77	88,67	11,33
FUENTE		112,59	993,36	100,00	0,00
TOTAL		993,36			
DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA					
COEFICIENTES DEL SUELO					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,07	0,19	0,70	10	0,74	
% Grava	0,11	% Arena	11,22	% finos	11,33
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 51:** Contenido de Humedad Muestra # 1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FICM	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DEMUESTRA:	1	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X=777181	Y=9897431
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU					
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1	
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		86,93	94,16	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		75,19	80,79	
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		30,89	30,65	
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		11,74	13,37	
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		44,3	50,14	
$\omega\%$			26,50%	26,67%	
PROMEDIO $\omega\%$			26,58%		
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 52:** Contenido de Humedad Muestra # 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FICM	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DEMUESTRA:	2	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:		X=776834	Y=9896369
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU					
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1	
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		84,21	120,19	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		73,53	105,18	
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		31,33	46,53	
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		10,68	15,01	
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		42,2	58,65	
$\omega\%$			25,31%	25,59%	
PROMEDIO $\omega\%$			25,45%		
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		



**Tabla 53:** Contenido de Humedad Muestra # 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				FICM	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
# DEMUESTRA:	3	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE		
# DEMUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:			X=773164	Y=9895148	
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU							
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1			
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		88,1	81,35			
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		77,97	72,5			
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		31,55	30,81			
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		10,13	8,85			
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		46,42	41,69			
$\omega\%$			21,82%	21,23%			
PROMEDIO $\omega\%$			21,53%				
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ			



**Tabla 54:** Contenido de Humedad Muestra # 4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				FICM	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
# DEMUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE		
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:			X=773598	Y=9895863	
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU							
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1			
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		171,04	134,64			
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		150,62	114,61			
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		31,95	31,13			
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		20,42	20,03			
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		118,67	83,48			
$\omega\%$			17,21%	23,99%			
PROMEDIO $\omega\%$			20,60%				
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ			

**Tabla 55:** Contenido de Humedad Muestra # 5

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
# DEMUESTRA:	5	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE Nº 19				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE		
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/3		COORDENADAS:		X=774917	Y=9896061	
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU							
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1			
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		101,55	90,88			
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		86,95	78,41			
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		32,24	30,42			
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		14,6	12,47			
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		54,71	47,99			
$\omega\%$			26,69%	25,98%			
PROMEDIO $\omega\%$			<b>26,34%</b>				
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ			

**Tabla 56:** Contenido de Humedad Muestra # 6

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
# DEMUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE Nº 19				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR		
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/3		COORDENADAS:		X=773990	Y=9894559	
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU							
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1			
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		97,4	75,44			
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		84,2	65,06			
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		30,72	23,1			
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		13,2	10,38			
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		53,48	41,96			
$\omega\%$			24,68%	24,74%			
PROMEDIO $\omega\%$			<b>24,71%</b>				
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ			



**Tabla 57:** Contenido de Humedad Muestra # 7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DE MUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:		2/3	COORDENADAS:		X=775123 Y=9894627
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU					
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1	
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		74,24	99,18	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		69,51	92,99	
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		30,09	39,99	
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		4,73	6,19	
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		39,42	53	
$\omega\%$			12,00%	11,68%	
PROMEDIO $\omega\%$			11,84%		
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 58:** Contenido de Humedad Muestra # 8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DE MUESTRA:	8	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:		3/3	COORDENADAS:		X=775126 Y=9894628
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU					
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA		DF	W1	
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM		45,38	54,02	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS		40,16	47,23	
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec		17,48	17,74	
PESO AGUA (gr)	W $\omega$		5,22	6,79	
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws		22,68	29,49	
$\omega\%$			23,02%	23,02%	
PROMEDIO $\omega\%$			23,02%		
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 59:** Contenido de Humedad Muestra # 9

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.			
# DEMUESTRA:	9	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
		VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=773164 Y=9895148
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU			
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA	DF	W1
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM	82,71	81,76
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS	74,04	73,52
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec	30,12	30,87
PESO AGUA (gr)	W $\omega$	8,67	8,24
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws	43,92	42,65
$\omega\%$		19,74%	19,32%
PROMEDIO $\omega\%$		19,53%	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA		ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ	

**Tabla 60:** Contenido de Humedad Muestra # 10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.			
# DEMUESTRA:	10	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTE N° 19
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
		VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=772683 Y=9895833
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU			
RECIPIENTE N°	NOMENCLATURA	DF	W1
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM	136,4	83,75
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS	121,77	76,33
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec	31,12	30,86
PESO AGUA (gr)	W $\omega$	14,63	7,42
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws	90,65	45,47
$\omega\%$		16,14%	16,32%
PROMEDIO $\omega\%$		16,23%	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA		ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ	

**Tabla 61:** Contenido de Humedad Muestra # 11

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DEMUESTRA:	11	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTEN° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LATACUNGA LA MATRIZ (PUTZALAHUA)
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X=768941	Y=9894948
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU					
RECIPIENTEN °	NOMENCLATURA	DF	W1		
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM	70,33	89,08		
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS	64,63	80,68		
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec	30,67	31,2		
PESO AGUA (gr)	W $\omega$	5,7	8,4		
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws	33,96	49,48		
$\omega\%$		16,78%	16,98%		
PROMEDIO $\omega\%$		16,88%			
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 62:** Contenido de Humedad Muestra # 12

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO UTA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DEMUESTRA:	12	NORMA:	AASHTO T 265 2015; ASTM: S2216-71; ASTM PARTEN° 19		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LATACUNGA LA MATRIZ (PUTZALAHUA)
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:		X=769755	Y=9894429
CONTENIDO DE HUMEDAD IN SITU					
RECIPIENTEN °	NOMENCLATURA	DF	W1		
PESO MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (gr)	WM	79,43	111,08		
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gr)	WS	71,32	97,96		
PESO RECIPIENTE (gr)	Wrec	30,77	31,34		
PESO AGUA (gr)	W $\omega$	8,11	13,12		
PESO SÓLIDOS (gr)	Ws	40,55	66,62		
$\omega\%$		20,00%	19,69%		
PROMEDIO $\omega\%$		19,85%			
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 63:** Gravedad Específica Muestra #1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.	
# DEMUESTRA:	1
NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN
PROVINCIA:	COTOPAXI
PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2
COORDENADAS:	X=777181 Y=9897431
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>	
PICNÓMETRO N°	ISO 06-14
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO	30
RECIPIENTE N°	7L
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO	166,51
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )	131,66
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )	34,85
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )	650,4
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>	685,25
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )	672,27
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> ) - W <sub>bws</sub>	12,98
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K	0,99742
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )	2,68
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ

**Tabla 64:** Gravedad Específica Muestra #2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.	
# DEMUESTRA:	2
NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN
PROVINCIA:	COTOPAXI
PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2
COORDENADAS:	X=776834 Y=9896369
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>	
PICNÓMETRO N°	ISO 06-14
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO	30
RECIPIENTE N°	Z1
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO	148,5
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )	113,25
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )	35,25
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )	653,54
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>	688,79
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )	675,63
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> ) - W <sub>bws</sub>	13,16
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K	0,99742
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )	2,67
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ

**Tabla 65:** Gravedad Específica Muestra #3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DE MUESTRA:	3	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE
# DE MUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:		X=773164	Y=9895148
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>					
PICNÓMETRO N°				ISO 06-14	
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO				30	
RECIPIENTE N°				6L	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO				161,49	
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>f</sub> )				121,35	
PESO DEL SUELO SECO(W <sub>s</sub> )				40,14	
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )				670,9	
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>				711,04	
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )				696,04	
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> )- W <sub>bws</sub>				15	
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K				0,99742	
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )				2,67	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 66:** Gravedad Específica Muestra #4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DE MUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:		X=773598	Y=9895863
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>					
PICNÓMETRO N°				ISO 06-14	
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO				30	
RECIPIENTE N°				6L	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO				169,1	
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>f</sub> )				140,66	
PESO DEL SUELO SECO(W <sub>s</sub> )				28,44	
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )				643,67	
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>				672,11	
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )				661,5	
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> )- W <sub>bws</sub>				10,61	
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K				0,99742	
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )				2,67	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 67:** Gravedad Específica Muestra #5

 					
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DEMUESTRA:	5	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:		X=774917	Y=9896061
GRAVEDAD ESPECÍFICA					
PICNÓMETRO N°					ISO 06-14
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO					30
RECIPIENTE N°					M3
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO					153,2
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )					113,25
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )					39,95
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )					652,87
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>					692,82
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )					677,92
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> )- W <sub>bws</sub>					14,9
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K					0,99742
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )					2,67
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 68:** Gravedad Específica Muestra #6

 					
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
# DEMUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:		X=773990	Y=9894559
GRAVEDAD ESPECÍFICA					
PICNÓMETRO N°					ISO 06-14
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO					30
RECIPIENTE N°					4L
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO					202,35
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )					163,95
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )					38,4
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )					668,5
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>					706,9
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )					692,5
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> )- W <sub>bws</sub>					14,4
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K					0,99742
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )					2,66
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 69:** Gravedad Específica Muestra #7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".					
# DE MUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:		X=775123	Y=9894627
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>					
PICNÓMETRO N°				ISO 06-14	
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO				30	
RECIPIENTE N°				5L	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO				179,74	
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )				145,46	
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )				34,28	
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )				648,5	
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>				682,78	
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )				670	
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> ) - W <sub>bws</sub>				12,78	
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K				0,99742	
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )				2,68	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 70:** Gravedad Específica Muestra #8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".					
# DE MUESTRA:	8	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR
# DE MUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:		X=775126	Y=9894628
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>					
PICNÓMETRO N°				ISO 06-14	
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO				30	
RECIPIENTE N°				6L	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO				161,49	
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )				121,35	
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )				40,14	
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )				670,9	
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>				711,04	
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )				696,04	
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> ) - W <sub>bws</sub>				15	
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K				0,99742	
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )				2,67	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 71: Gravedad Específica Muestra #9**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.	
# DE MUESTRA:	9
NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN
PROVINCIA:	COTOPAXI
PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2
COORDENADAS:	X=773164 Y=9895148
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>	
PICNÓMETRO N°	ISO 06-14
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO	30
RECIPIENTE N°	6L
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO	160,23
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )	121,35
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )	38,88
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )	670,76
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>	709,64
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )	695,04
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> )- W <sub>bws</sub>	14,6
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K	0,99742
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )	2,66
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ

**Tabla 72: Gravedad Específica Muestra #10**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.	
# DE MUESTRA:	10
NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN
PROVINCIA:	COTOPAXI
PARROQUIA:	IGNACIO FLORES
VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2
COORDENADAS:	X=772683 Y=9895833
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA</b>	
PICNÓMETRO N°	ISO 06-14
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO	30
RECIPIENTE N°	6L
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO	167,76
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )	140,66
PESO DEL SUELO SECO (W <sub>s</sub> )	27,1
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )	642,85
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>	669,95
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )	659,75
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> )- W <sub>bws</sub>	10,2
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K	0,99742
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )	2,65
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ





**Tabla 73: Gravedad Específica Muestra #11**

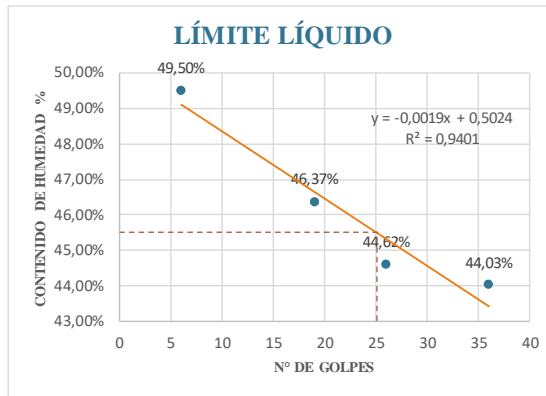
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM			
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
<b># DEMUESTRA:</b>	11	<b>NORMA:</b>	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	CULAGUANGO CHICO – LATACUNGA LA MATRIZ (PUTZALAHUA)
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	1/2	<b>COORDENADAS:</b>	X=768941	Y=989498	
GRAVEDAD ESPECÍFICA					
PICNÓMETRO N°				ISO 06-14	
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO				30	
RECIPIENTE N°				91M	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO				158,75	
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )				123,5	
PESO DEL SUELO SECO(W <sub>s</sub> )				35,25	
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )				648,5	
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>				683,75	
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )				670,5	
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> ) - W <sub>bws</sub>				13,25	
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K				0,99742	
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )				2,65	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 74: Gravedad Específica Muestra #12**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM			
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.					
<b># DEMUESTRA:</b>	12	<b>NORMA:</b>	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN		
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	CULAGUANGO CHICO – LATACUNGA LA MATRIZ (PUTZALAHUA)
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	2/2	<b>COORDENADAS:</b>	X=769755	Y=989429	
GRAVEDAD ESPECÍFICA					
PICNÓMETRO N°				ISO 06-14	
TEMPERATURA DEL AGUA +SUELO				29	
RECIPIENTE N°				12L	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO DEL SUELO				299,41	
PESO DEL RECIPIENTE (W <sub>r</sub> )				262,7	
PESO DEL SUELO SECO(W <sub>s</sub> )				36,71	
PESO PICTÓMETRO + AGUA (W <sub>bw</sub> )				669	
W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub>				705,71	
PESO PICTÓMETRO + AGUA + SUELO (W <sub>bws</sub> )				692	
DESPLAZAMIENTO DEL AGUA (W <sub>s</sub> +W <sub>bw</sub> ) - W <sub>bws</sub>				13,71	
FACTOR DE CORRELACIÓN POR TEMPERATURA K				0,99597	
GRAVEDAD ESPECÍFICA (G <sub>s</sub> )				2,67	
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ		

**Tabla 75: Límite de Atterberg #1**

										
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL										
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.										
# DEMUESTRA:	1	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN							
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE - NUITANDA					
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X=777181				Y=9897431		
LÍMITE LÍQUIDO										
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	6	11	25	31		
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,32	17,75	17,97	17,44	17,74	11,45	10,84	12,76		
PESO S.H + PESO Rec (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	19,10	23,74	25,36	25,89	25,62	18,64	16,60	20,62		
PESO S.S + PESO Rec (W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	16,52	21,76	22,97	23,27	23,18	16,43	14,83	18,23		
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	2,58	1,98	2,39	2,62	2,44	2,21	1,77	2,39		
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	5,20	4,01	5,00	5,83	5,44	4,98	3,99	5,47		
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,50	0,49	0,48	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44		
PROMEDIO (w%)	49,50%		46,37%		44,62%		44,03%			
N° DE GOLPES	6		19		26		36			
LÍMITE LÍQUIDO LL%	45,50%									
LÍMITE PLÁSTICO										
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691										
RECIPIENTE N°	50	53	54	66	71					
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,18	6,21	6,01	6,09	6,22					
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	7,65	7,79	7,22	6,95	6,97					
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	7,30	7,38	6,91	6,74	6,79					
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,35	0,41	0,31	0,21	0,18					
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	1,12	1,17	0,90	0,65	0,57					
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,31	0,35	0,34	0,32	0,32					
PROMEDIO W% (LP)	32,92%									
ÍNDICE PLÁSTICO										
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691										
IP=LL-LP	12,58%									
REVISADO POR :	ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ					



**Tabla 76: Límite de Atterberg #2**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DEMUESTRA:	2	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE - NUITANDA			
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=776834		Y=9896369			
LÍMITE LÍQUIDO								
RECIPIENTE N°	40	63	69	70	76	79	78	90
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,07	11,09	11,40	11,28	11,56	11,06	11,46	10,85
PESO S.H + PESO rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	15,65	15,47	21,12	19,96	16,67	19,07	20,07	18,03
PESO S.S + PESO rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	14,30	14,18	18,42	17,54	15,29	16,90	17,77	16,11
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,35	1,29	2,70	2,42	1,38	2,17	2,30	1,92
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	3,23	3,09	7,02	6,26	3,73	5,84	6,31	5,26
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,42	0,42	0,38	0,39	0,37	0,37	0,36	0,37
PROMEDIO (w%)	41,77%		38,56%		37,08%		36,48%	
N° DE GOLPES	12		24		28		38	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	38,50%							
LÍMITE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	6	11	4	20	729			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,07	10,67	10,57	10,69	15,06			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	7,03	11,39	11,13	11,19	15,70			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	6,83	11,25	11,02	11,10	15,59			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,20	0,14	0,11	0,09	0,11			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,76	0,58	0,45	0,41	0,53			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,26	0,24	0,24	0,22	0,21			
PROMEDIO W% (LP)	23,52%							
ÍNDICE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	14,98%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 77: Límite de Atterberg #3**

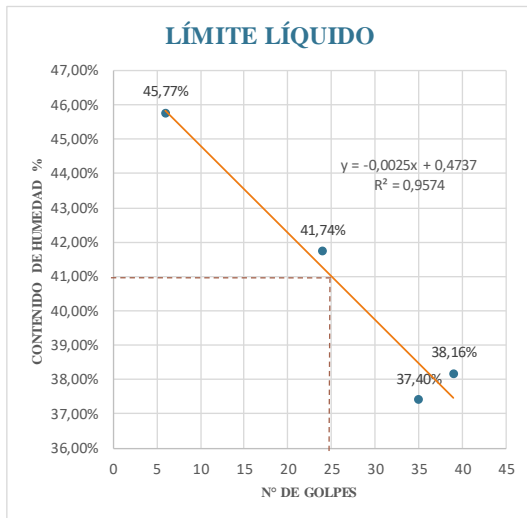
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>								
# DEMUESTRA:	3	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO - JILINGUA GRANDE			
# DEMUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:	X=773164		Y=9895148			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
RECIPIENTE N°	23	4	78	79	40	41	20	31
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,13	17,45	11,57	11,28	11,08	11,03	11,38	12,78
PESO S.H + PESO REC(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	17,19	22,63	17,25	17,07	18,29	16,24	17,28	17,87
PESO S.S + PESO REC(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	15,32	21,04	15,72	15,51	16,50	14,88	15,69	16,69
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,87	1,59	1,53	1,56	1,79	1,36	1,59	1,18
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	4,19	3,59	4,15	4,23	5,42	3,85	4,31	3,91
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,45	0,44	0,37	0,37	0,33	0,35	0,37	0,30
PROMEDIO (w%)	44,46%		36,87%		34,18%		33,53%	
N° DE GOLPES	6		20		31		40	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	37,00%							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	11	15	p2	p3	p6			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	10,68	10,66	10,62	10,73	10,76			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	11,20	11,07	11,13	11,27	11,11			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	11,07	10,98	11,03	11,16	11,02			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,13	0,09	0,10	0,11	0,09			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,39	0,32	0,41	0,43	0,26			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,33	0,28	0,24	0,26	0,35			
PROMEDIO W% (LP)	29,21%							
<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	7,79%							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 78: Límite de Atterberg #4**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DE MUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO - JILINGUA GRANDE			
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=773598	Y=9895863				
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
RECIPIENTE <sup>o</sup>	13	11	1	15	72	73	61	70
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,07	11,47	11,32	11,78	12,12	11,18	11,40	10,86
PESO S.H + PESO rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	16,75	15,38	16,46	17,44	18,80	17,50	17,57	16,38
PESO S.S + PESO rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	14,96	14,15	15,06	15,79	17,11	15,86	16,44	14,93
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,79	1,23	1,40	1,65	1,69	1,64	1,13	1,45
PESO MUESTRA SECA(W <sub>s</sub> )	3,89	2,68	3,74	4,01	4,99	4,68	5,04	4,07
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,46	0,46	0,37	0,41	0,34	0,35	0,22	0,36
PROMEDIO (w%)	45,96%		39,29%		34,46%		29,02%	
Nº DE GOLPES	6		17		29		36	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	35,70%							
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE <sup>o</sup>	A-2	3AM	9	13	53			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,16	10,74	6,07	10,60	6,21			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	6,73	11,24	6,56	11,12	6,70			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	6,59	11,14	6,45	11,02	6,59			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,14	0,10	0,11	0,10	0,11			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,43	0,40	0,38	0,42	0,38			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,33	0,25	0,29	0,24	0,29			
PROMEDIO W% (LP)	27,85%							
<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	7,85%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 79: Límite de Atterberg #5**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DE MUESTRA:	5	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO - JILINGUA GRANDE			
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:	X=774917		Y=9896061			
LÍMITE LÍQUIDO								
RECIPIENTE N°	90A1	2	ZV1	88A	49	53	15	10
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,07	17,77	30,16	30,52	7,50	6,21	7,44	7,48
PESO S.H + PESO rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	15,04	21,06	32,61	34,53	13,21	11,80	13,53	13,95
PESO S.S + PESO rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	13,79	20,03	31,87	33,38	11,75	10,19	11,86	12,15
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,25	1,03	0,74	1,15	1,46	1,61	1,67	1,80
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	2,72	2,26	1,71	2,86	4,25	3,98	4,42	4,67
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,46	0,46	0,43	0,40	0,34	0,40	0,38	0,39
PROMEDIO (w%)	45,77%		41,74%		37,40%		38,16%	
N° DE GOLPES	6		24		35		39	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	41,00%							
LÍMITE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	9	11A	P3	8	P2			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,06	10,66	10,73	10,73	10,61			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	6,36	11,13	11,48	11,20	11,30			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	6,29	11,02	11,29	11,08	11,13			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,07	0,11	0,19	0,12	0,17			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,23	0,36	0,56	0,35	0,52			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,30	0,31	0,34	0,34	0,33			
PROMEDIO W% (LP)	32,38%							
ÍNDICE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	8,62%							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							



**Tabla 80: Límite de Atterberg #6**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DEMUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO - PALOPO MIRADOR			
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:	X=773990		Y=9894559			
LÍMITE LÍQUIDO								
RECIPIENTE N°	11	31	6	7	69	70	72	76
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,47	12,77	17,74	17,66	12,11	11,41	11,46	10,88
PESO S.H + PESO rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	15,36	17,61	22,43	25,03	16,88	17,15	15,15	16,13
PESO S.S + PESO rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	14,52	16,53	21,46	23,46	15,94	15,94	14,43	15,08
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,84	1,08	0,97	1,57	0,94	1,21	0,72	1,05
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	3,05	3,76	3,72	5,80	3,83	4,53	2,97	4,20
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,28	0,29	0,26	0,27	0,25	0,27	0,24	0,25
PROMEDIO (w%)	28,13%		26,57%		25,63%		24,62%	
N° DE GOLPES	9		25		35		36	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	26,40%							
LÍMITE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	A2	54	71	73	792			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,14	6,01	6,22	10,57	15,06			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	6,72	6,52	6,67	11,21	15,62			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> +W <sub>s</sub> )	6,62	6,43	6,59	11,11	15,53			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,10	0,09	0,08	0,10	0,09			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,48	0,42	0,37	0,54	0,47			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% = 100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,21	0,21	0,22	0,19	0,19			
PROMEDIO W% (LP)	20,31%							
ÍNDICE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	6,09%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 81: Límite de Atterberg #7**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DE MUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO - PALOPO MIRADOR			
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=775123		Y=9894627			
LÍMITE LÍQUIDO								
RECIPIENTE Nº	20	23	13	15	61	68	41	73
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,34	11,12	11,07	11,44	11,40	10,85	11,02	11,18
PESO S.H + PESO rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	16,02	16,08	26,54	25,03	17,19	16,99	18,65	15,97
PESO S.S + PESO rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	14,77	14,75	21,66	23,12	15,85	15,65	17,05	14,95
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,25	1,33	4,88	1,91	1,34	1,34	1,60	1,02
PESO MUESTRA SECA(W <sub>s</sub> )	3,43	3,63	10,59	11,68	4,45	4,80	6,03	3,77
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,36	0,37	0,46	0,16	0,30	0,28	0,27	0,27
PROMEDIO (w%)	36,54%		31,22%		29,01%		26,79%	
Nº DE GOLPES	9		17		30		38	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	30,40%							
LÍMITE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE Nº		P6	3AM	13	15	19		
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>		10,75	10,74	10,60	10,66	6,02		
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )		11,26	11,37	11,35	11,35	6,50		
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )		11,18	11,25	11,21	11,20	6,40		
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )		0,08	0,12	0,14	0,15	0,10		
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>		0,43	0,51	0,61	0,54	0,38		
CONTENIDO DE HUMEDAD w%=100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>		0,19	0,24	0,23	0,28	0,26		
PROMEDIO W% (LP)		23,84%						
ÍNDICE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP		6,56%						
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							





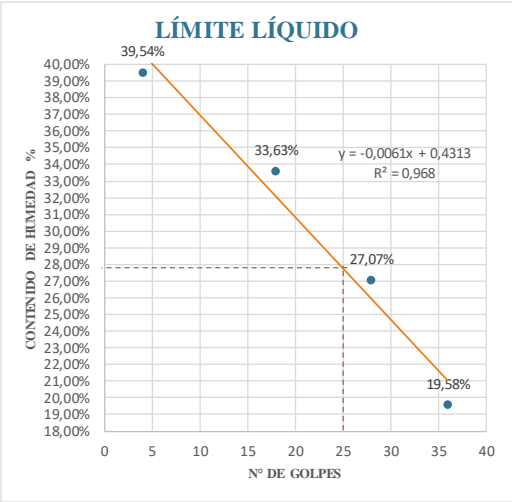
**Tabla 82: Límite de Atterberg #8**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DEMUESTRA:	8	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO - PALOPO MIRADOR			
# DEMUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:	X=775126		Y=9894628			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
RECIPIENTE N°	78	79	3	4	40	63	1	251
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,55	11,28	11,12	11,10	17,97	17,45	11,31	10,84
PESO S.H + PESO Rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	16,35	16,78	13,85	15,80	25,73	22,31	18,55	20,71
PESO S.S + PESO Rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	14,93	15,12	13,05	14,44	23,57	20,96	16,61	18,06
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,42	1,66	0,80	1,36	2,16	1,35	1,94	2,65
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	3,38	3,84	1,93	3,34	5,60	3,51	5,30	7,22
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,42	0,43	0,41	0,41	0,39	0,38	0,37	0,37
PROMEDIO (w%)	42,62%		41,08%		38,52%		36,65%	
N° DE GOLPES	12		19		34		39	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	39,90%							
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	35	43	60	77	83			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,05	5,98	6,12	7,37	6,15			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	6,64	6,83	6,85	8,05	6,65			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	6,52	6,65	6,71	7,92	6,56			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,12	0,18	0,14	0,13	0,09			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,47	0,67	0,59	0,55	0,41			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,26	0,27	0,24	0,24	0,22			
PROMEDIO W% (LP)	24,34%							
<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	15,56%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 83: Límite de Atterberg #9**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DEMUESTRA:	9	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO			
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=773164		Y=9895148			
LÍMITE LÍQUIDO								
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	5	6	7	8
PESO DEL RECIPIENTE $W_r$	11,32	10,86	11,32	17,46	11,43	10,87	11,19	11,34
PESO S.H + PESO rec ( $W_m + W_r$ )	15,35	15,98	17,65	21,96	15,67	14,07	14,07	15,03
PESO S.S + PESO rec ( $W_s + W_r$ )	14,39	14,74	16,30	20,98	14,85	13,49	13,64	14,45
PESO DE AGUA ( $W_w$ )	0,96	1,24	1,35	0,98	0,82	0,58	0,43	0,58
PESO MUESTRA SECA ( $W_s$ )	3,07	3,88	4,98	3,52	3,42	2,62	2,45	3,11
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,31	0,32	0,27	0,28	0,24	0,22	0,18	0,19
PROMEDIO (w%)	31,61%		27,47%		23,06%		18,10%	
N° DE GOLPES	6		16		29		41	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	24,20%							
LÍMITE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	5			
PESO DEL RECIPIENTE $W_r$	6,15	7,46	7,33	7,45	7,47			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE ( $W_m + W_r$ )	7,54	8,33	8,37	8,87	8,59			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE ( $W_s + W_s$ )	7,29	8,18	8,19	8,61	8,38			
PESO DE AGUA ( $W_w$ )	0,25	0,15	0,18	0,26	0,21			
PESO MUESTRA SECA $W_s$	1,14	0,72	0,86	1,16	0,91			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% = 100 $W_w/W_s$	0,22	0,21	0,21	0,22	0,23			
PROMEDIO W% (LP)	21,84%							
ÍNDICE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	2,36%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 84: Límite de Atterberg #10**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL						
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DE MUESTRA:	10	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO			
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:		X=772683			Y=9895833	
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
RECIPIENTE N°	78	79	3	4	40	63	1	251
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,55	11,28	11,12	11,10	17,97	17,45	11,31	10,84
PESO S.H + PESO Rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	16,35	16,78	13,85	15,80	25,73	22,31	18,55	20,71
PESO S.S + PESO Rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	15,00	15,21	13,15	14,64	24,10	21,26	17,39	19,06
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,35	1,57	0,70	1,16	1,63	1,05	1,16	1,65
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	3,45	3,93	2,03	3,54	6,13	3,81	6,08	8,22
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,39	0,40	0,34	0,33	0,27	0,28	0,19	0,20
PROMEDIO (w%)	39,54%		33,63%		27,07%		19,58%	
N° DE GOLPES	4		18		28		36	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	27,90%							
								
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	35	43	60	77	83			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	6,05	5,98	6,12	7,37	6,15			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	6,36	11,13	11,48	11,20	11,30			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	6,30	10,13	10,40	10,46	10,27			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,06	1,00	1,08	0,74	1,03			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,25	4,15	4,28	3,09	4,12			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25			
PROMEDIO W% (LP)	24,46%							
<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	3,44%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							



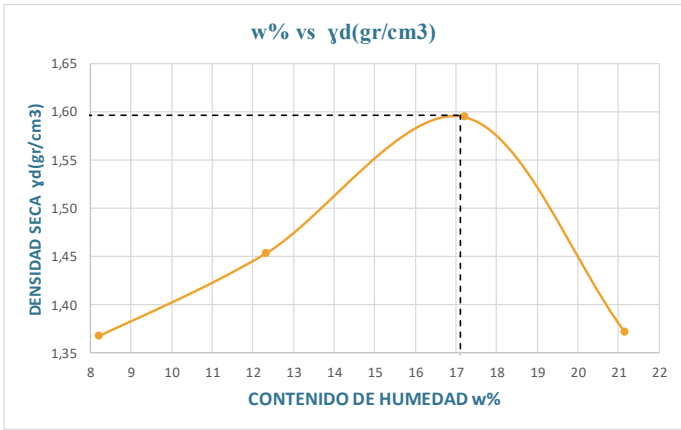
**Tabla 85: Límite de Atterberg #11**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DE MUESTRA:	11	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)			
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=-768941		Y=-9894948			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
RECIPIENTE N°	23	4	78	79	40	41	20	31
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	11,09	11,17	11,47	10,99	11,00	17,75	17,97	17,48
PESO S.H + PESO rec(W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	15,94	17,97	16,70	15,92	17,39	23,93	22,00	21,99
PESO S.S + PESO rec(W <sub>s</sub> +W <sub>r</sub> )	14,78	16,33	15,56	14,85	16,62	22,22	21,43	21,39
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,16	1,64	1,14	1,07	0,77	1,71	0,57	0,60
PESO MUESTRA SECA (W <sub>s</sub> )	3,69	5,16	4,09	3,86	5,62	4,47	3,46	3,91
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,31	0,32	0,28	0,28	0,14	0,38	0,16	0,15
PROMEDIO (w%)	31,61%		27,80%		25,98%		15,91%	
N° DE GOLPES	2		16		28		40	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	24,00%							
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>								
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	11	15	p2	p3	p6			
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	10,60	10,65	10,65	10,72	10,76			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	11,29	11,50	11,51	11,35	11,53			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	11,17	11,35	11,35	11,24	11,39			
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	0,12	0,15	0,16	0,11	0,14			
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	0,57	0,70	0,70	0,52	0,63			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	0,21	0,21	0,23	0,21	0,22			
PROMEDIO W% (LP)	21,74%							
<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	2,26%							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							



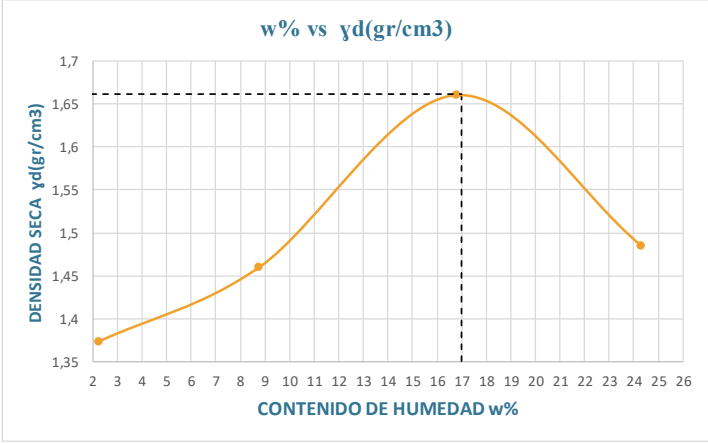
**Tabla 86: Límite de Atterberg #12**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>								
# DE MUESTRA:	12	NORMA:	AASHTO T-100-70; ASTM D-854-58; INEN					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)			
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=769755		Y=9894429			
LÍMITE LÍQUIDO								
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	5	6	7	8
PESO DEL RECIPIENTE $W_r$	11,32	10,86	11,32	17,46	11,43	10,87	11,19	11,34
PESO S.H + PESO $W_m$	19,55	17,56	18,50	24,65	18,17	16,91	20,58	18,31
PESO S.S + PESO $W_s$	17,60	15,97	17,00	23,14	16,76	15,68	18,64	16,90
PESO DE AGUA ( $W_w$ )	1,95	1,59	1,50	1,51	1,41	1,23	1,94	1,41
PESO MUESTRA SECA ( $W_s$ )	6,28	5,11	5,68	5,68	5,33	4,81	7,45	5,56
CONTENIDO DE HUMEDAD (w%)	0,31	0,31	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25
PROMEDIO (w%)	31,08%		26,50%		26,01%		25,70%	
N° DE GOLPES	3		24		29		41	
LÍMITE LÍQUIDO LL%	27,10%							
LÍMITE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	5			
PESO DEL RECIPIENTE $W_r$	6,15	7,46	7,33	7,45	7,47			
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE ( $W_m + W_r$ )	7,36	8,67	8,17	8,46	8,36			
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE ( $W_s + W_r$ )	7,12	8,42	8,00	8,25	8,18			
PESO DE AGUA ( $W_w$ )	0,24	0,25	0,17	0,21	0,18			
PESO MUESTRA SECA $W_s$	0,97	0,96	0,67	0,80	0,71			
CONTENIDO DE HUMEDAD w% = $100 \frac{W_w}{W_s}$	0,25	0,26	0,25	0,26	0,25			
PROMEDIO W% (LP)	25,55%							
ÍNDICE PLÁSTICO								
NORMA: AASHTO T-90-70; ASTM D-424-59-74; INEN 691								
IP=LL-LP	1,55%							
REVISADO POR: ING FAVIO PORTILLA	ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

**Tabla 87: Proctor Modificado #1**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.										
# DEMUESTRA:	1	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860							
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	JILINGUA GRANDE - NUITANDA						
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=777181	Y=9897431						
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>										
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>										
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"		PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12748,00				
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb		VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2340,81				
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860	PESO DEL MOLDE (gr)	5819,00			
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>										
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4	5					
HUMEDAD AÑADIDA (%)	0%	7%	14%	21%	28%					
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	0	420	840	1260	1680					
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)	15840	15950	16150	16480	15959					
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)	3092	3202	3402	3732	3211					
PESO HUMITARIO HÚMEDO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,32	1,37	1,45	1,59	1,37					
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>										
RECIPIENTE*	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K	9K	10K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	171,17	173,17	172,62	174,86	127,33	128,71	30,56	30,74	55,13	50,43
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	242,95	228,94	218,38	257,77	167,81	178,53	93,05	100,92	113,26	119,51
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	239,94	226,92	214,68	251,89	163,38	173,05	83,90	90,59	103,54	106,93
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	3,01	2,02	3,70	5,88	4,43	5,48	9,15	10,33	9,72	12,58
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	68,77	53,75	42,06	77,03	36,05	44,34	53,34	59,85	48,41	56,50
CONTENIDO DE HUMEDAD w%=100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	4,38%	3,76%	8,80%	7,63%	12,29%	12,36%	17,15%	17,26%	20,08%	22,27%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	4,07%		8,22%		12,32%		17,21%		21,17%	
PESO VOLUMÉTRICO SECO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,32	1,37	1,45	1,59	1,37					
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>										
										
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>										
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,596		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		17,1%					
G <sub>c</sub> (%) =	83,54									
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ						

**Tabla 88: Proctor Modificado #2**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*</b>									
# DEMUESTRA:	2	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860						
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES			JILINGUA GRANDE - NUITANDA			
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=776834		Y=9896369				
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>									
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>									
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"		PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	13983,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10lb		VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2340,81			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860	PESO DEL MOLDE (gr)	6997,00		
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000	6000	6000		
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>									
ENSAYO NÚMERO		1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)		0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)		0	420	840	1260				
P.MOLDE+ SUELO HÚMEDO (gr)		17198	17400	17870	17459				
PESO SUELO HÚMEDO W <sub>m</sub> (gr)		3215	3417	3887	3476				
PESO HUMITARIO HÚMEDO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )		1,37	1,46	1,66	1,48				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>									
RECIPIENTE <sup>o</sup>		1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>		173,14	117,48	30,58	128,55	127,37	174,94	128,23	173,17
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )		253,22	191,56	83,97	175,64	172,85	247,83	208,34	245,70
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )		251,48	189,89	79,52	171,97	166,29	237,37	192,72	231,46
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )		1,74	1,67	4,45	3,67	6,56	10,46	15,62	14,24
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>		78,34	72,41	48,94	43,42	38,92	62,43	64,49	58,29
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>		2,22%	2,31%	9,09%	8,45%	16,86%	16,75%	24,22%	24,43%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%		2,26%		8,77%		16,80%		24,33%	
PESO VOLUMÉTRICO SECO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )		1,37		1,46		1,66		1,48	
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>									
									
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>									
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=		1,662		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		17,00%			
G <sub>c</sub> (%)=		96,77							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA					ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ				

**Tabla 89: Proctor Modificado #3**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</b>									
# DEMUESTRA:	3	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860						
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	PALOPO CENTRO - JILINGUA GRANDE					
# DEMUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:	X=773164	Y=9895148					
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>									
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>									
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"		PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12679,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb		VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2395,25			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860	PESO DEL MOLDE (gr)	5750,00		
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>									
ENSAYO NÚMERO		1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)		0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)		0	420	840	1260				
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)		16592	16656	16873	16678				
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)		3913	3977	4194	3999				
PESO HUMITARIO HÚMEDO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )		1,67	1,70	1,79	1,71				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>									
RECIPIENTE <sup>o</sup>		1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>		31,96	30,57	25,51	24,30	30,52	32,24	30,83	23,09
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )		89,71	72,97	64,84	63,74	52,89	59,67	99,85	70,52
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )		82,87	67,86	59,93	58,77	49,76	55,86	89,45	63,36
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )		6,84	5,11	4,91	4,97	3,13	3,81	10,40	7,16
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>		50,91	37,29	34,42	34,47	19,24	23,62	58,62	40,27
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>		13,44%	13,70%	14,26%	14,42%	16,27%	16,13%	17,74%	17,78%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%		13,57%		14,34%		16,20%		17,76%	
PESO VOLUMÉTRICO SECO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )		1,67		1,70		1,79		1,71	
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>									
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>									
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=		1,792		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		16,25%			
G <sub>c</sub> (%)=		92,31							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ					





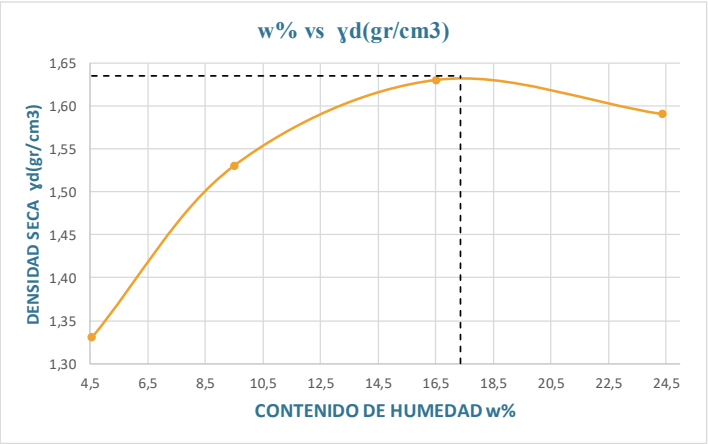
**Tabla 90: Proctor Modificado #4**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.									
# DE MUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860						
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES			PALOPO CENTRO - JILINGUA GRANDE			
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=773598	Y=9895863					
PROCTOR MODIFICADO TIPO B									
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"		PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)		12780,00		
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10lb		VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )		2395,25		
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860	PESO DEL MOLDE (gr)		5851,00	
PESO INICIAL DESEADO	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000		
I. PROCESO DE COMPACTACIÓN									
ENSAYO NÚMERO	1		2		3		4		
HUMEDAD AÑADIDA (%)	0%		7%		14%		21%		
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	0		420		840		1260		
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)	16337		16623		16295		16168		
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)	3658		3944		3616		3489		
PESO HUMIDARIO HÚMEDO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,56		1,68		1,54		1,49		
I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K	
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	30,09	10,88	17,97	17,75	11,33	30,73	31,15	46,54	
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	58,37	29,77	42,22	48,35	23,74	88,48	68,35	101,12	
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	54,18	26,98	38,23	43,41	21,54	77,72	61,13	90,28	
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	4,19	2,79	3,99	4,94	2,20	10,76	7,22	10,84	
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	24,09	16,10	20,26	25,66	10,21	46,99	29,98	43,74	
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	17,39%	17,33%	19,69%	19,25%	21,55%	22,90%	24,08%	24,78%	
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	17,36%		19,47%		22,22%		24,43%		
PESO VOLUMÉTRICO SECO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,56		1,68		1,54		1,49		
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
COEFICIENTES DEL SUELO									
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,686		1,686		19,45%				
G <sub>c</sub> (%)=	97,66								
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA					ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ				

**Tabla 91: Proctor Modificado #5**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
<p>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*</p>									
# DEMUESTRA:	5	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860						
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	PALOPO CENTRO - JILINGUA GRANDE					
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:		X=774917	Y=9896061				
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>									
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>									
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"	PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12679,00				
NÚMERO DE CAPAS	6	PESO DEL MARTILLO	10Lb	VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2395,25				
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860				
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000				
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>									
ENSAYO NÚMERO		1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)		0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)		0	420	840	1260				
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)		16190	16509	16893	16448				
PESO SUELO HÚMEDO W <sub>m</sub> (gr)		3511	3830	4214	3769				
PESO HUMITARIO HÚMEDO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )		1,50	1,64	1,80	1,61				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>									
RECIPIENTE <sup>n</sup>		1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>		31,33	30,40	30,87	24,72	17,47	17,48	11,39	17,74
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )		63,93	62,25	54,11	58,56	49,79	39,40	55,32	68,34
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )		60,31	58,74	51,00	53,96	43,86	35,69	45,50	57,66
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )		3,62	3,51	3,11	4,60	5,93	3,71	9,82	10,68
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>		28,98	28,34	20,13	29,24	26,39	18,21	34,11	39,92
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>		12,49%	12,39%	15,45%	15,73%	22,47%	20,37%	28,79%	26,75%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%		12,44%		15,59%		21,42%		27,77%	
PESO VOLÚMETRICO SECO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )		1,50		1,64		1,80		1,61	
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>									
<p style="text-align: center;"><b>w% vs γ<sub>d</sub>(gr/cm<sup>3</sup>)</b></p>									
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>									
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=		1,801		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		21,56%			
G <sub>c</sub> (%) =		88,06							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ						

**Tabla 92: Proctor Modificado #6**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA INGENIERÍA CIVIL						
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DEMUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	PALOPO CENTRO -PALOPO MIRADOR				
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/3	COORDENADAS:		X=-773990	Y=-9894559			
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>								
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>								
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"		PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	13983,00		
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb		VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2340,81		
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860	PESO DEL MOLDE (gr)	6997,00	
PESO INICIAL DESEADO	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>								
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)	0%	2%	4%	6%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	0	120	240	360				
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)	17100	17559	17803	17694				
PESO SUELO HÚMEDO W <sub>m</sub> (gr)	3117	3576	3820	3711				
PESO HUMITARIO HÚMEDO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	1,33	1,53	1,63	1,59				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>								
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	30,74	171,15	31,14	31,95	36,86	23,11	50,71	25,51
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	101,30	237,04	108,22	106,03	80,38	63,68	143,81	81,09
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	97,95	234,41	102,07	99,09	74,58	57,58	125,70	70,11
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	3,35	2,63	6,15	6,94	5,80	6,10	18,11	10,98
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	67,21	63,26	70,93	67,14	37,72	34,47	74,99	44,60
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	4,98%	4,16%	8,67%	10,34%	15,38%	17,70%	24,15%	24,62%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	4,57%		9,50%		16,54%		24,38%	
PESO VOLUMÉTRICO SECO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	1,33	1,53	1,63	1,59				
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>								
								
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>								
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,635		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		17,35%			
G <sub>c</sub> (%)=	88,70							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ				

**Tabla 93: Proctor Modificado #7**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DEMUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	PALOPO CENTRO -PALOPO MIRADOR				
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=775123	Y=9894627				
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>								
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>								
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"	PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	13983,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb	VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2340,81			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860			
PESO INICIAL DESEADO	6000	6000	6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>								
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)	0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	0	420	840	1260				
P.MOLDE+ SUELO HÚMEDO (gr)	17270	17542	17925	17440				
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)	3287	3559	3942	3457				
PESO HUMIDARIO HÚMEDO yd (gr/cm <sup>3</sup> )	1,40	1,52	1,68	1,48				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>								
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE Wr	30,74	171,15	31,14	31,95	50,45	25,51	36,86	23,11
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (Wm+Wr)	72,91	245,43	63,59	52,22	106,38	70,32	61,45	53,89
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (Ws+ Ws)	71,46	242,77	61,56	50,71	99,13	64,14	56,29	47,35
PESO DE AGUA (Ww)	1,45	2,66	2,03	1,51	7,25	6,18	5,16	6,54
PESO MUESTRA SECA Ws	40,72	71,62	30,42	18,76	48,68	38,63	19,43	24,24
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 Ww/Ws	3,56%	3,71%	6,67%	8,05%	14,89%	16,00%	26,56%	26,98%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	3,64%		7,36%		15,45%		26,77%	
PESO VOLUMETRICÓ SECO yd (gr/cm <sup>3</sup> )	1,40	1,52	1,68	1,48				
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>								
<p style="text-align: center;"><b>w% vs yd (gr/cm<sup>3</sup>)</b></p>								
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>								
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,685		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		15,45%			
Gc(%)=	97,68							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ					

**Tabla 94: Proctor Modificado #8**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		INGENIERÍA CIVIL					
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.									
# DEMUESTRA:	8	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860						
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	PALOPO CENTRO - PALOPO MIRADOR					
# DEMUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:	X=775126	Y=9894628					
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>									
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>									
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"		PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	13983,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb		VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	0,00			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860	PESO DEL MOLDE (gr)	13983,00		
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>									
ENSAYO NÚMERO		1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)		0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)		0	420	840	1260				
P.MOLDE+ SUELO HÚMEDO (gr)		17269	17603	18273	18016				
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)		3286	3620	4290	4033				
PESO HUMITARIO HÚMEDO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )		1,40	1,55	1,83	1,72				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>									
RECIPIENTE <sup>o</sup>		1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>		173,14	117,48	30,58	128,55	117,37	174,94	128,23	173,17
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )		227,05	186,49	88,47	159,24	169,05	218,40	194,21	236,10
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )		222,92	181,34	82,59	156,19	161,49	211,85	181,97	224,13
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )		4,13	5,15	5,88	3,05	7,56	6,55	12,24	11,97
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>		49,78	63,86	52,01	27,64	44,12	36,91	53,74	50,96
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>		8,30%	8,06%	11,31%	11,03%	17,14%	17,75%	22,78%	23,49%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%		8,18%		11,17%		17,44%		23,13%	
PESO VOLÚMETRICO SECO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )		1,40		1,55		1,83		1,72	
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>									
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>									
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=		1,840		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		18,325%			
G <sub>c</sub> (%)=		108,98							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ					

**Tabla 95: Proctor Modificado #9**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DEMUESTRA:	9	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	SALVIAPAMBA - PALOPO CENTRO				
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=773164	Y=9895148				
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>								
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>								
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"	PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12731,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb	VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2395,25			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860			
PESO INICIAL DESEADO	6000	6000	6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>								
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)	0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	0	420	840	1260				
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)	16753	16850	16998	16874				
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)	4074	4171	4319	4195				
PESO HUMITARIO HÚMEDO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,74	1,78	1,85	1,79				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>								
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE Wr	30,12	30,84	30,77	31,34	31,12	30,86	30,68	32,00
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (Wm+Wr)	62,36	60,35	66,30	82,85	106,01	69,57	88,34	114,80
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (Ws+ Ws)	58,10	56,38	60,96	75,28	93,89	62,94	77,83	99,46
PESO DE AGUA (Ww)	4,26	3,97	5,34	7,57	12,12	6,63	10,51	15,34
PESO MUESTRA SECA Ws	27,98	25,54	30,19	43,94	62,77	32,08	47,15	67,46
CONTENIDO DE HUMEDAD w%=100 Ww/Ws	15,23%	15,54%	17,69%	17,23%	19,31%	20,67%	22,29%	22,74%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	15,38%		17,46%		19,99%		22,51%	
PESO VOLUMÉTRICO SECO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,74		1,78		1,85		1,79	
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>								
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>								
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,846		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		20,1%			
Gc(%)=	88,68							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ					

**Tabla 96: Proctor Modificado #10**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DEMUESTRA:	10	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	SALVIAPAMBA - PALOPO CENTRO				
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=772683	Y=9895833				
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>								
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>								
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"	PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12731,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb	VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2395,25			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860			
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>								
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)	0%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	0	420	840	1260				
P.MOLDE + SUELO HÚMEDO (gr)	16186	16313	16700	16296				
PESO SUELO HÚMEDO W <sub>m</sub> (gr)	3507	3634	4021	3617				
PESO HUMITARIO HÚMEDO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	1,50	1,55	1,72	1,55				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>								
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE W <sub>r</sub>	30,12	30,84	30,77	31,34	31,12	30,86	30,68	32,00
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (W <sub>m</sub> +W <sub>r</sub> )	62,29	61,31	68,24	85,85	104,01	65,57	89,62	112,28
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (W <sub>s</sub> + W <sub>s</sub> )	60,70	59,89	64,55	80,28	93,21	60,16	76,38	94,46
PESO DE AGUA (W <sub>w</sub> )	1,59	1,42	3,69	5,57	10,80	5,41	13,24	17,82
PESO MUESTRA SECA W <sub>s</sub>	30,58	29,05	33,78	48,94	62,09	29,30	45,70	62,46
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 W <sub>w</sub> /W <sub>s</sub>	5,20%	4,89%	10,92%	11,38%	17,39%	18,46%	28,97%	28,53%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	5,04%		11,15%		17,93%		28,75%	
PESO VOLUPMETRICO SECO γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	1,50	1,55	1,72	1,55				
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>								
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>								
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,719		HUMEDAD ÓPTIMA (%)	17,98%				
G <sub>c</sub> (%)=	83,12							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA				ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ				

**Tabla 97: Proctor Modificado #11**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL						
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.										
# DEMUESTRA:	11	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860							
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)						
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=768941	Y=9894948						
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>										
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>										
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"	PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12775,00					
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb	VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2340,81					
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860					
PESO INICIAL DESEADO	6000		6000	6000	6000					
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>										
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4	5					
HUMEDAD AÑADIDA (%)	3%	7%	14%	21%	25%					
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	180	420	840	1260	1500					
P.MOLDE+SUELO HÚMEDO (gr)	15880	16059	16748	16916	16586					
PESO SUELO HUMEDO Wm (gr)	3132	3311	4000	4168	3838					
PESO HUMITARIO HÚMEDO yd(gr/cm <sup>3</sup> )	1,34	1,41	1,71	1,78	1,64					
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>										
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K	9K	10K
PESO DEL RECIPIENTE Wr	57,69	31,22	26,66	23,79	30,86	31,83	25,98	26,46	24,57	34,67
RECIPIENTE (Wm+Wr)	83,75	53,05	61,69	61,72	72,01	83,16	84,51	75,09	86,57	97,29
(Ws+ Ws)	82,53	51,82	58,90	58,51	67,56	76,93	75,92	67,98	75,54	87,11
PESO DE AGUA (Ww)	1,22	1,23	2,79	3,21	4,45	6,23	8,59	7,11	11,03	10,18
PESO MUESTRA SECA Ws	24,84	20,60	32,24	34,72	36,70	45,10	49,94	41,52	50,97	52,44
Ww/Ws	4,91%	5,97%	8,65%	9,25%	12,13%	13,81%	17,20%	17,12%	21,64%	19,41%
w%	5,44%		8,95%		12,97%		17,16%		20,53%	
PESO VOLUMETRICÓ SECO yd(gr/cm <sup>3</sup> )	1,34	1,41	1,71	1,78	1,64					
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>										
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>										
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,785		HUMEDAD ÓPTIMA (%)	16,4%						
Gc(%) =	88,57									
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ							

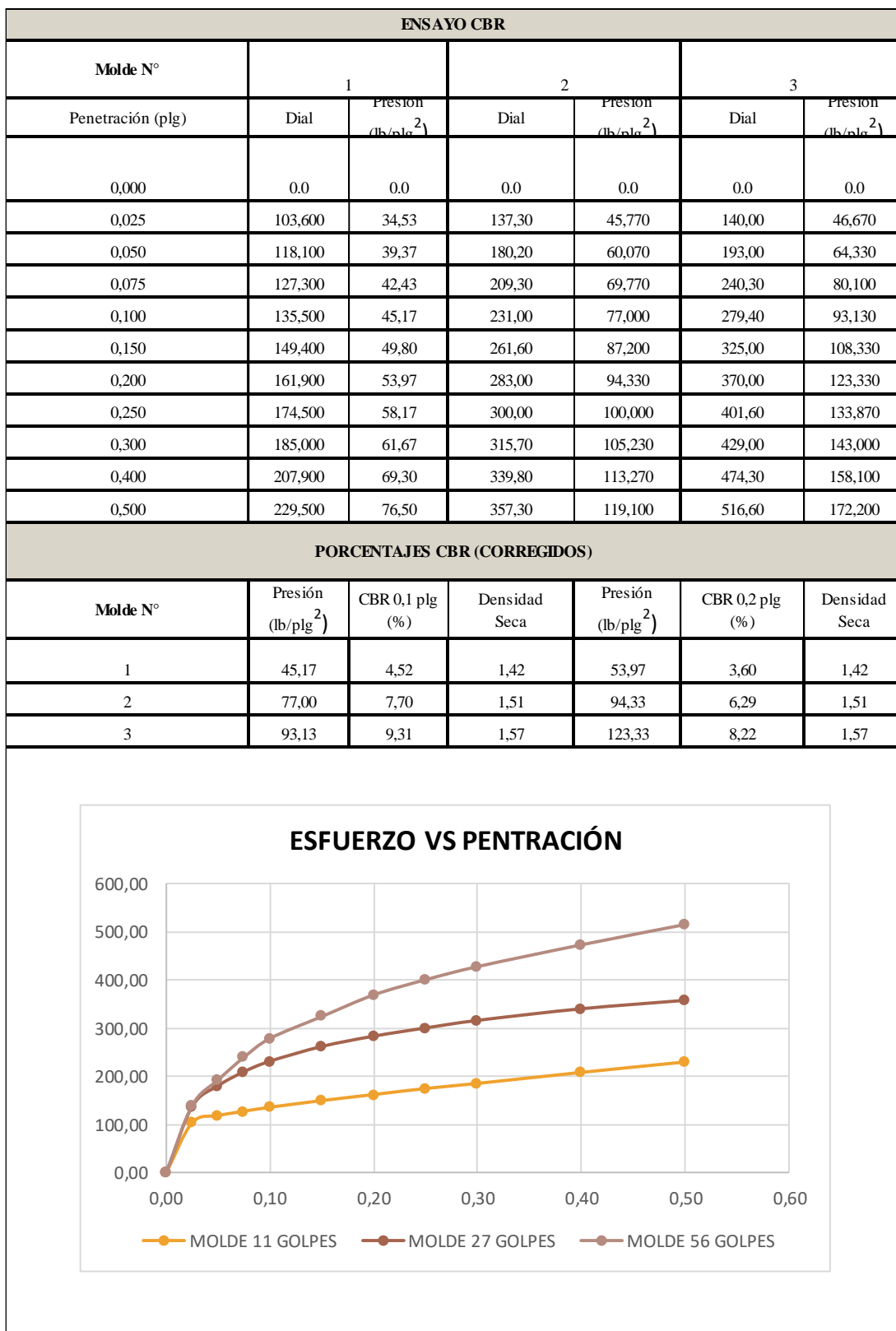


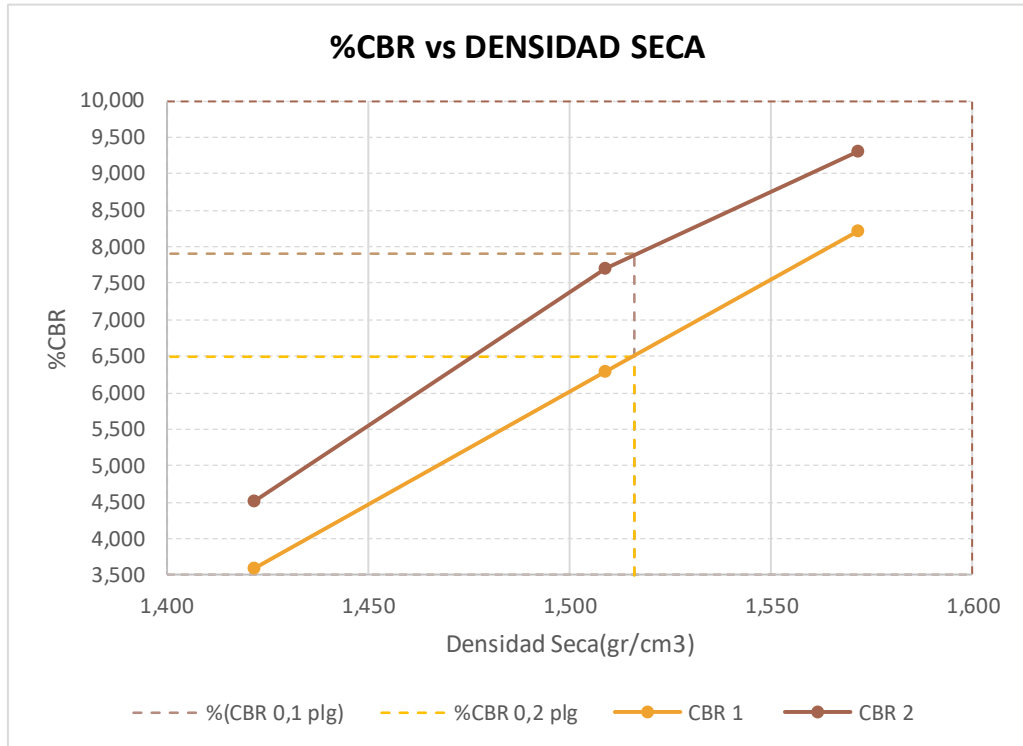
**Tabla 98: Proctor Modificado #12**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.								
# DEMUESTRA:	12	NORMA:	AASHTO T-180; ASTM D1557; INEN 860					
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ (PUTZALAHUA)				
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=769755	Y=9894429				
<b>PROCTOR MODIFICADO TIPO B</b>								
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>								
NÚMERO DE GOLPES	56	ALTURA DE CAÍDA	18"	PESO DEL MOLDE+ retorta (gr)	12775,00			
NÚMERO DE CAPAS	5	PESO DEL MARTILLO	10Lb	VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2340,81			
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN	55986,00	NORMA:	AASHTO T-180	ASTM D1557	INEN 860			
PESO INICIAL DESEADO	6000	6000	6000	6000	6000			
<b>I. PROCESO DE COMPACTACIÓN</b>								
ENSAYO NÚMERO	1	2	3	4				
HUMEDAD AÑADIDA (%)	4%	7%	14%	21%				
HUMEDAD AÑADIDA (ml)	210	420	840	1260				
P.MOLDE+ SUELO HÚMEDO (gr)	15651	16055	16271	16194				
PESO SUELO HÚMEDO Wm (gr)	2972	3376	3592	3515				
PESO HUMITARIO HÚMEDO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,27	1,44	1,53	1,50				
<b>I. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD</b>								
RECIPIENTE N°	1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
PESO DEL RECIPIENTE Wr	30,82	24,69	33,22	25,54	26,14	26,66	30,23	31,60
PESO SUELO HÚMEDO + PESO RECIPIENTE (Wm+Wr)	56,47	58,11	80,77	65,13	101,13	86,64	101,91	109,71
PESO SUELO SECO + PESO RECIPIENTE (Ws+ Ws)	55,40	56,70	76,53	61,25	90,22	78,21	89,60	96,33
PESO DE AGUA (Ww)	1,07	1,41	4,24	3,88	10,91	8,43	12,31	13,38
PESO MUESTRA SECA Ws	24,58	32,01	43,31	35,71	64,08	51,55	59,37	64,73
CONTENIDO DE HUMEDAD w% =100 Ww/Ws	4,35%	4,40%	9,79%	10,87%	17,03%	16,35%	20,73%	20,67%
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD w%	4,38%		10,33%		16,69%		20,70%	
PESO VOLUMÉTRICO SECO $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,27	1,44	1,53	1,50				
<b>DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA</b>								
<b>COEFICIENTES DEL SUELO</b>								
DENSIDAD SECA MÁX (gr/cm <sup>3</sup> )=	1,538		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		17,5%			
Gc(%)=	86,28							
REVISADO POR : ING FAVIO PORTILLA			ELABORADO POR: KATHERINE PÉREZ					

**Tabla 99: CBR #1**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
<b># MUESTRA:</b>	1	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013				
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	JILINGUA GRANDE – NUITANDA		
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	1/2	<b>COORDENADAS:</b>	X=777181		Y=9897431		
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado			<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	10lb		
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180			<b>ALTURA DE CAÍDA:</b>	18"		
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000			<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):</b>			
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2		3		
N° de capas	5		5		5		
N° de golpes	11		27		56		
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11750		9976		10520		
Masa molde (gr)	7901		5820		6273		
Masa muestra húmeda (gr)	3849		4156		4247		
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2342,45		2292,21		
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,67		1,77		1,85		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	
Recipiente N°	<b>101</b>	<b>90,00</b>	<b>41,00</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>88A</b>	
Peso húmedo + recipiente	80,05	105,06	82,60	77,84	111,74	147,41	
Peso seco + recipiente	72,83	94,12	74,96	69,93	98,97	130,04	
Peso del recipiente	31,32	31,58	31,19	23,78	27,69	30,55	
Peso del agua	7,22	10,94	7,64	7,91	12,77	17,37	
Peso de sólidos	41,51	62,54	43,77	46,15	71,28	99,49	
Contenido de humedad %	17,39	17,49	17,45	17,14	17,92	17,46	
contenido de humedad promedio %	17,44		17,30		17,69		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,422		1,509		1,572		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11850		10060		10631		
Masa molde (gr)	5820		6273		7901		
Masa muestra húmeda (gr)	6030		3787		2730		
Masa agua absorbida	100		84		111		
% agua absorbida	2,60%		2,02%		2,61%		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	
Recipiente N°	<b>101</b>	<b>90,00</b>	<b>41,00</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>88A</b>	
Peso húmedo + recipiente	56,16	65,77	69,80	77,25	74,05	79,21	
Peso seco + recipiente	52,28	60,35	63,76	68,48	66,76	71,67	
Peso del recipiente	31,32	31,58	31,19	23,78	27,69	30,55	
Peso del agua	3,88	5,42	6,04	8,77	7,29	7,54	
Peso de sólidos	20,96	28,77	32,57	44,7	39,07	41,12	
Contenido de humedad %	18,51	18,84	18,54	19,62	18,66	18,34	
contenido de humedad promedio %	18,68		19,08		18,50		







Densidad seca máxima	1,596 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

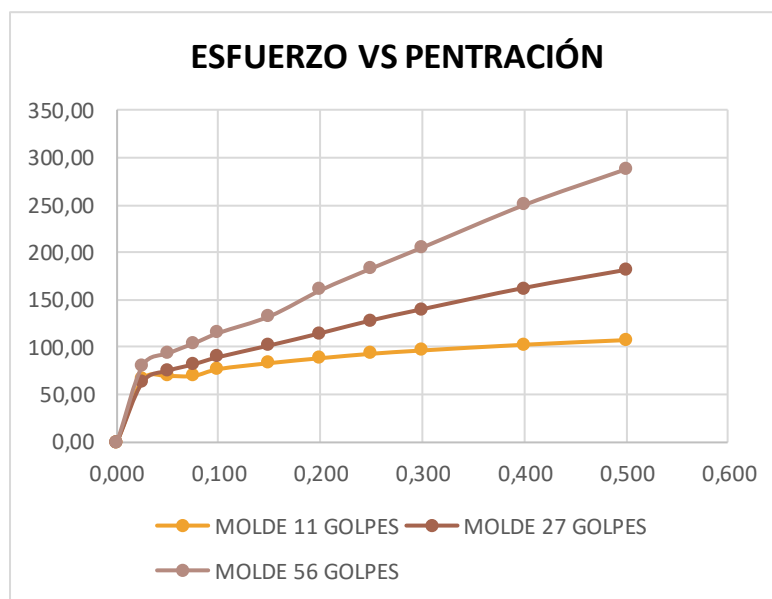
DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,516	6,50	7,90

**Tabla 100: CBR #2**

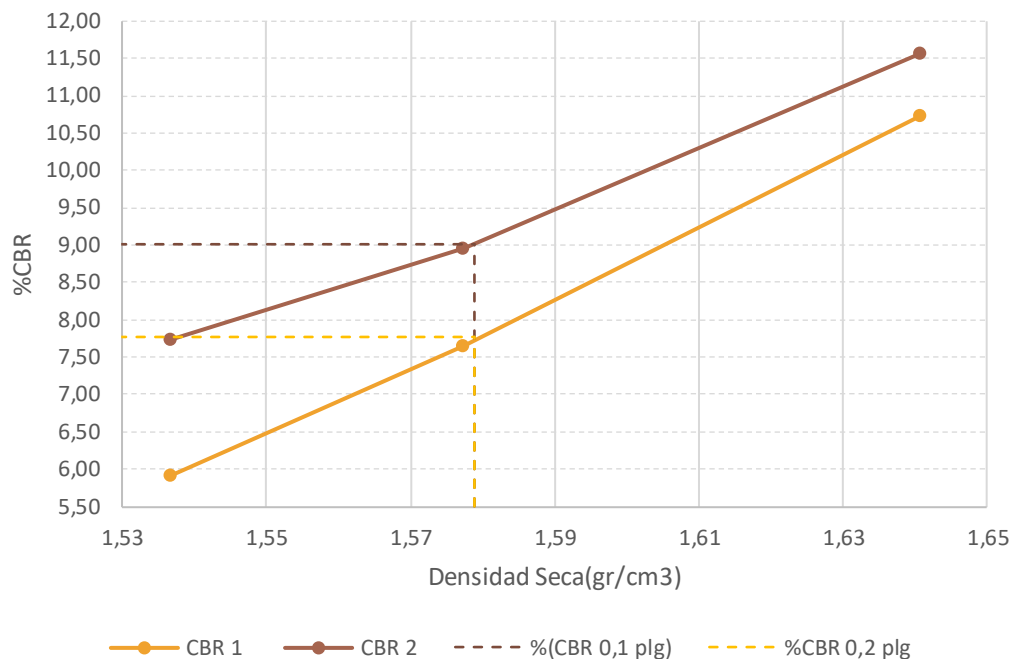
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> 						
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.						
<b># DE MUESTRA:</b>	2	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>CANTÓN:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	JILINGUA GRANDE – NUITANDA	
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	2/2	<b>COORDENADAS:</b>	X=776834		Y=9896369	
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>						
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado		<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	10lb		
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180		<b>ALTURA DE CAÍDA:</b>	18"		
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%)</b>			
<b>ENSAYO CBR</b>						
Molde N°	1	2	3			
N° de capas	5	5	5			
N° de golpes	11	27	56			
<b>DATOS DEL MOLDE</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	12061	10512	10309			
Masa molde (gr)	7902	6268	5817			
Masa muestra húmeda (gr)	4159	4244	4492			
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11	2292,21	2342,35			
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,80	1,85	1,92			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>H4</b>	<b>81</b>	<b>91</b>	<b>1G1</b>
Peso húmedo + recipiente	94	110,00	80,00	87	147	87,5
Peso seco + recipiente	84,11	98,41	72,70	78,73	130,3	79,29
Peso del recipiente	26,52	30,60	30,55	30,73	32,42	30,92
Peso del agua	9,89	11,59	7,30	8,27	16,7	8,21
Peso de sólidos	57,59	67,81	42,15	48	97,88	48,37
Contenido de humedad %	17,17	17,09	17,32	17,23	17,06	16,97
contenido de humedad promedio %	17,13		17,27		17,02	
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,537		1,578		1,641	
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	12306	10719	10410			
Masa molde (gr)	<b>7902</b>	<b>6268</b>	<b>5817</b>			
Masa muestra húmeda (gr)	4404	4451	4593			
Masa agua absorbida	245	207	101			
% agua absorbida	5,89%	4,88%	2,25%			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>14</b>	<b>16,00</b>	<b>H4</b>	<b>81</b>	<b>91</b>	<b>1G1</b>
Peso húmedo + recipiente	76,62	91,20	60,25	94,99	76,03	86,72
Peso seco + recipiente	65,83	77,97	52,55	76,97	65,8	71,73
Peso del recipiente	26,52	30,60	30,55	30,73	32,42	30,92
Peso del agua	10,79	13,23	7,70	18,02	10,23	14,99
Peso de sólidos	39,31	47,37	22,00	46,24	33,38	40,81
Contenido de humedad %	27,45	27,93	35,00	38,97	30,65	36,73
contenido de humedad promedio %	27,69		36,99		33,69	

ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,0	0,00	0,000	0,000	0,0
0,025	198,600	66,20	189,80	63,270	243,30	81,100
0,050	209,300	69,77	225,30	75,100	282,00	94,000
0,075	210,200	70,07	245,80	81,930	313,30	104,430
0,100	232,200	77,40	269,00	89,670	347,20	115,730
0,150	251,000	83,67	305,60	101,870	400,20	133,400
0,200	266,600	88,87	344,20	114,730	482,70	160,900
0,250	280,600	93,53	384,70	128,230	552,00	184,000
0,300	291,100	97,03	419,80	139,930	618,30	206,100
0,400	309,200	103,07	486,80	162,270	753,00	251,000
0,500	323,900	107,97	543,60	181,200	866,50	288,830

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	77,40	7,74	1,54	88,87	5,92	1,54
2	89,67	8,97	1,58	114,73	7,65	1,58
3	115,73	11,57	1,64	160,90	10,73	1,64





### %CBR vs DENSIDAD SECA



Densidad seca máxima	1,662 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,579	7,77	9,00

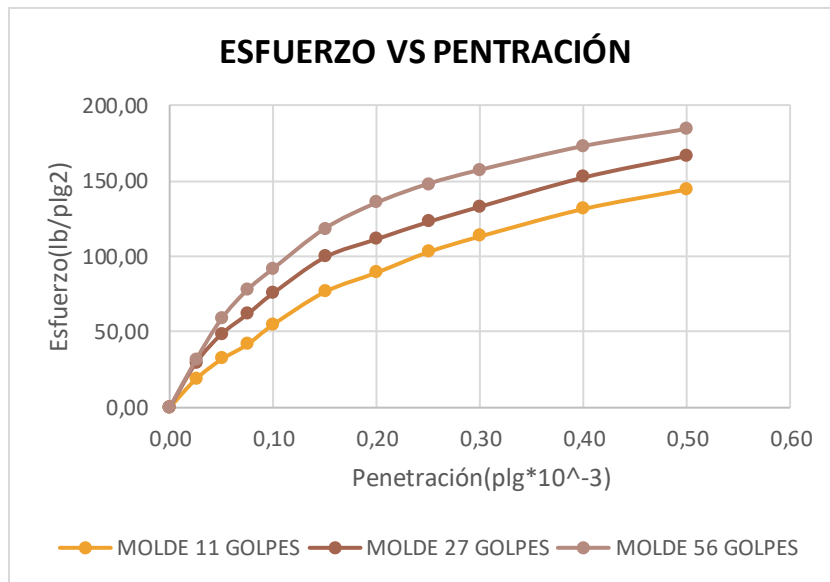
**Tabla 101: CBR #3**

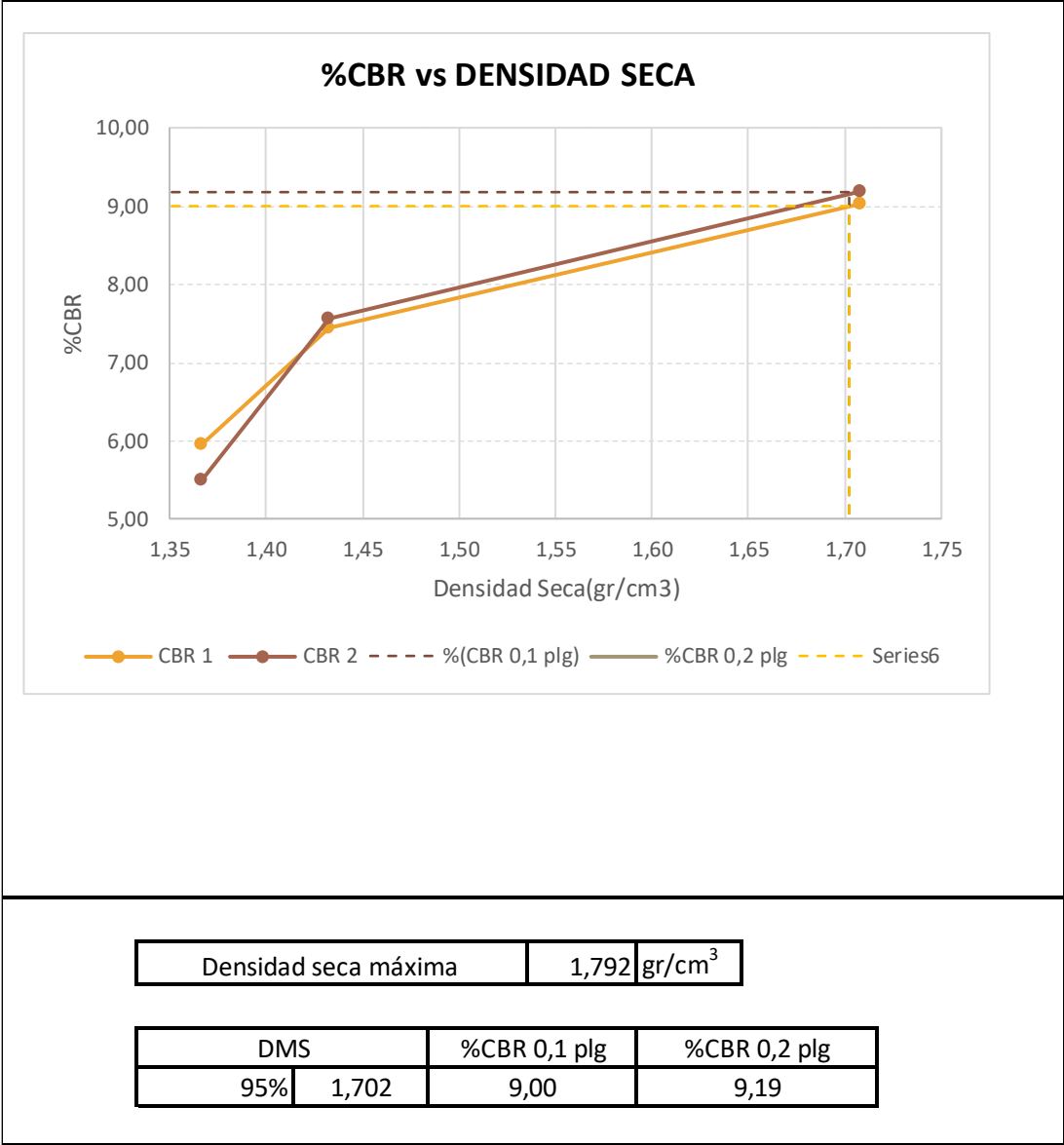
 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> 						
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.						
<b># DEMUESTRA:</b>	3	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE	
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	3/3	<b>COORDENADAS:</b>	X=773164	Y=9895148		
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>						
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado		<b>PESO DEL MARTILLO:</b>		10lb	
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180		<b>ALTURA DE CAÍDA:</b>		18"	
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%)</b>			
<b>ENSAYO CBR</b>						
Molde N°	1	2	3			
N° de capas	5	5	5			
N° de golpes	11	27	56			
<b>DATOS DEL MOLDE</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	11576	10096	10456			
Masa molde (gr)	7902	6275	5804			
Masa muestra húmeda (gr)	3674	3821	4652			
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11	2292,21	2342,35			
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,59	1,67	1,99			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>3K</b>	<b>4K</b>	<b>5K</b>	<b>6K</b>	<b>7K</b>	<b>8K</b>
Peso húmedo + recipiente	64,84	63,74	52,89	59,67	99,85	70,52
Peso seco + recipiente	59,23	58,27	49,66	55,83	89,85	63,96
Peso del recipiente	25,51	24,3	30,52	32,24	30,83	23,09
Peso del agua	5,61	5,47	3,23	3,84	10	6,56
Peso de sólidos	33,72	33,97	19,14	23,59	59,02	40,87
Contenido de humedad %	16,64	16,10	16,88	16,28	16,94	16,05
contenido de humedad promedio %	16,37		16,58		16,50	
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,366		1,433		1,708	
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	11791	10318	10670			
Masa molde (gr)	<b>7902</b>	<b>6275</b>	<b>5804</b>			
Masa muestra húmeda (gr)	3889	4043	4866			
Masa agua absorbida	215	222	214			
% agua absorbida	5,85%	5,81%	4,60%			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>3K</b>	<b>4K</b>	<b>5K</b>	<b>6K</b>	<b>7K</b>	<b>8K</b>
Peso húmedo + recipiente	74,54	53,71	62,81	58,62	97,81	65,51
Peso seco + recipiente	67,13	49,27	57,66	54,23	87,85	59,12
Peso del recipiente	25,51	24,3	30,52	32,24	30,83	23,09
Peso del agua	7,41	4,44	5,15	4,39	9,96	6,39
Peso de sólidos	41,62	24,97	27,14	21,99	57,02	36,03
Contenido de humedad %	17,80	17,78	18,98	19,96	17,47	17,74
contenido de humedad promedio %	17,79		19,47		17,60	





ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,0	0,00	0,0	0,000	0,0
0,025	56,000	18,67	87,60	29,200	93,30	31,100
0,050	95,800	31,93	145,90	48,630	175,90	58,630
0,075	125,200	41,73	185,30	61,770	233,30	77,770
0,100	164,900	54,97	227,30	75,770	275,60	91,870
0,150	229,900	76,63	298,60	99,530	355,20	118,400
0,200	268,300	89,43	334,80	111,600	406,40	135,470
0,250	309,100	103,03	368,90	122,970	443,90	147,970
0,300	340,200	113,40	399,30	133,100	471,60	157,200
0,400	394,900	131,63	457,30	152,430	518,80	172,930
0,500	433,800	144,60	500,20	166,730	552,70	184,230

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	54,97	5,50	1,37	89,43	5,96	1,37
2	75,77	7,58	1,43	111,60	7,44	1,43
3	91,87	9,19	1,71	135,47	9,03	1,71

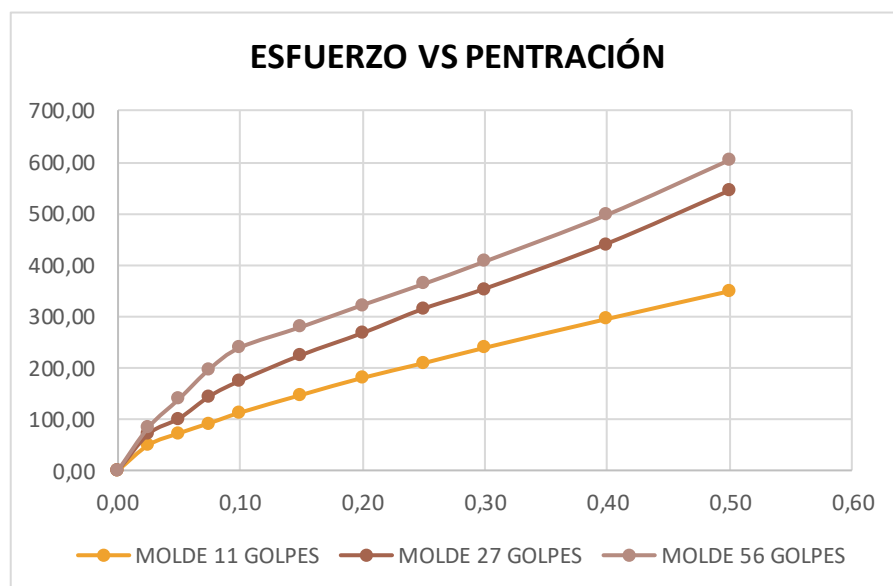


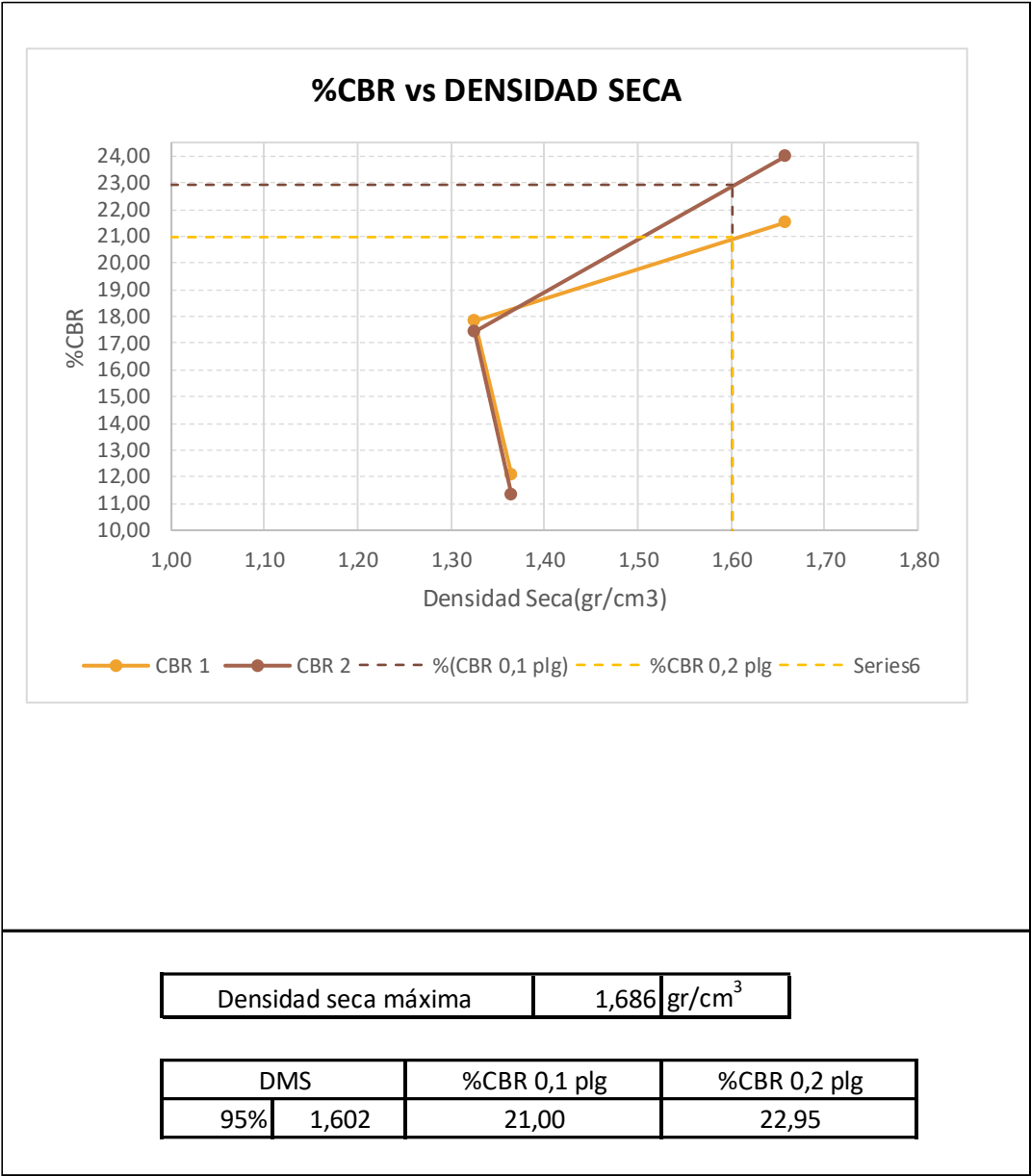


**Tabla 102: CBR #4**



		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".</b>							
# DE MUESTRA:	4	NORMA:	AASHTO T 193 2013				
PROVINCIA:	COTOPAXI	CANTÓN:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE		
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=773598		Y=9895863		
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
TIPO:	Proctor Modificado			PESO DEL MARTILLO:	10lb		
NORMA:	AASHTO T-180			ALTURA DE CAÍDA:	18"		
PESO MUESTRA (gr):	6000			CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):			
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2		3		
N° de capas	5		5		5		
N° de golpes	11		27		56		
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11663		9892		10440		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	3761		3617		4636		
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21		2342,35		
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,63		1,58		1,98		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	H4	90	1	G1	14	16	
Peso húmedo + recipiente	65,98	85,95	56,15	82,11	97,70	114,7	
Peso seco + recipiente	60,18	77,12	52,14	73,77	85,99	101,21	
Peso del recipiente	30,55	31,58	31,19	30,92	26,62	30,60	
Peso del agua	5,8	8,83	4,01	8,34	11,71	13,49	
Peso de sólidos	29,63	45,54	20,95	42,85	59,37	70,61	
Contenido de humedad %	19,57	19,39	19,14	19,46	19,72	19,10	
contenido de humedad promedio %	19,48		19,30		19,41		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,364		1,324		1,658		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	12091		10370		10788		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	4189		4095		4984		
Masa agua absorbida	428		478		348		
% agua absorbida	11,38%		13,22%		7,51%		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	H4	90	1	G1	14	16	
Peso húmedo + recipiente	78,81	103,94	62,39	69,76	63,24	81,9	
Peso seco + recipiente	65	84,11	52,62	59,85	53,85	66,67	
Peso del recipiente	30,55	31,58	31,19	30,92	26,62	30,60	
Peso del agua	13,81	19,83	9,77	9,91	9,39	15,23	
Peso de sólidos	34,45	52,53	21,43	28,93	27,23	36,07	
Contenido de humedad %	40,09	37,75	45,59	34,26	34,48	42,22	
contenido de humedad promedio %	38,92		39,92		38,35		

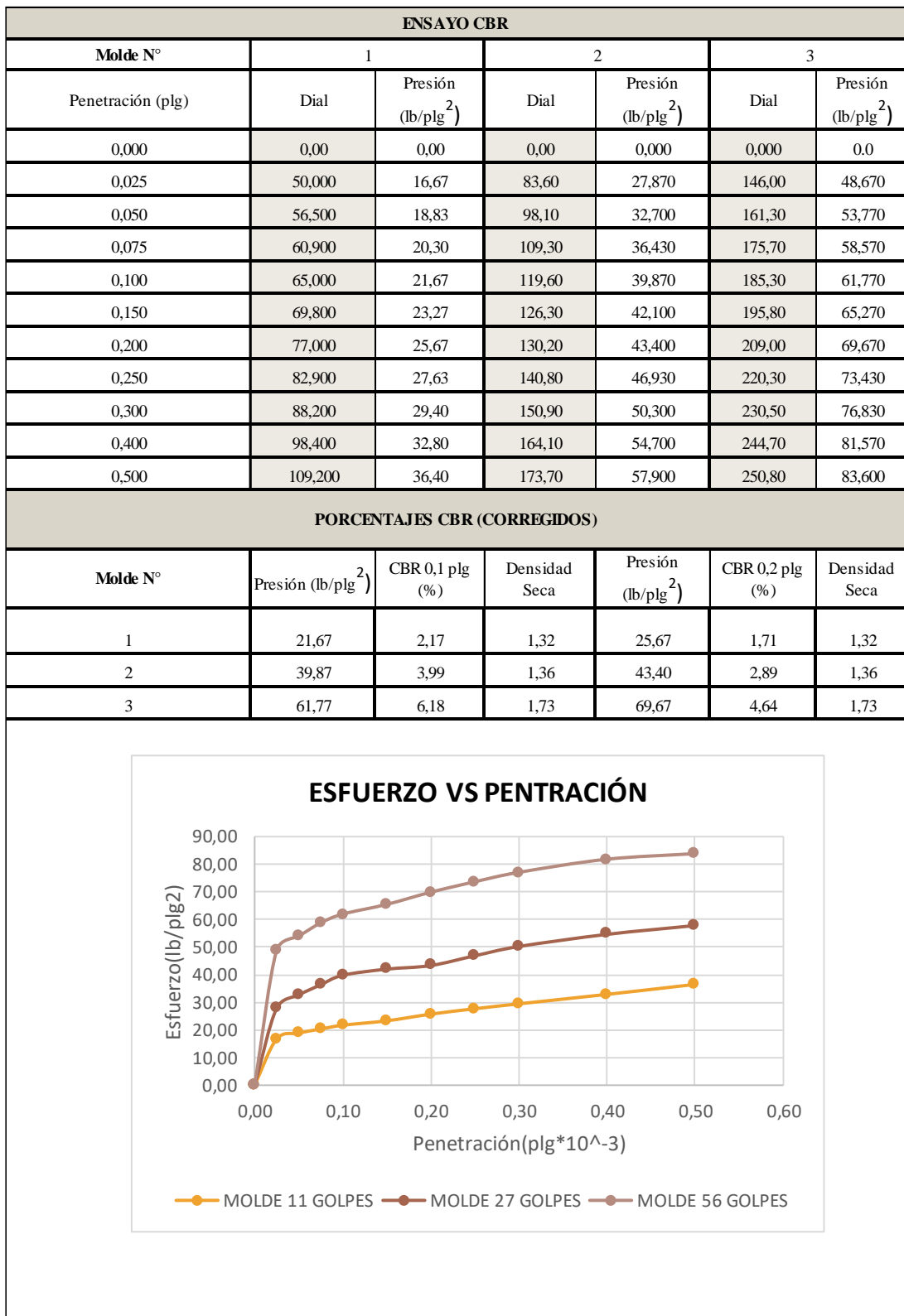
ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,0	0,00	0,0	0,000	0,0
0,025	149,800	49,93	213,30	71,100	253,00	84,330
0,050	218,500	72,83	303,30	101,100	419,50	139,830
0,075	277,800	92,60	433,40	144,470	595,10	198,370
0,100	339,500	113,17	523,30	174,430	720,30	240,100
0,150	443,300	147,77	673,50	224,500	840,90	280,300
0,200	543,300	181,10	801,60	267,200	969,00	323,000
0,250	629,800	209,93	943,80	314,600	1092,60	364,200
0,300	719,900	239,97	1060,30	353,430	1224,10	408,030
0,400	889,300	296,43	1323,80	441,270	1498,30	499,430
0,500	1051,900	350,63	1633,30	544,430	1818,70	606,230
PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	113,17	11,32	1,36	181,10	12,07	1,36
2	174,43	17,44	1,32	267,20	17,81	1,32
3	240,10	24,01	1,66	323,00	21,53	1,66

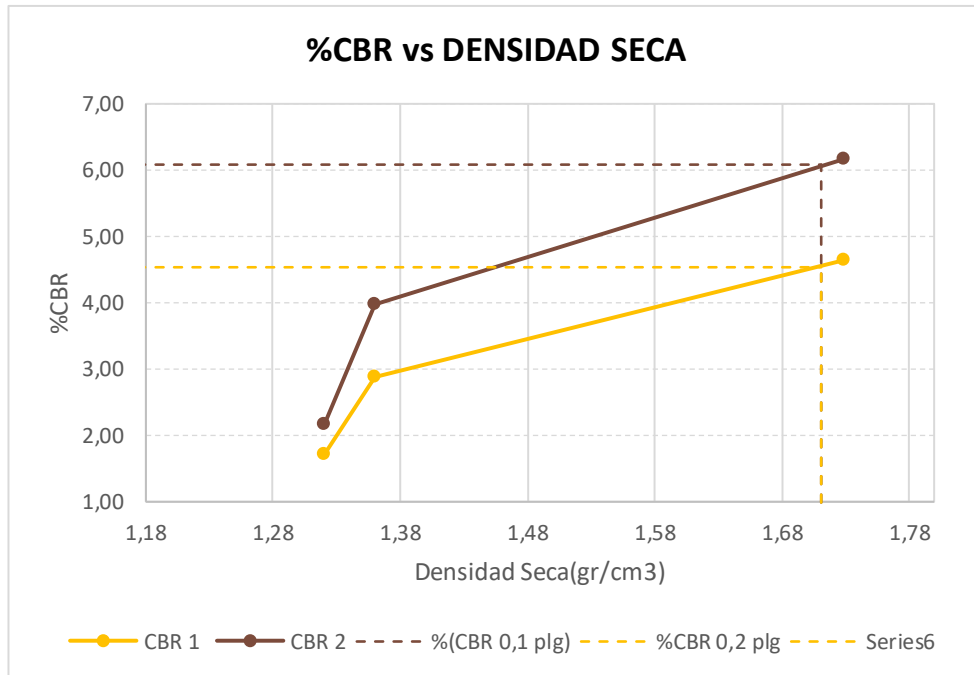




**Tabla 103: CBR #5**

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> 						
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.						
<b># DE MUESTRA:</b>	5	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE	
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	1/3	<b>COORDENADAS:</b>	X=774917	Y=9896061		
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO						
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado		<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	10lb		
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180		<b>ALTURA DE CAÍDA:</b>	18"		
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):</b>			
ENSAYO CBR						
Molde N°	1	2	3			
N° de capas	5	5	5			
N° de golpes	11	27	56			
DATOS DEL MOLDE						
Muestra húmeda + molde (gr)	11563	9992	10540			
Masa molde (gr)	7902	6275	5804			
Masa muestra húmeda (gr)	3661	3717	4736			
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11	2292,21	2342,35			
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,58	1,62	2,02			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>H4</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>G1</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
Peso húmedo + recipiente	75,98	87,99	46,15	72,18	95,72	110,73
Peso seco + recipiente	68,18	79,12	43,64	65,87	85,99	98,91
Peso del recipiente	30,55	31,58	31,19	30,92	26,62	30,6
Peso del agua	7,8	8,87	2,51	6,31	9,73	11,82
Peso de sólidos	37,63	47,54	12,45	34,95	59,37	68,31
Contenido de humedad %	20,73	18,66	20,16	18,05	16,39	17,30
contenido de humedad promedio %	19,69		19,11		16,85	
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,320		1,360		1,729	
DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN						
Muestra húmeda + molde (gr)	12001	10308	10970			
Masa molde (gr)	<b>7902</b>	<b>6275</b>	<b>5804</b>			
Masa muestra húmeda (gr)	4099	4033	5166			
Masa agua absorbida	438	316	430			
% agua absorbida	11,96%	8,50%	9,08%			
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>H4</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>G1</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
Peso húmedo + recipiente	62,73	79,65	61,29	71,67	95,3	104,7
Peso seco + recipiente	56,18	70,12	56,14	63,77	81,99	89,21
Peso del recipiente	30,55	31,58	31,19	30,92	26,62	30,6
Peso del agua	6,55	9,53	5,15	7,9	13,31	15,49
Peso de sólidos	25,63	38,54	24,95	32,85	55,37	58,61
Contenido de humedad %	25,56	24,73	20,64	24,05	24,04	26,43
contenido de humedad promedio %	25,14		22,34		25,23	







Densidad seca máxima	1,801 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

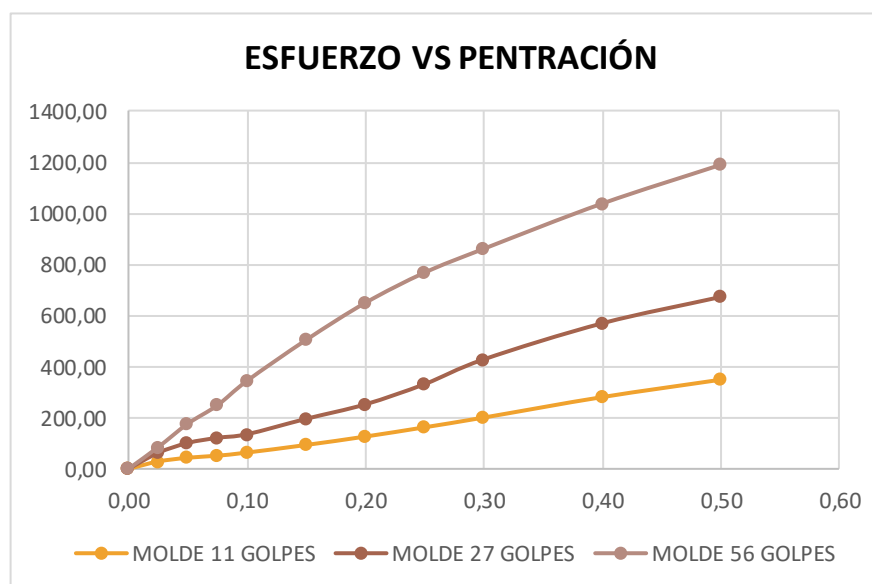
DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,711	4,55	6,10

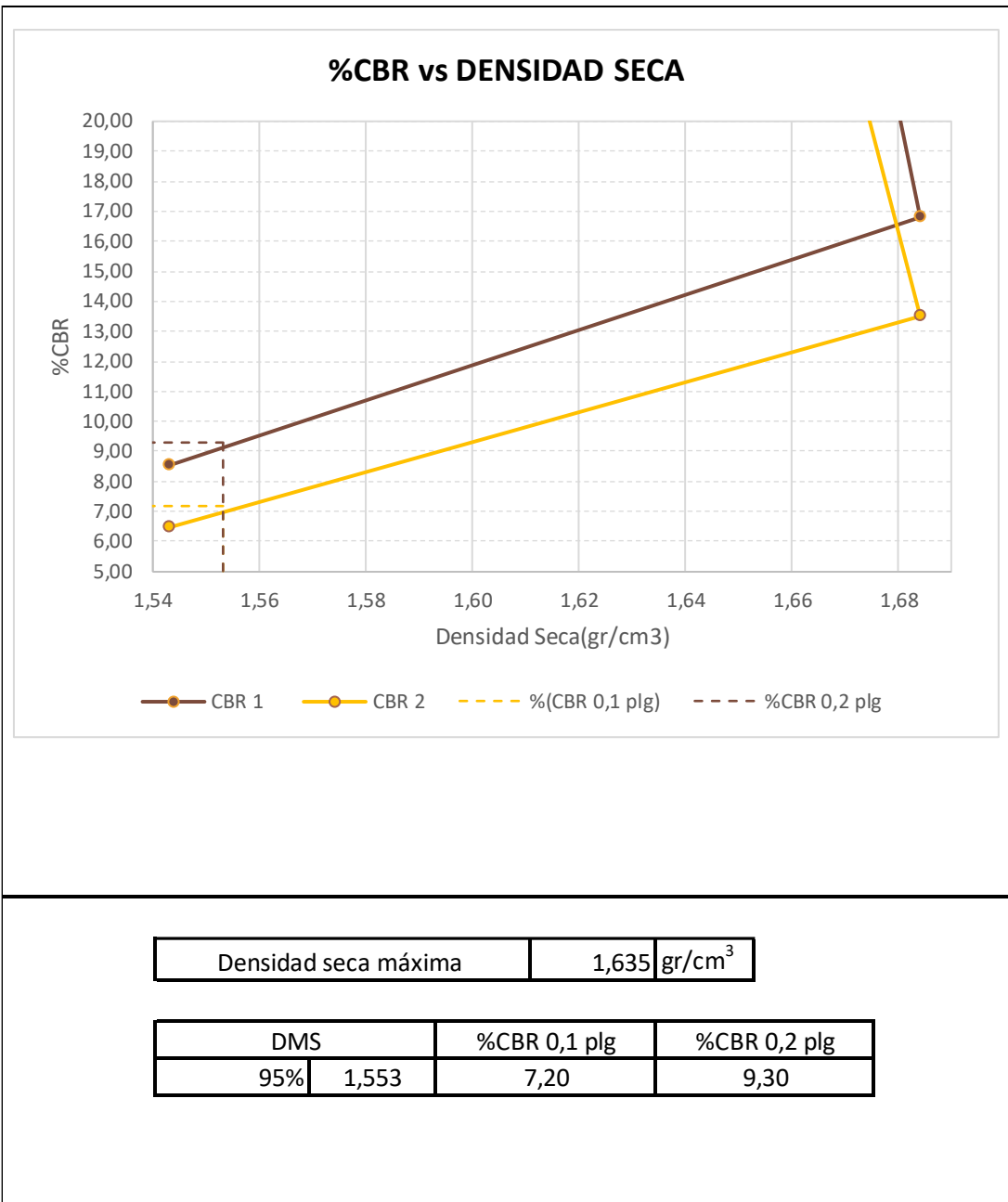


Tabla 104: CBR #6

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> 						
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".						
# DE MUESTRA:	6	NORMA:	AASHTO T 193 2013			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR	
# DEMUESTRA POR VÍA:		1/3	COORDENADAS:	X=773990	Y=9894559	
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>						
TIPO:	Proctor Modificado			PESO DEL MARTILLO:	10lb	
NORMA:	AASHTO T-180			ALTURA DE CAÍDA:	18"	
PESO MUESTRA (gr):	6000			CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%)		
<b>ENSAYO CBR</b>						
Molde N°	1		2		3	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes	11		27		56	
<b>DATOS DEL MOLDE</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	12073		10806		10381	
Masa molde (gr)	7902		6268		5817	
Masa muestra húmeda (gr)	4171		4538		4564	
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21		2342,35	
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,81		1,98		1,95	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	41	21	1	90	88A	101
Peso húmedo + recipiente	85,48	101,27	105,18	67,24	88,88	108,66
Peso seco + recipiente	77,48	90,41	92,76	62,02	79,59	97,48
Peso del recipiente	31,19	27,69	23,78	31,58	30,55	31,32
Peso del agua	8	10,86	12,42	5,22	9,29	11,18
Peso de sólidos	46,29	62,72	68,98	30,44	49,04	66,16
Contenido de humedad %	17,28	17,32	18,01	17,15	18,94	16,90
contenido de humedad promedio %	17,30		17,58		17,92	
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,543		1,684		1,654	
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	12257		10897		10416	
Masa molde (gr)	7902		6268		5817	
Masa muestra húmeda (gr)	4355		4629		4599	
Masa agua absorbida	184		91		35	
% agua absorbida	4,41%		2,01%		0,77%	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	41	91J	90,00	16	1	14
Peso húmedo + recipiente	75,71	88,60	96,46	88,42	72,98	77,01
Peso seco + recipiente	66,43	77,53	83,77	78,02	63,69	68,37
Peso del recipiente	31,19	27,69	31,58	30,60	23,78	26,62
Peso del agua	9,28	11,07	12,69	10,4	9,29	8,64
Peso de sólidos	35,24	49,84	52,19	47,42	39,91	41,75
Contenido de humedad %	26,33	22,21	24,32	21,93	23,28	20,69
contenido de humedad promedio %	24,27		23,12		21,99	

ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,0	0,00	0,0	0,000	0,0
0,025	87,000	29,00	187,00	62,330	253,70	84,570
0,050	132,000	44,00	303,30	101,100	529,00	176,330
0,075	156,000	52,00	363,30	121,100	745,30	248,430
0,100	193,500	64,50	405,60	135,200	1032,00	344,000
0,150	283,800	94,60	586,60	195,530	1513,30	504,430
0,200	383,800	127,93	756,40	252,130	1948,60	649,530
0,250	493,800	164,60	993,80	331,270	2303,00	767,670
0,300	609,700	203,23	1284,00	428,000	2583,00	861,000
0,400	853,000	284,33	1706,60	568,870	3113,80	1037,930
0,500	1059,200	353,07	2015,30	671,770	3568,20	1189,400
PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	64,50	6,45	1,54	127,93	8,53	1,54
2	135,20	13,52	1,68	252,13	16,81	1,68
3	344,00	34,40	1,65	649,53	43,30	1,65





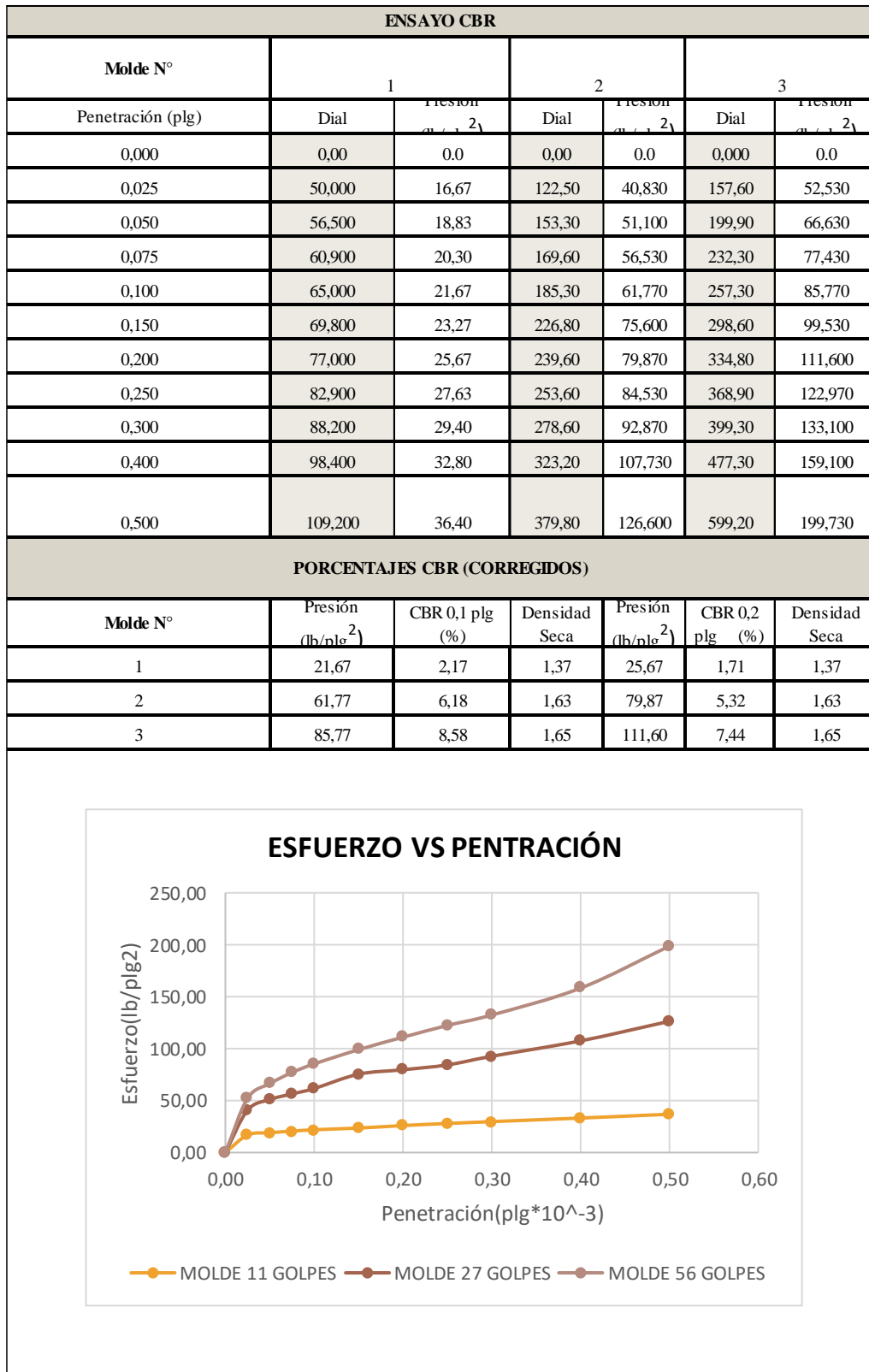


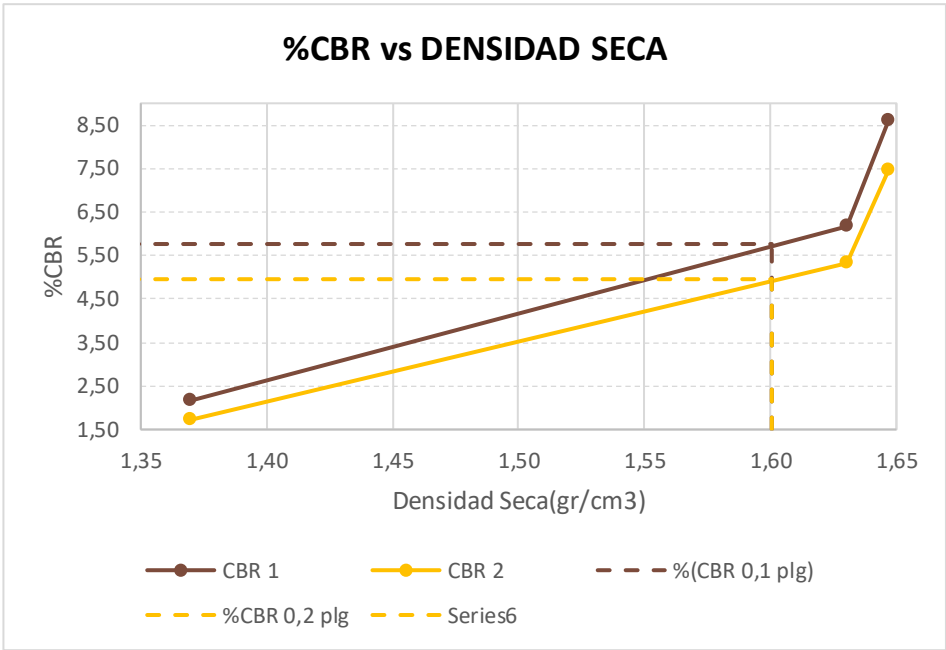
Densidad seca máxima	1,635 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,553	7,20	9,30

Tabla 105: CBR #7

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
# DEMUESTRA:	7	NORMA:	AASHTO T 193 2013				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	LOPO CENTRO – PALOPO MIRADO		
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=775123	Y=9894627			
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
TIPO:	Proctor Modificado			PESO DEL MARTILLO:	10lb		
NORMA:	AASHTO T-180			ALTURA DE CAÍDA:	18"		
PESO MUESTRA (gr):	6000			TENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%)			
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2		3		
N° de capas	5		5		5		
N° de golpes	11		27		56		
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11552		10594		10260		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	3650		4319		4456		
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21		2342,35		
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,58		1,88		1,9		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	88A	1G1	H4	81	101	21	
Peso húmedo + recipiente	83,23	90,37	92,52	97,26	79,75	120,54	
Peso seco + recipiente	76,78	81,34	84,73	87,96	73,31	108,28	
Peso del recipiente	30,55	27,69	30,55	30,73	31,32	28,69	
Peso del agua	6,45	9,03	7,79	9,3	6,44	12,26	
Peso de sólidos	46,23	53,65	54,18	57,23	41,99	79,59	
Contenido de humedad %	13,95	16,83	14,38	16,25	15,34	15,40	
contenido de humedad promedio %	15,39		15,31		15,37		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,369		1,630		1,647		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	12091		10788		10370		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	4189		4513		4566		
Masa agua absorbida	539		194		110		
% agua absorbida	14,77%		4,49%		2,47%		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	88A	1G1	H4	81	101	21	
Peso húmedo + recipiente	84,1	106,49	88,46	81,64	89,21	63,24	
Peso seco + recipiente	68,61	88,57	73,44	67,38	75,15	55,44	
Peso del recipiente	30,55	27,69	30,55	30,73	31,32	28,69	
Peso del agua	15,49	17,92	15,02	14,26	14,06	7,8	
Peso de sólidos	38,06	60,88	42,89	36,65	43,83	26,75	
Contenido de humedad %	40,70	29,43	35,02	38,91	32,08	29,16	
contenido de humedad promedio %	35,07		36,96		30,62		







Densidad seca máxima	1,685 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,601	4,95	5,75

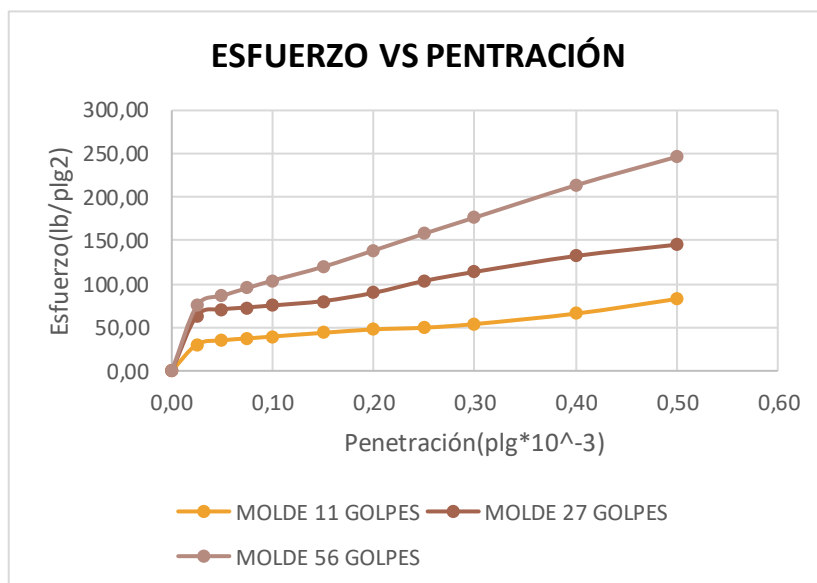
**Tabla 106: CBR #8**

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> 						
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.						
<b># DEMUESTRA:</b>	8	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>CANTÓN:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR	
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	3/3	<b>COORDENADAS:</b>	X=775126		Y=9894628	
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>						
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado		<b>PESO DEL MARTILLO:</b>		10lb	
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180		<b>ALTURA DE CAÍDA:</b>		18"	
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):</b>			
<b>ENSAYO CBR</b>						
Molde N°	1	2	3			
N° de capas	5	5	5			
N° de golpes	11	27	56			
<b>DATOS DEL MOLDE</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	11189	10050	10694			
Masa molde (gr)	7902	6275	5804			
Masa muestra húmeda (gr)	3287	3775	4890			
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11	2292,21	2342,35			
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,42	1,65	2,09			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>91</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>90</b>
Peso húmedo + recipiente	110,41	81,95	150,54	95,29	114,98	116,05
Peso seco + recipiente	98,18	73,02	130,92	85,55	100,96	103,12
Peso del recipiente	31,19	24,78	26,62	30,6	26,62	31,58
Peso del agua	12,227	8,93	19,62	9,74	14,02	12,93
Peso de sólidos	66,99	48,24	104,30	54,95	74,34	71,54
Contenido de humedad %	18,25	18,51	18,81	17,73	18,86	18,07
contenido de humedad promedio %	18,38		18,27		18,47	
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,200		1,395		1,764	
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>						
Muestra húmeda + molde (gr)	11371	10225	10979			
Masa molde (gr)	<b>7902</b>	<b>6275</b>	<b>5804</b>			
Masa muestra húmeda (gr)	3469	3950	5175			
Masa agua absorbida	182	175	285			
% agua absorbida	5,54%	4,64%	5,83%			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>
Recipiente N°	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>G1</b>	<b>H4</b>
Peso húmedo + recipiente	75,53	80,06	63,95	89,03	72,24	82,99
Peso seco + recipiente	61,65	68,40	53,95	75,86	62,28	69,78
Peso del recipiente	31,19	23,78	26,62	30,60	30,92	30,55
Peso del agua	13,88	11,66	10,00	13,17	9,96	13,21
Peso de sólidos	30,46	44,62	27,33	45,26	31,36	39,23
Contenido de humedad %	45,57	26,13	36,59	29,10	31,76	33,67
contenido de humedad promedio %	35,85		32,84		32,72	

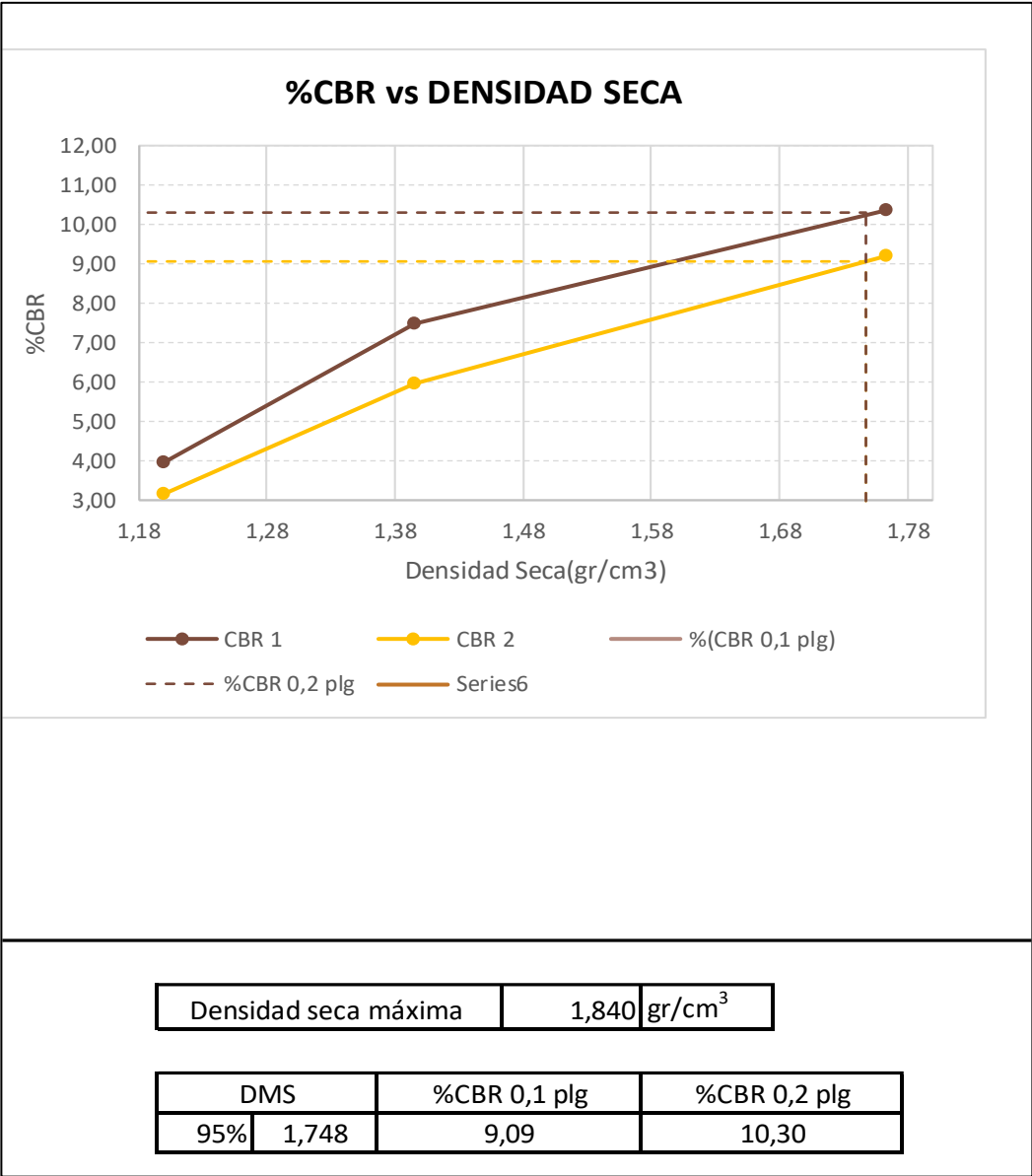
ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,0	0,00	0,0	0,000	0,0
0,025	91,800	30,60	190,10	63,370	225,50	75,170
0,050	105,900	35,30	210,80	70,270	258,80	86,270
0,075	112,400	37,47	218,20	72,730	285,60	95,200
0,100	119,100	39,70	224,90	74,970	311,60	103,870
0,150	131,900	43,97	239,90	79,970	359,00	119,670
0,200	143,800	47,93	268,30	89,430	415,30	138,430
0,250	149,700	49,90	309,10	103,030	473,30	157,770
0,300	162,400	54,13	340,20	113,400	528,80	176,270
0,400	198,500	66,17	394,90	131,630	640,00	213,330
0,500	249,300	83,10	433,80	144,600	738,20	246,070



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	39,70	3,97	1,20	47,93	3,20	1,20
2	74,97	7,50	1,40	89,43	5,96	1,40
3	103,87	10,39	1,76	138,43	9,23	1,76



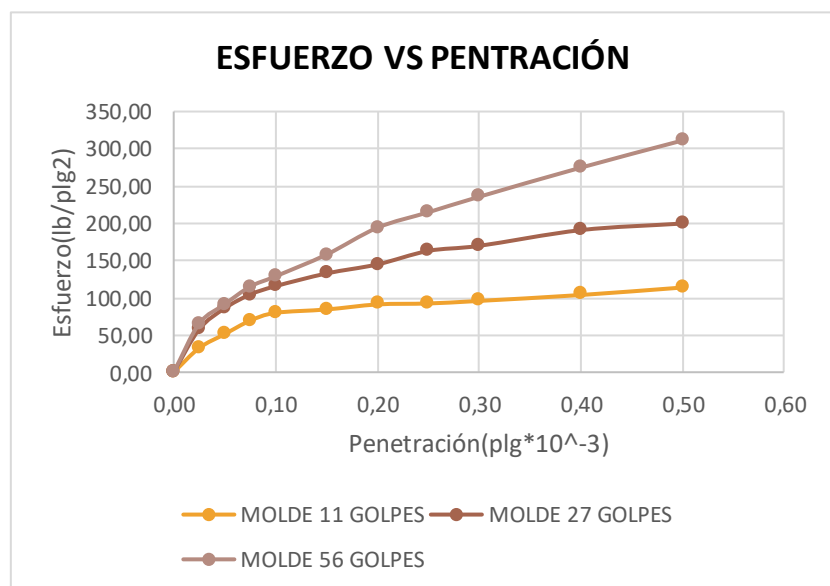


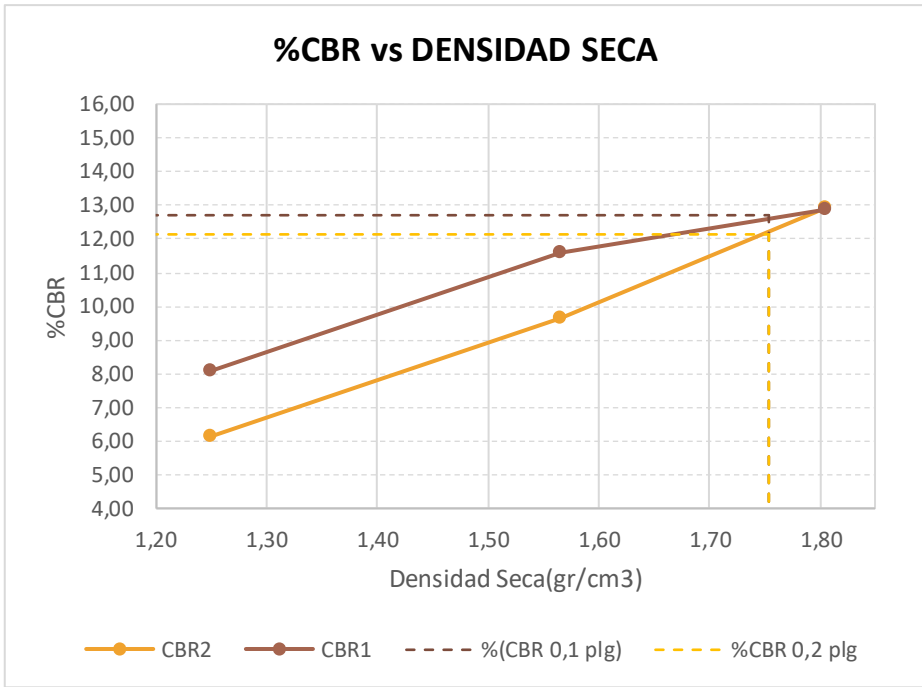


**Tabla 107: CBR #9**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
# DE MUESTRA:	9	NORMA:	AASHTO T 193 2013				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	SALVIA PAMBA- PALOPO CENTRO		
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=773164	Y=9895148			
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
TIPO:	Proctor Modificado			PESO DEL MARTILLO:		10lb	
NORMA:	AASHTO T-180			ALTURA DE CAÍDA:		18"	
PESO MUESTRA (gr):	6000			CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):			
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2		3		
N° de capas	5		5		5		
N° de golpes	11		27		56		
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11400		10602		10908		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	3498		4327		5104		
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21		2342,35		
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,51		1,89		2,18		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	3K	4K	5K	6K	7K	8K	
Peso húmedo + recipiente	44,84	73,74	52,89	69,61	100,82	82,52	
Peso seco + recipiente	41,53	65,17	49,16	62,99	89,15	71,96	
Peso del recipiente	25,51	24,3	30,52	32,24	30,83	23,09	
Peso del agua	3,31	8,57	3,73	6,62	11,67	10,56	
Peso de sólidos	16,02	40,87	18,64	30,75	58,32	48,87	
Contenido de humedad %	20,66	20,97	20,01	21,53	20,01	21,61	
contenido de humedad promedio %	20,82		20,77		20,81		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,250		1,565		1,804		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11525		10780		11092		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	3623		4505		5288		
Masa agua absorbida	125		178		184		
% agua absorbida	3,57%		4,11%		3,61%		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	3K	4K	5K	6K	7K	8K	
Peso húmedo + recipiente	73,56	66,87	75,99	61,92	100,72	44,01	
Peso seco + recipiente	64,11	58,27	66,66	55,83	85,85	39,96	
Peso del recipiente	25,51	24,3	30,52	32,24	30,83	23,09	
Peso del agua	9,45	8,60	9,33	6,09	14,87	4,05	
Peso de sólidos	38,6	33,97	36,14	23,59	55,02	16,87	
Contenido de humedad %	24,48	25,32	25,82	25,82	27,03	24,01	
contenido de humedad promedio %	24,90		25,82		25,52		

ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,0
0,025	98,600	32,87	173,30	57,770	195,20	65,070
0,050	155,300	51,77	257,70	85,900	273,30	91,100
0,075	210,200	70,07	313,30	104,430	344,40	114,800
0,100	242,200	80,73	347,20	115,730	386,00	128,670
0,150	256,000	85,33	398,50	132,830	473,50	157,830
0,200	276,600	92,20	435,00	145,000	581,60	193,870
0,250	280,600	93,53	489,50	163,170	643,80	214,600
0,300	291,100	97,03	510,00	170,000	706,30	235,430
0,400	315,200	105,07	573,50	191,170	823,80	274,600
0,500	345,900	115,30	600,10	200,030	933,30	311,100
PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	80,73	8,07	1,25	92,20	6,15	1,25
2	115,73	11,57	1,56	145,00	9,67	1,56
3	128,67	12,87	1,80	193,87	12,92	1,80







Densidad seca máxima	1,846 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

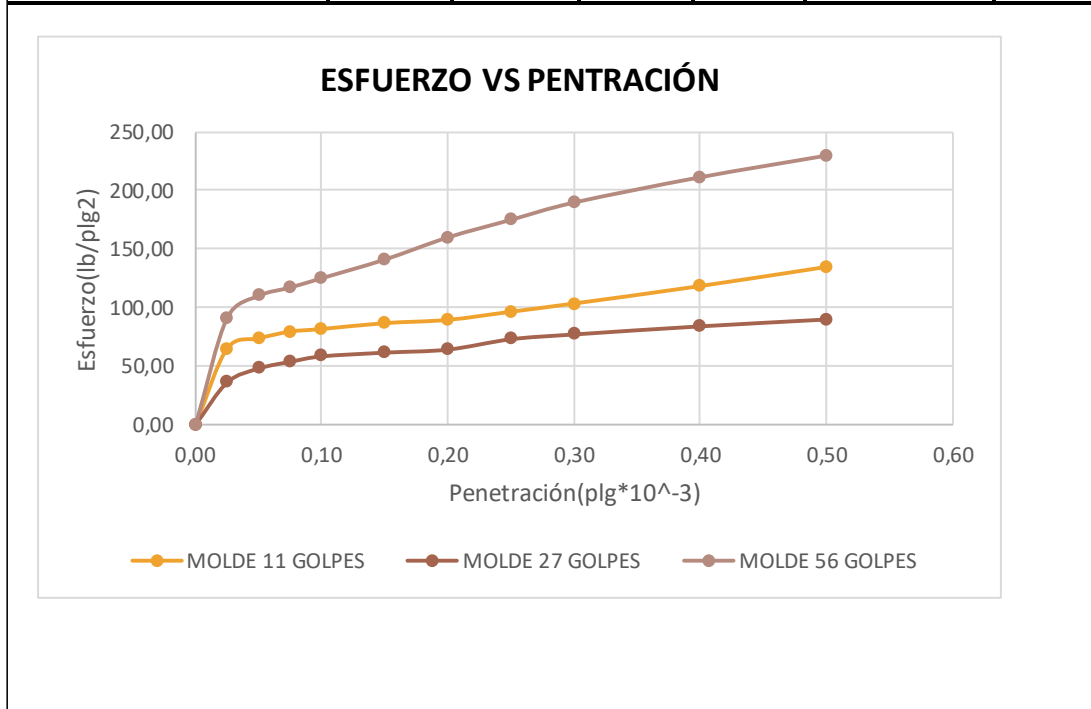
DMS	%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
### 1,754	12,15	12,73

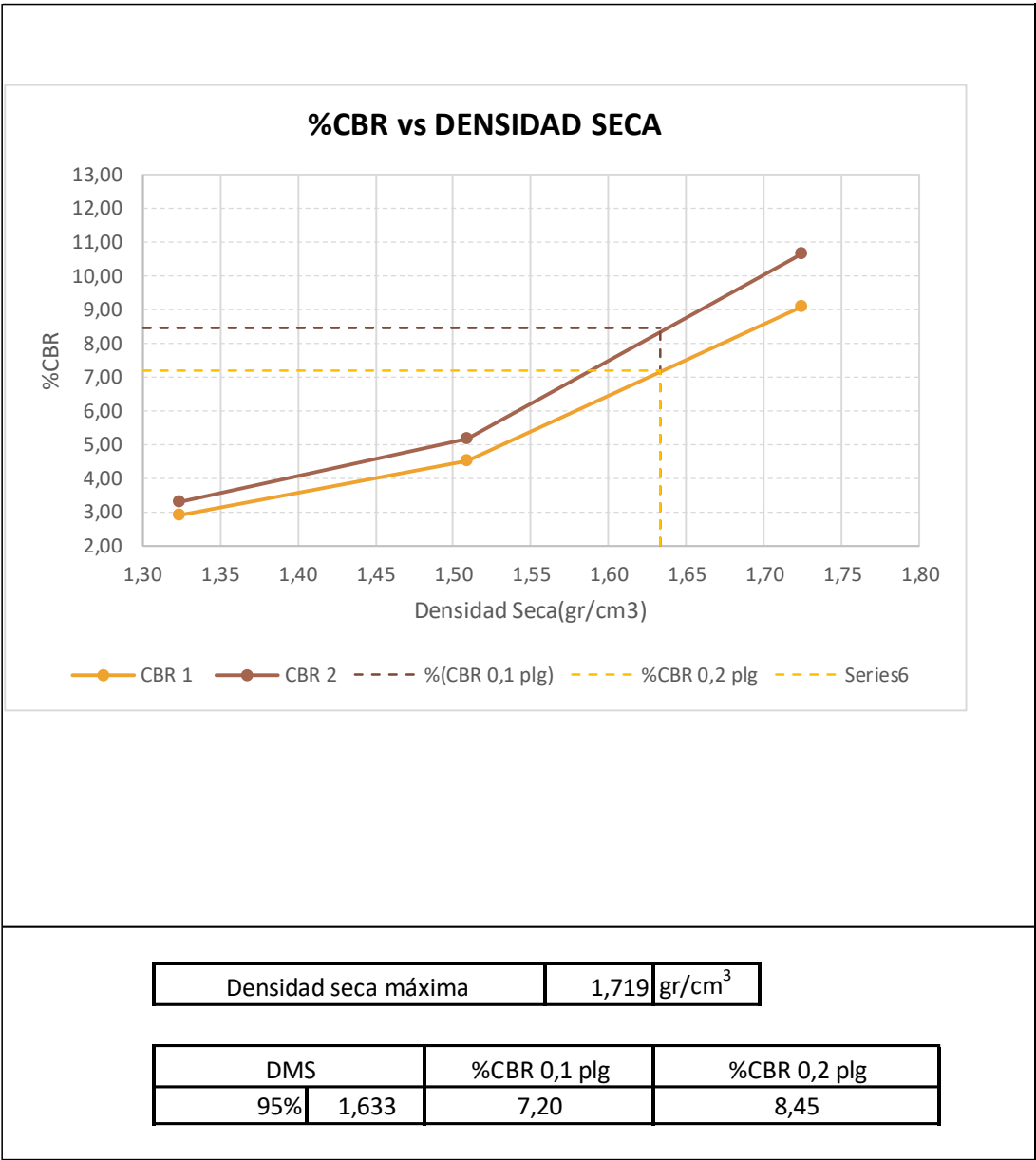
**Tabla 108: CBR #10**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
<b># MUESTRA:</b>	10	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013				
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	SALVIAPAMBA- PALOPO CENTRO		
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>	2/3	<b>COORDENADAS:</b>	X=772683		Y=9895833		
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado			<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	10lb		
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180			<b>ALTURA DE CAIDA:</b>	18"		
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000			<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):</b>			
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2		3		
N° de capas	5		5		5		
N° de golpes	11		27		56		
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11563		9998		10250		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	3661		3723		4446		
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21		2342,35		
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,58		1,62		1,9		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	
Recipiente N°	<b>H4</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>G1</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	
Peso húmedo + recipiente	76,82	82,33	67,34	75,99	81,34	93,55	
Peso seco + recipiente	69,86	74,32	61,94	68,99	73,19	84,72	
Peso del recipiente	30,55	31,58	31,19	30,92	26,62	30,60	
Peso del agua	6,96	8,01	5,40	7	8,15	8,83	
Peso de sólidos	39,31	42,74	30,75	38,07	46,57	54,12	
Contenido de humedad %	17,71	18,74	17,56	18,39	17,50	16,32	
contenido de humedad promedio %	18,22		17,97		16,91		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,336		1,373		1,625		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11965		10495		10810		
Masa molde (gr)	<b>7902</b>		<b>6275</b>		<b>5804</b>		
Masa muestra húmeda (gr)	4063		4220		5006		
Masa agua absorbida	402		497		560		
% agua absorbida	10,98%		13,35%		12,60%		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	
Recipiente N°	<b>H4</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>G1</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	
Peso húmedo + recipiente	65,34	98,30	72,80	71,2	58,45	79,1	
Peso seco + recipiente	59,7	84,75	65,25	63,9	52,1	70,3	
Peso del recipiente	30,55	31,58	31,19	30,92	26,62	30,60	
Peso del agua	5,64	13,55	7,55	7,3	6,35	8,8	
Peso de sólidos	29,15	53,17	34,06	32,98	25,48	39,7	
Contenido de humedad %	19,35	25,48	22,17	22,13	24,92	22,17	
contenido de humedad promedio %	22,42		22,15		23,54		



ENSAYO CBR						
Molde N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	Dial	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )
0,000	0,00	0,0	0,00	0,0	0,000	0,0
0,025	195,100	65,03	108,50	36,170	274,30	91,430
0,050	220,800	73,60	144,30	48,100	330,60	110,200
0,075	238,200	79,40	161,60	53,870	352,00	117,330
0,100	244,900	81,63	175,60	58,530	375,80	125,270
0,150	259,900	86,63	185,20	61,730	423,80	141,270
0,200	268,300	89,43	193,10	64,370	480,60	160,200
0,250	289,100	96,37	219,70	73,230	525,70	175,230
0,300	310,200	103,40	232,00	77,330	570,00	190,000
0,400	354,900	118,30	252,80	84,270	635,00	211,670
0,500	403,800	134,60	270,50	90,170	690,50	230,170

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)						
Molde N°	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,1 plg (%)	Densidad Seca	Presión (lb/plg <sup>2</sup> )	CBR 0,2 plg (%)	Densidad Seca
1	81,63	8,16	1,34	89,43	5,96	1,34
2	58,53	5,85	1,37	64,37	4,29	1,37
3	125,27	12,53	1,63	160,20	10,68	1,63

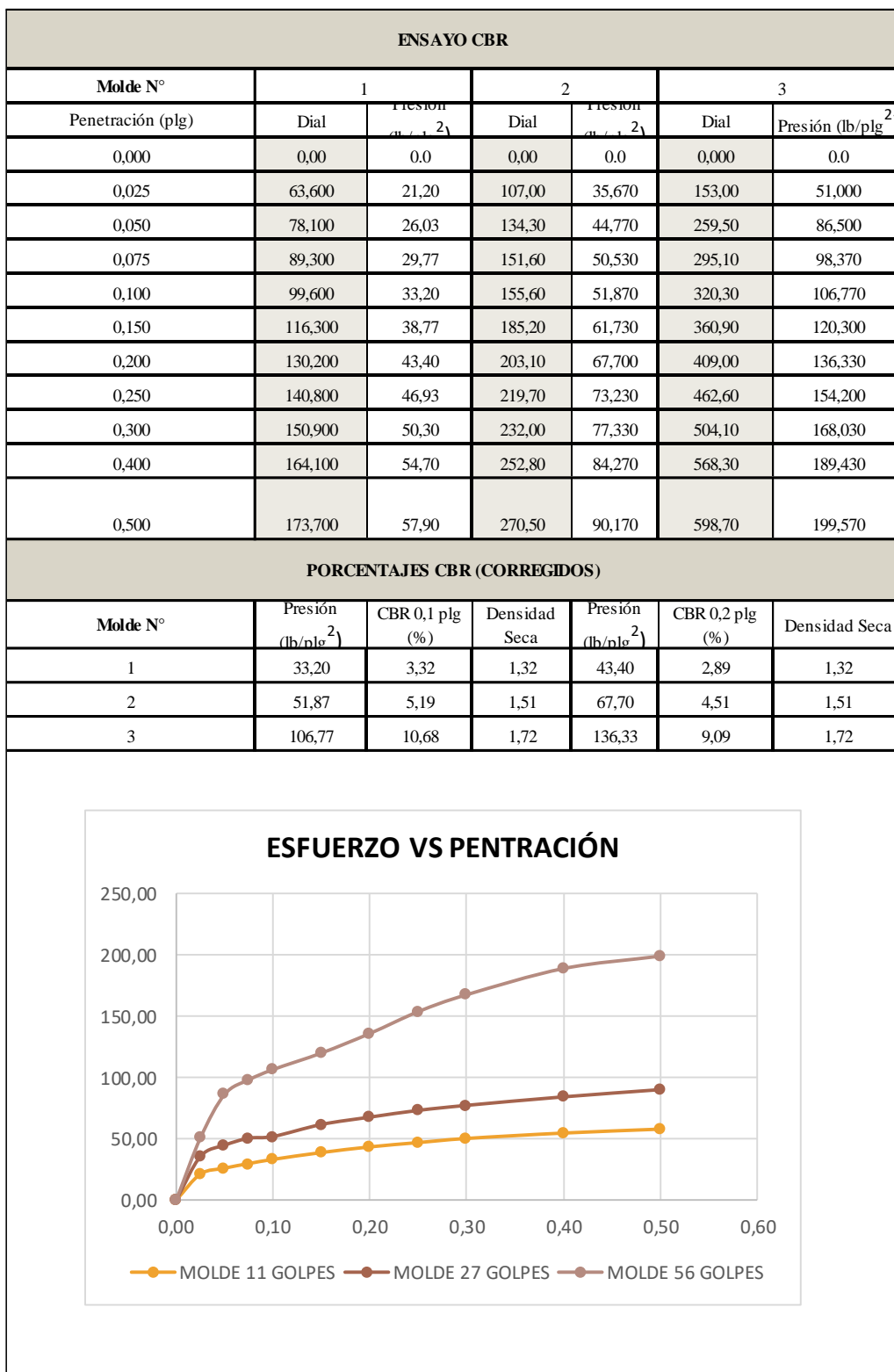


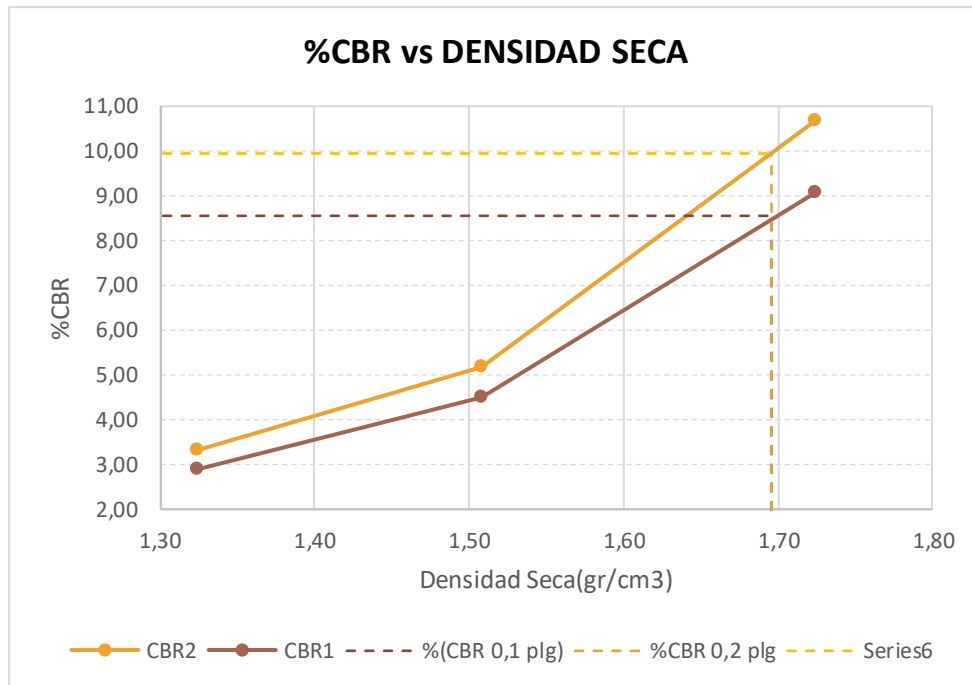


**Tabla 109: CBR #11**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
# DEMUESTRA:	11	NORMA:	AASHTO T 193 2013				
PROVINCIA:	COTOPAXI	CANTÓN:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ		
# DEMUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=768941	Y=9894948			
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
TIPO:	Proctor Modificado		PESO DEL MARTILLO:	10lb			
NORMA:	AASHTO T-180		ALTURA DE CAÍDA:	18"			
PESO MUESTRA (gr):	6000		CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%)				
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2	3			
N° de capas	5		5	5			
N° de golpes	11		27	56			
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11470		10302	10508			
Masa molde (gr)	7902		6275	5804			
Masa muestra húmeda (gr)	3568		4027	4704			
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21	2342,35			
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,54		1,76	2,01			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	101	81	21	88A	64	70	
Peso húmedo + recipiente	100,22	98,24	123,51	98,62	96,53	32,22	
Peso seco + recipiente	90,57	88,75	109,60	89,05	87,44	29,09	
Peso del recipiente	30,73	31,32	27,69	30,55	30,75	10,80	
Peso del agua	9,65	9,49	13,91	9,57	9,09	3,13	
Peso de sólidos	59,84	57,43	81,91	58,50	56,69	18,29	
Contenido de humedad %	16,13	16,52	16,98	16,36	16,03	17,11	
contenido de humedad promedio %	16,33		16,67		16,57		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,324		1,509		1,724		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11852		10575	10692			
Masa molde (gr)	7902		6275	5804			
Masa muestra húmeda (gr)	3950		4300	4888			
Masa agua absorbida	382		273	184			
% agua absorbida	10,71%		6,78%	3,91%			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	
Recipiente N°	101	81	21	88A	64	91J	
Peso húmedo + recipiente	113,09	108,44	78,11	66,41	62,59	84,1	
Peso seco + recipiente	94,14	88,81	67,08	58,59	55,22	73,59	
Peso del recipiente	30,73	31,32	27,69	30,55	30,75	10,8	
Peso del agua	18,95	19,63	11,03	7,82	7,37	10,51	
Peso de sólidos	63,41	57,49	39,39	28,04	24,47	62,79	
Contenido de humedad %	29,88	34,15	28,00	27,89	30,12	16,74	
contenido de humedad promedio %	32,01		27,95		23,43		







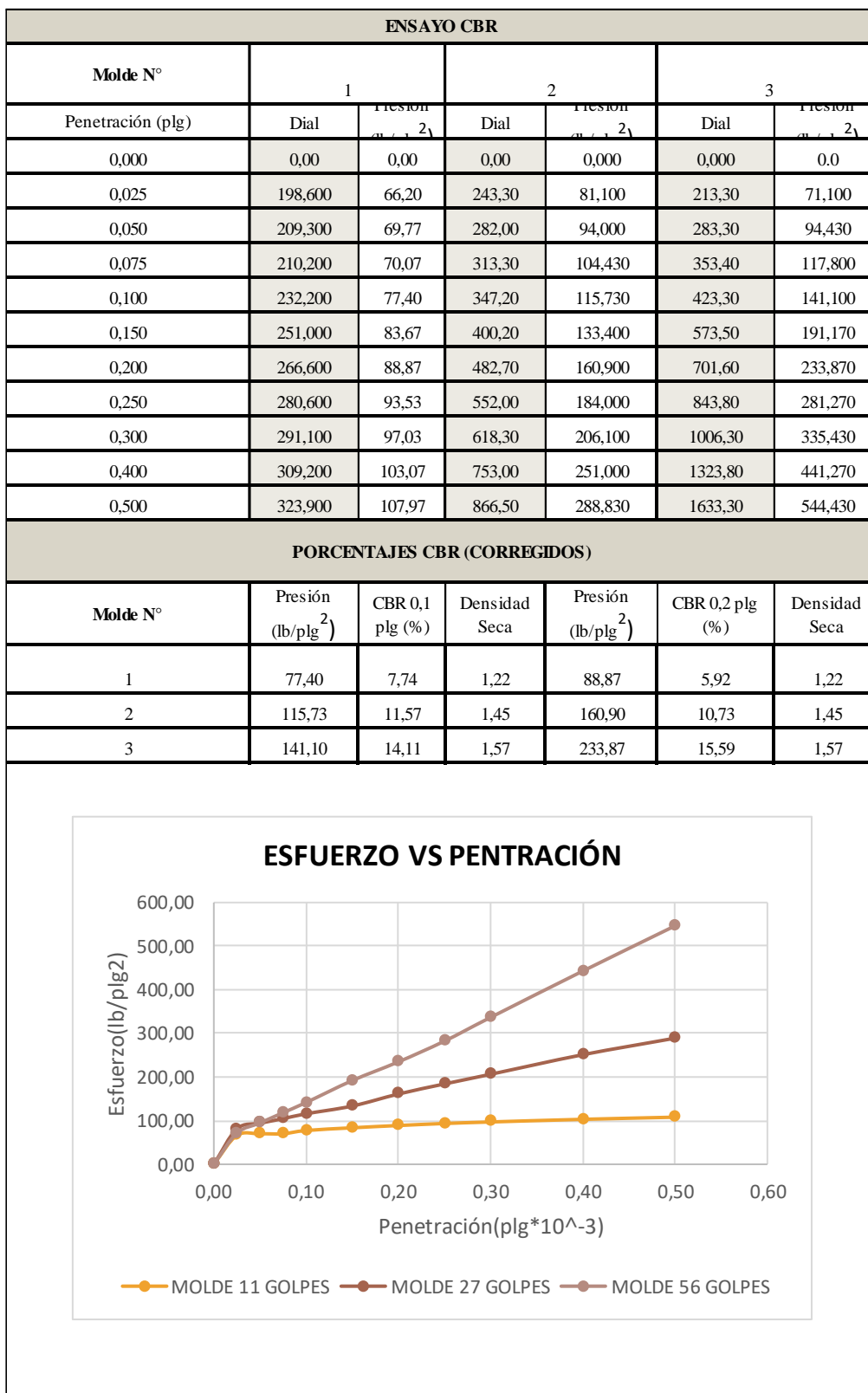


Densidad seca máxima	1,785 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

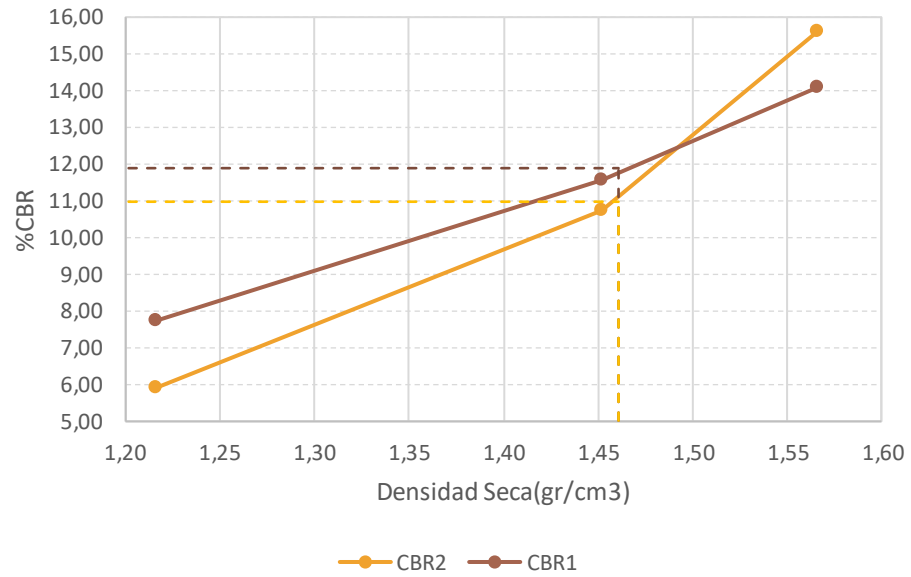
DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,696	8,54	9,95

**Tabla 110: CBR #12**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
<b># DE MUESTRA:</b>	12	<b>NORMA:</b>	AASHTO T 193 2013				
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	CULAGUANGO CHICO – LA MATRIZ		
<b># DE MUESTRA</b>	2/2	<b>COORDENADAS:</b>	X=769755		Y=9894429		
<b>ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO</b>							
<b>TIPO:</b>	Proctor Modificado			<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	10lb		
<b>NORMA:</b>	AASHTO T-180			<b>ALTURA DE CAÍDA:</b>	18"		
<b>PESO MUESTRA (gr):</b>	6000			<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%):</b>			
<b>ENSAYO CBR</b>							
Molde N°	1		2		3		
N° de capas	5		5		5		
N° de golpes	11		27		56		
<b>DATOS DEL MOLDE</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11200		10202		10108		
Masa molde (gr)	7902		6275		5804		
Masa muestra húmeda (gr)	3298		3927		4304		
Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	2310,11		2292,21		2342,35		
Peso unitario húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,43		1,71		1,84		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	
Recipiente N°	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>88A</b>	<b>101</b>	<b>90</b>	
Peso húmedo + recipiente	84,16	76,84	110,75	137,41	60,05	104,06	
Peso seco + recipiente	76,26	68,93	99,17	120,04	55,83	93,12	
Peso del recipiente	31,19	23,78	27,69	30,55	31,32	31,58	
Peso del agua	7,9	7,91	11,58	17,37	4,22	10,94	
Peso de sólidos	45,07	45,15	71,48	89,49	24,51	61,54	
Contenido de humedad %	17,53	17,52	16,20	19,41	17,22	17,78	
contenido de humedad promedio %	17,52		17,81		17,50		
peso unitario seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,217		1,452		1,566		
<b>DATOS DESPUÉS DE LA SATURACIÓN</b>							
Muestra húmeda + molde (gr)	11452		10475		10392		
Masa molde (gr)	<b>7902</b>		<b>6275</b>		<b>5804</b>		
Masa muestra húmeda (gr)	3550		4200		4588		
Masa agua absorbida	252		273		284		
% agua absorbida	7,64%		6,95%		6,60%		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	<b>Arriba</b>	<b>Abajo</b>	
Recipiente N°	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>88A</b>	<b>101</b>	<b>90</b>	
Peso húmedo + recipiente	82,6	77,84	111,74	147,41	80,05	105,06	
Peso seco + recipiente	74,96	69,93	98,97	130,04	72,83	94,12	
Peso del recipiente	31,19	23,78	27,69	30,55	31,32	31,58	
Peso del agua	7,64	7,91	12,77	17,37	7,22	10,94	
Peso de sólidos	43,77	46,15	71,28	99,49	41,51	62,54	
Contenido de humedad %	17,45	17,14	17,92	17,46	17,39	17,49	
contenido de humedad promedio %	17,30		17,69		17,44		



### %CBR vs DENSIDAD SECA



Densidad seca máxima	1,538 gr/cm <sup>3</sup>
----------------------	--------------------------

DMS		%CBR 0,1 plg	%CBR 0,2 plg
95%	1,461	11,00	11,90

**Tabla 111: Ensayo DCP #1**

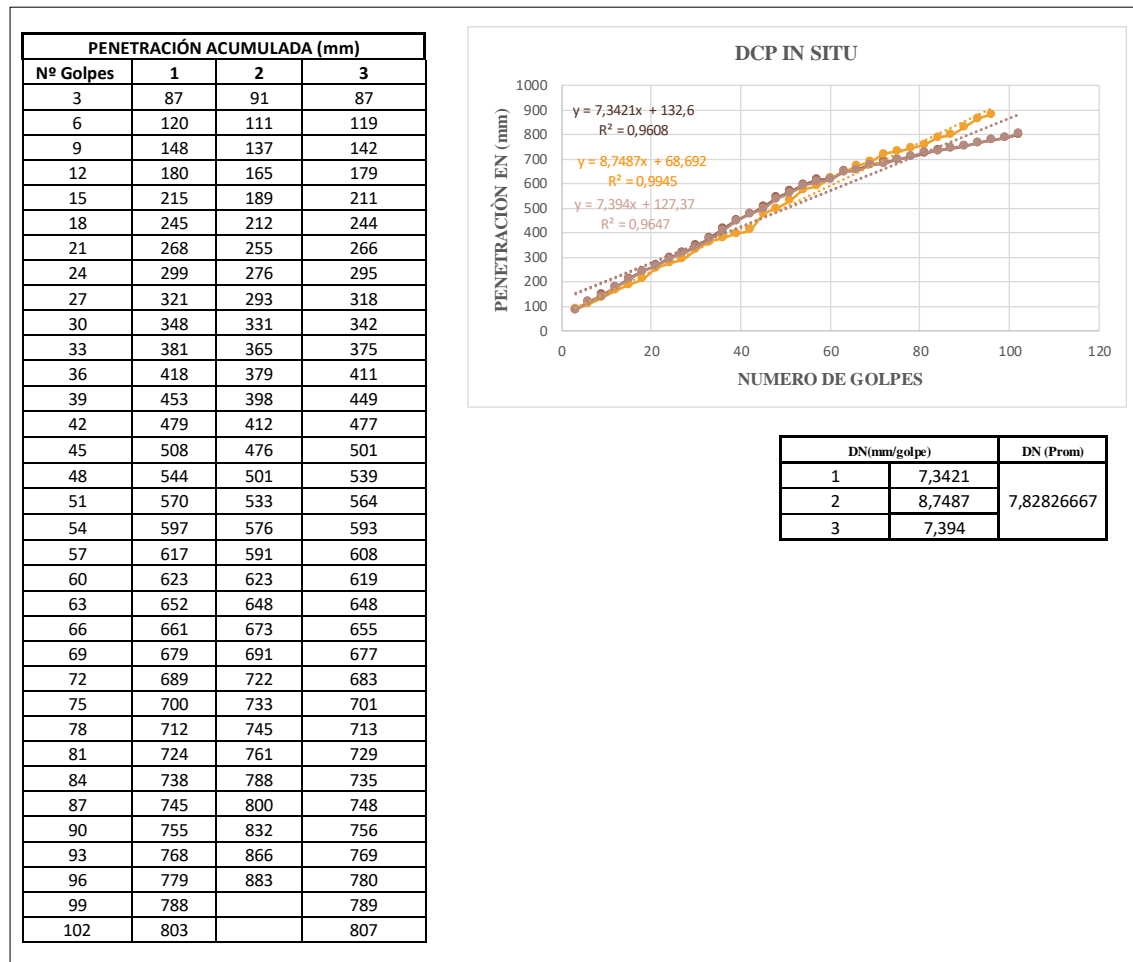
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*</b>							
# DEMUESTRA:	1	NORMA:	ASTM: D6951-03				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA		
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:	X=777181	Y=9897431			
<b>ENSAYO DCP</b>							

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
2	56	36	43
4	104	83	92
6	147	126	132
8	187	166	178
10	228	206	233
12	273	249	255
14	315	294	307
16	344	330	339
18	359	361	367
20	410	395	400
22	440	426	432
24	473	457	468
26	503	488	512
28	534	520	568
30	562	548	601
32	588	575	623
34	615	602	658
36	640	628	699
38	663	646	731
40	701	686	774
42	730	714	791
44	758	738	804
46	786	773	842
48	821	798	859
50	838	824	888
52	868	850	932
54	901	885	966
56	930	914	1000
58	961	945	
60	996	976	
62		1000	

DN(mm/golpe)	DN (Prom)
1	15,478
2	15,448
3	17,357
16,0943333	

**Tabla 112:Ensayo DCP #2**

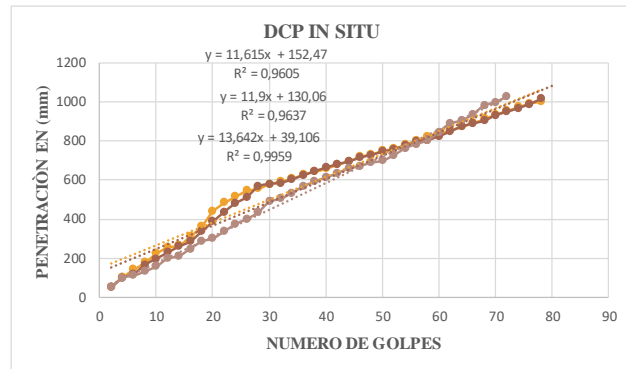
		<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*</b>							
# DEMUESTRA:	2	NORMA:	ASTM: D6951-03				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	JILINGUA GRANDE – NUITANDA		
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/2	COORDENADAS:	X=776834	Y=9896369			
<b>ENSAYO DCP</b>							



**Tabla 113:Ensayo DCP #3**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.</b>							
# DEMUESTRA:	3	NORMA:	ASTM: D6951-03				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE		
# DEMUESTRA POR VÍA:	3/3	COORDENADAS:	X=773164	Y=9895148			
<b>ENSAYO DCP</b>							

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
2	51	49	50
4	102	98	99
6	141	118	110
8	178	165	132
10	223	196	157
12	255	227	197
14	264	258	210
16	311	284	247
18	363	334	284
20	439	385	300
22	482	435	335
24	514	479	373
26	544	511	399
28	555	564	432
30	578	578	487
32	592	583	502
34	607	601	532
36	627	622	566
38	642	643	589
40	657	661	611
42	678	679	632
44	695	692	657
46	718	712	669
48	731	726	687
50	748	742	696
52	760	756	724
54	778	775	759
56	798	796	782
58	822	802	801
60	836	822	843
62	854	846	886
64	872	871	902
66	890	887	932
68	912	901	978
70	933	929	996
72	954	946	1023
74	971	965	
76	991	986	
78	1000	1012	
80			



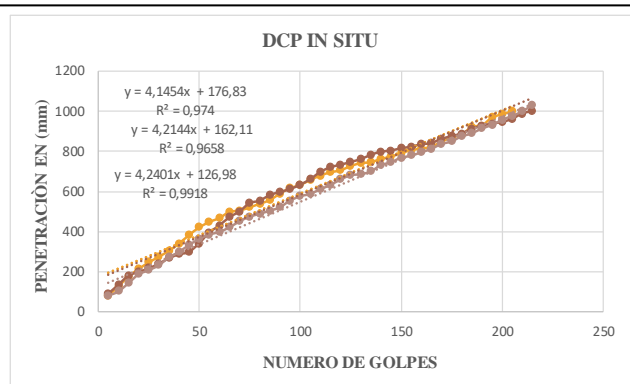
DN(mm/golpe)		DN (Prom)
1	11,625	12,389
2	11,9	
3	13,642	



**Tabla 114:Ensayo DCP #4**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.</b>							
# DEMUESTRA:	4	NORMA:	ASTM: D6951-03				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE		
# DEMUESTRA POR VÍA:	2/3	COORDENADAS:	X=773598	Y=9895863			
<b>ENSAYO DCP</b>							

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
5	83	92	83
10	128	136	104
15	178	182	145
20	215	200	189
25	248	218	210
30	276	241	234
35	306	268	273
40	342	288	301
45	384	300	335
50	422	342	365
55	449	396	387
60	469	431	401
65	499	472	423
70	506	501	453
75	522	542	476
80	540	555	491
85	558	582	506
90	590	598	523
95	617	612	556
100	633	634	578
105	658	661	590
110	680	697	613
115	696	721	634
120	706	733	661
125	727	747	683
130	742	761	688
135	746	782	701
140	763	798	733
145	774	804	747
150	791	815	770
155	806	823	780
160	814	835	797
165	823	841	814
170	849	862	838
175	868	875	851
180	884	889	876
185	922	911	891
190	929	927	915
195	969	938	933
200	984	946	958
205	1000	961	978
210		988	1000
215		1000	1032

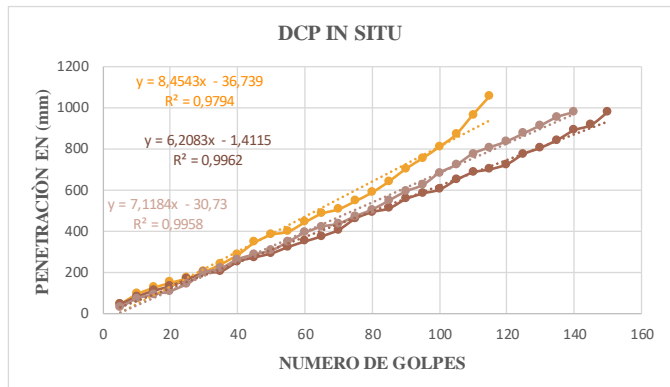


DN(mm/golpe)		DN (Prom)
1	4,1454	4,19996667
2	4,2144	
3	4,2401	

**Tabla 115:Ensayo DCP #5**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.						
<b># DE MUESTRA:</b>	5	<b>NORMA:</b>	ASTM: D6951-03			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – JILINGUA GRANDE	
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>	1/3		<b>COORDENADAS:</b>		X=774917	Y=9896061
<b>ENSAYO DCP</b>						

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
5	49	47	30
10	97	83	73
15	128	112	92
20	152	135	110
25	174	168	145
30	205	198	198
35	242	206	220
40	287	253	263
45	346	274	287
50	384	293	306
55	399	324	348
60	444	351	392
65	486	376	421
70	507	407	436
75	546	462	472
80	588	493	504
85	641	511	548
90	702	556	592
95	753	583	623
100	808	602	682
105	868	649	721
110	963	685	775
115	1053	700	806
120		724	834
125		774	873
130		804	911
135		842	952
140		889	976
145		914	
150		977	

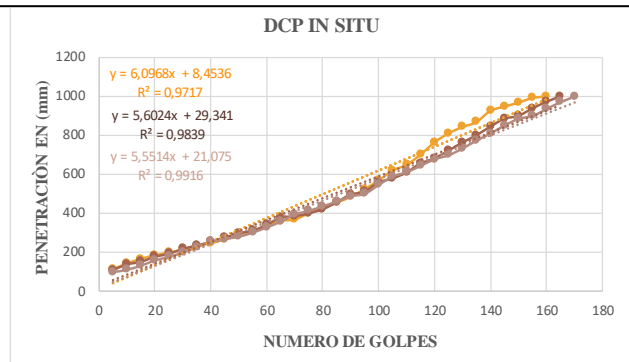


DN(mm/golpe)		DN (Prom)
1	8,4547	
2	6,2083	7,26046667
3	7,1184	

**Tabla 116:Ensayo DCP #6**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.						
<b># DEMUESTRA:</b>	6	<b>NORMA:</b>	ASTM: D6951-03			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR	
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>	1/3	<b>COORDENADAS:</b>		X=773990	Y=9894559	
<b>ENSAYO DCP</b>						

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
5	113	110	99
10	142	139	111
15	166	153	132
20	184	178	159
25	198	194	177
30	211	219	200
35	231	236	227
40	246	255	256
45	266	276	269
50	286	299	281
55	310	312	302
60	334	342	329
65	361	379	358
70	368	386	395
75	400	401	413
80	431	422	437
85	455	457	461
90	484	497	488
95	524	512	501
100	568	559	547
105	620	580	590
110	648	610	612
115	701	656	645
120	764	683	678
125	810	722	699
130	843	764	734
135	868	801	775
140	926	845	811
145	948	886	852
150	968	900	886
155	992	938	900
160	1000	972	937
165		1000	971
170			1000

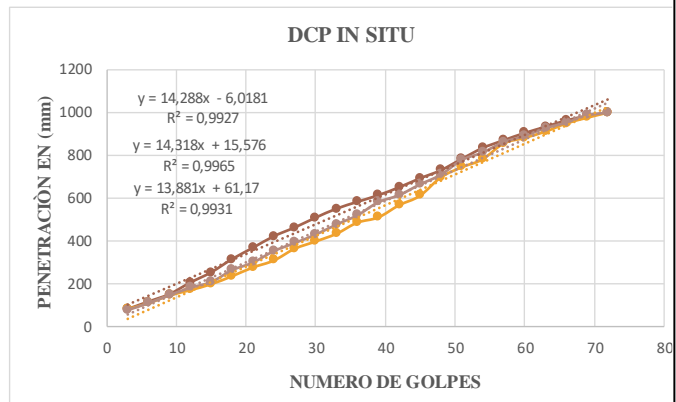


DN(mm/golpe)		DN (Prom)
1	6,0968	5,7502
2	5,6024	
3	5,5514	

**Tabla 117:Ensayo DCP #7**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.						
<b># DEMUESTRA:</b>	7	<b>NORMA:</b>	ASTM: D6951-03			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR	
<b># DEMUESTRA POR VÍA:</b>	2/3	<b>COORDENADAS:</b>		X=775123	Y=9894627	
<b>ENSAYO DCP</b>						

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
3	80	84	79
6	115	111	112
9	150	147	149
12	204	172	183
15	252	200	210
18	314	237	265
21	367	278	301
24	421	310	354
27	462	365	392
30	508	399	431
33	550	435	478
36	582	487	521
39	613	511	582
42	650	568	615
45	692	612	665
48	730	698	710
51	783	745	779
54	834	782	814
57	870	856	862
60	904	882	891
63	933	911	927
66	963	949	953
69	984	976	987
72	1000	1000	1000

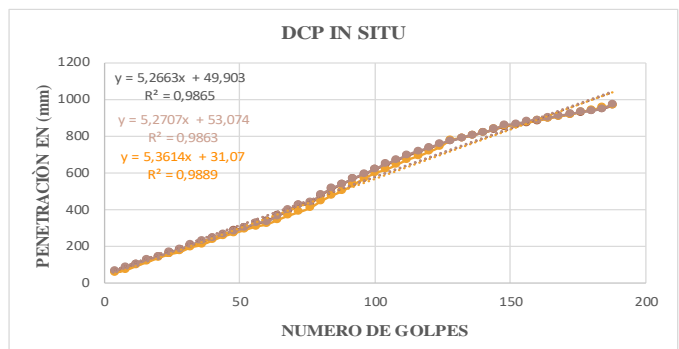


DN(mm/golpe)		DN (Prom)
1	14,288	14,1623333
2	14,318	
3	13,881	

**Tabla 118:Ensayo DCP #8**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.						
<b># DE MUESTRA:</b>	8	<b>NORMA:</b>	ASTM: D6951-03			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	PALOPO CENTRO – PALOPO MIRADOR	
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>		3/3	<b>COORDENADAS:</b>		X=775126	Y=9894628
<b>ENSAYO DCP</b>						

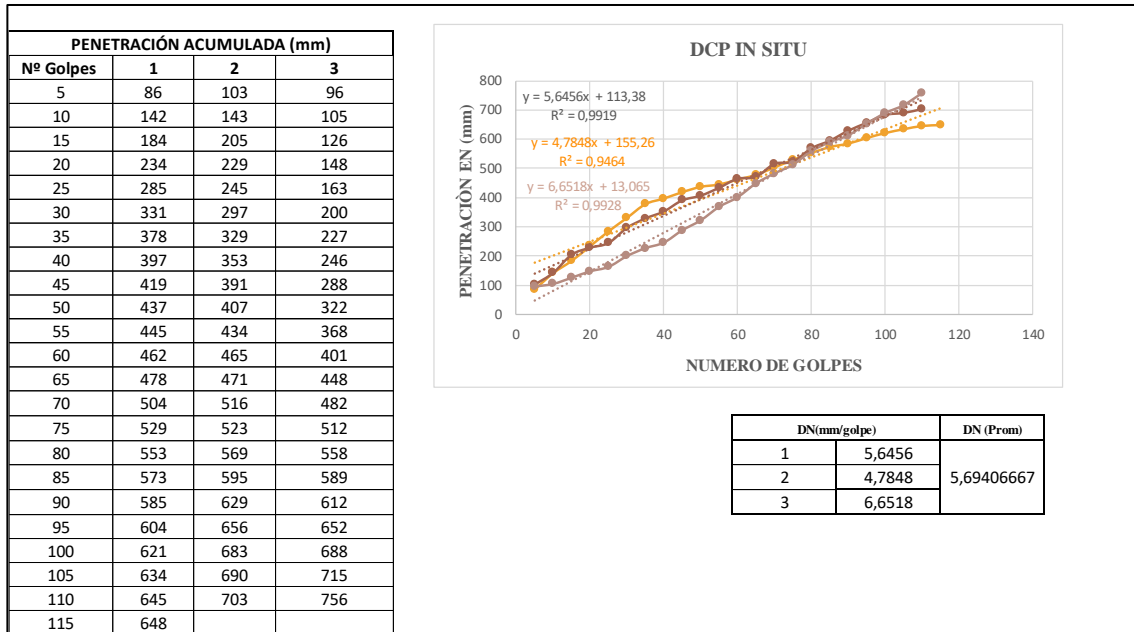
PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
4	63	59	67
8	83	73	89
12	101	96	104
16	123	117	128
20	142	139	144
24	161	158	168
28	180	172	185
32	201	196	208
36	223	210	229
40	245	234	244
44	261	256	268
48	289	273	284
52	301	291	300
56	321	309	327
60	338	321	334
64	367	345	365
68	390	368	398
72	424	388	427
76	431	410	438
80	478	446	479
84	510	477	515
88	538	502	539
92	567	536	569
96	590	569	594
100	618	599	619
104	641	618	648
108	667	644	669
112	690	672	697
116	714	691	718
120	732	715	735
124	753	741	758
128	771	779	774
132	789	790	789
136	802	805	805
140	817	819	818
144	832	837	837
148	851	857	859
152	860	861	865
156	871	876	879
160	881	884	888
164	895	897	899
168	905	907	909
172	916	918	920
176	928	930	929
180	937	943	938
184	945	955	948
188	965	968	972



	DN(mm/golpe)	DN (Prom)
1	5,2663	5,29946667
2	5,2707	
3	5,3614	

**Tabla 119:Ensayo DCP #9**

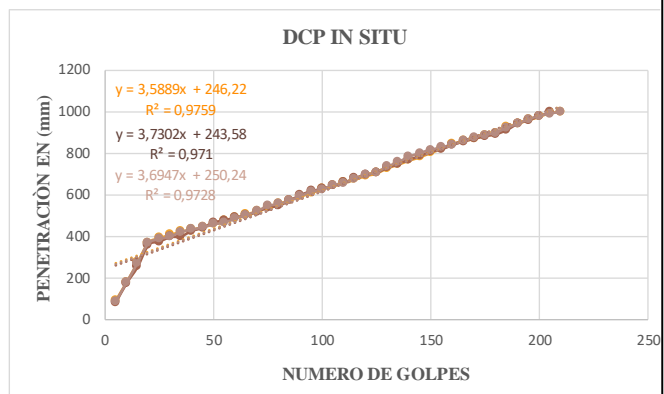
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>					
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".</b>							
# DEMUESTRA:	9	NORMA:	ASTM: D6951-03				
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO		
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X=773164	Y=9895148		
<b>ENSAYO DCP</b>							



**Tabla 120:Ensayo DCP #10**


		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
		<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*</b>				
# DEMUESTRA:	10	NORMA:	ASTM: D6951-03			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	SALVIAPAMBA – PALOPO CENTRO	
# DE MUESTRA POR VÍA:	2/2		COORDENADAS:		X=772683	Y=9895833
<b>ENSAYO DCP</b>						

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
5	95	83	89
10	182	176	181
15	276	254	273
20	371	359	368
25	394	376	388
30	409	397	400
35	425	401	422
40	435	427	434
45	447	442	444
50	460	468	459
55	474	477	467
60	490	492	486
65	507	500	503
70	523	519	521
75	541	538	547
80	559	548	556
85	575	572	572
90	593	599	593
95	611	618	615
100	628	629	625
105	643	645	647
110	658	659	656
115	674	679	678
120	692	698	695
125	704	706	708
130	729	730	735
135	746	749	756
140	766	769	782
145	782	786	800
150	803	807	816
155	822	819	827
160	844	839	842
165	861	856	859
170	870	869	875
175	886	882	888
180	895	891	897
185	926	911	921
190	943	941	940
195	960	959	962
200	976	977	978
205	994	998	990
210	1000		997

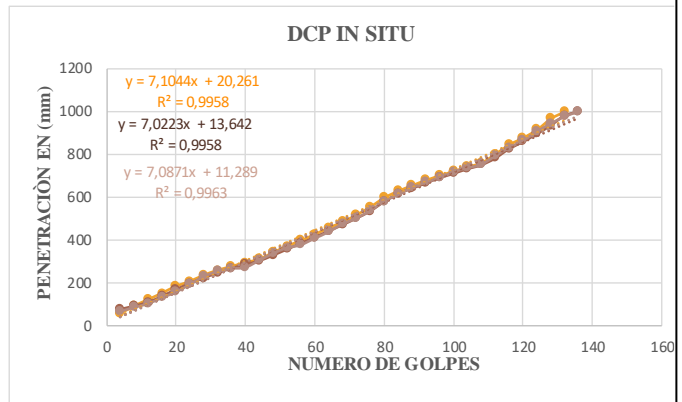


DN(mm/golpe)	DN (Prom)
1	3,5889
2	3,7302
3	3,6947
3,67126667	

**Tabla 121:Ensayo DCP #11**

		<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI*.</b>						
# DE MUESTRA:	11	NORMA:	ASTM: D6951-03			
PROVINCIA:	COTOPAXI	PARROQUIA:	IGNACIO FLORES	VÍA:	CULAGUANGO CHICO – LATACUNGA LA MATRIZ (PUTZALAHUA)	
# DE MUESTRA POR VÍA:	1/2	COORDENADAS:		X=768941	Y=9894948	
<b>ENSAYO DCP</b>						

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
4	55	76	69
8	91	91	88
12	121	109	105
16	151	136	133
20	183	168	159
24	206	196	194
28	235	222	231
32	258	246	255
36	276	267	269
40	294	285	274
44	310	302	306
48	341	328	339
52	371	356	365
56	397	384	379
60	426	412	409
64	456	441	439
68	484	470	476
72	517	501	503
76	554	534	538
80	597	578	581
84	628	615	613
88	654	640	645
92	679	665	670
96	700	690	691
100	721	710	718
104	741	732	738
108	760	750	753
112	801	781	792
116	845	825	831
120	877	858	863
124	915	895	906
128	967	934	943
132	1000	980	976
136		1000	1000



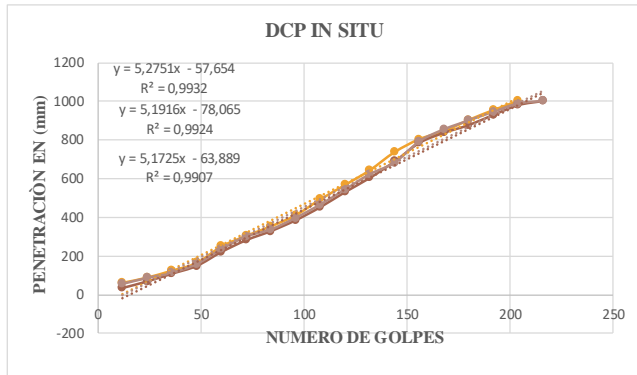
DN(mm/golpe)		DN (Prom)
1	7,1044	
2	7,0223	
3	7,0871	



**Tabla 122:Ensayo DCP #12**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>TEMA:</b> ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".						
<b># DEMUESTRA:</b>	12	<b>NORMA:</b>	ASTM: D6951-03			
<b>PROVINCIA:</b>	COTOPAXI	<b>PARROQUIA:</b>	IGNACIO FLORES	<b>VÍA:</b>	CULAGUANGO CHICO – LATA CUNGA LA MATRIZ (PUTZALAHUA)	
<b># DE MUESTRA POR VÍA:</b>		2/2	<b>COORDENADAS:</b>		X=769755	Y=9894429
<b>ENSAYO DCP</b>						

PENETRACIÓN ACUMULADA (mm)			
Nº Golpes	1	2	3
12	63	34	54
24	90	68	85
36	126	108	112
48	165	148	157
60	250	220	234
72	305	281	299
84	354	328	336
96	411	384	396
108	493	452	465
120	567	530	543
132	643	603	622
144	736	688	682
156	803	784	792
168	844	836	854
180	902	876	900
192	953	929	945
204	1000	979	988
216		1000	1000



	DN(mm/golpe)	DN (Prom)
1	5,2751	5,213
2	5,1916	
3	5,1725	

## Anexos 2: Tablas de Conteo de Tráfico

**Tabla 123:** Tráfico de la semana día 1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
Proyecto:	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI™.							
Parroquia:	Ignacio Flores		Vía:			Putzulahua		
Fecha:	23/1/2023		Sentido:			Ambos sentidos		
Coordenadas:	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:			Katherine Pérez		
CONTEO VEHICULAR DÍA 1								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:15	5	0	3	0	0	0	8	33
6:14 – 6:30	4	1	3	0	0	0	8	
6:30 – 6:45	5	0	1	0	0	0	6	
6:45 – 7:00	8	0	3	0	0	0	11	
7:00 – 7:145	6	0	3	0	0	0	9	42
7:14 – 7:30	6	1	4	0	0	0	11	
7:30 – 7:45	7	0	5	0	0	0	12	
7:45 – 8:00	8	0	2	0	0	0	10	
8:00 – 8:15	5	0	3	0	0	0	8	40
8:14 – 8:30	4	1	4	0	0	0	9	
8:30 – 8:45	7	0	3	0	0	0	10	
8:45 – 9:00	8	0	5	0	0	0	13	
9:00 – 9:145	7	0	2	0	0	0	9	43
9:14 – 9:30	5	0	4	0	0	0	9	
9:30 – 9:45	7	1	5	0	0	0	13	
9:45 – 10:00	6	0	6	0	0	0	12	
10:00 – 10:145	6	0	6	0	0	0	12	47
10:14 – 10:30	6	1	4	0	0	0	11	
10:30 – 10:45	7	0	5	0	0	0	12	
10:45 – 11:00	8	0	4	0	0	0	12	
11:00 – 11:15	4	0	1	0	0	0	5	31
11:14 – 11:30	5	1	5	0	0	0	11	
11:30 – 11:45	6	0	1	0	0	0	7	
11:45 – 12:00	6	0	2	0	0	0	8	
12:00 – 12:15	5	0	3	0	0	0	8	37
12:14 – 12:30	7	1	3	0	0	0	11	
12:30 – 12:45	6	0	3	0	0	0	9	
12:45 – 13:00	5	0	4	0	0	0	9	
13:00 – 13:15	6	0	2	0	0	0	8	32
13:14 – 13:30	7	1	1	0	0	0	9	
13:30 – 13:45	4	0	1	0	0	0	5	
13:45 – 14:00	6	0	4	0	0	0	10	
14:00 – 14:15	5	0	4	0	0	0	9	40
14:14 – 14:30	7	0	5	0	0	0	12	
14:30 – 14:45	7	1	3	0	0	0	11	
14:45 – 15:00	5	0	3	0	0	0	8	
15:00 – 15:15	5	0	2	0	0	0	7	36
15:14 – 15:30	5	0	2	0	0	0	7	
15:30 – 15:45	5	1	3	0	0	0	9	
15:45 – 16:00	7	2	4	0	0	0	13	
16:00 – 16:15	8	0	5	0	0	0	13	38
16:14 – 16:30	7	0	2	0	0	0	9	
16:30 – 16:45	5	0	3	0	0	0	8	
16:45 – 17:00	3	0	5	0	0	0	8	
17:00 – 17:15	4	0	4	0	0	0	8	36
17:14 – 17:30	5	0	1	0	0	0	6	
17:30 – 17:45	6	0	5	0	0	0	11	
17:45 – 18:00	7	0	4	0	0	0	11	
<b>Total</b>	283	12	160	0	0	0	455	455

**Tabla 124:** Tráfico de la semana día 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
<b>Proyecto:</b>	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
<b>Parroquia:</b>	Ignacio Flores		Vía:		Putzuluhua			
<b>Fecha:</b>	23/1/2023		Sentido:		Ambos sentidos			
<b>Coordenadas:</b>	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:		Katherine Pérez			
CONTEO VEHICULAR DÍA 2								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	6	0	2	0	0	0	8	31
6:14 – 6 :30	5	1	1	0	0	0	7	
6:30 – 6:45	7	0	3	0	0	0	10	
6:45 – 7:00	2	0	4	0	0	0	6	
7:00 – 7:145	5	0	4	0	0	0	9	37
7:14 – 7 :30	8	0	4	0	0	0	12	
7:30 – 7:45	5	0	3	0	0	0	8	
7:45 – 8:00	5	0	3	0	0	0	8	
8:00 – 8:15	7	0	2	0	0	0	9	36
8:14 – 8 :30	6	1	1	0	0	0	8	
8:30 – 8:45	7	0	1	0	0	0	8	
8:45 – 9:00	8	0	3	0	0	0	11	
9:00 – 9:145	4	0	4	0	0	0	8	24
9:14 – 9 :30	2	0	2	0	0	0	4	
9:30 – 9:45	2	0	3	0	0	0	5	
9:45 – 10:00	4	0	3	0	0	0	7	
10:00 – 10:145	6	0	3	0	0	0	9	35
10:14 – 10 :30	7	0	4	0	0	0	11	
10:30 – 10:45	5	0	5	0	0	0	10	
10:45 – 11:00	3	0	2	0	0	0	5	
11:00 – 11:15	3	0	2	0	0	0	5	32
11:14 – 11 :30	5	0	4	0	0	0	9	
11:30 – 11:45	7	0	4	0	0	0	11	
11:45 – 12:00	4	0	3	0	0	0	7	
12:00 – 12:15	7	0	4	0	0	0	11	35
12:14 – 12 :30	8	0	4	0	0	0	12	
12:30 – 12:45	5	0	1	0	0	1	7	
12:45 – 13:00	4	0	1	0	0	0	5	
13:00 – 13:15	4	0	5	0	0	0	9	39
13:14 – 13 :30	7	0	2	0	0	0	9	
13:30 – 13:45	7	0	3	0	0	0	10	
13:45 – 14:00	5	0	6	0	0	0	11	
14:00 – 14:15	6	0	4	0	0	0	10	29
14:14 – 14 :30	5	0	4	0	0	0	9	
14:30 – 14:45	3	0	3	0	0	0	6	
14:45 – 15:00	2	0	2	0	0	0	4	
15:00 – 15:15	3	0	3	0	0	0	6	28
15:14 – 15 :30	2	0	4	0	0	0	6	
15:30 – 15:45	4	0	6	0	0	0	10	
15:45 – 16:00	5	0	1	0	0	0	6	
16:00 – 16:15	7	0	3	0	0	0	10	20
16:14 – 16 :30	5	0	1	0	0	0	6	
16:30 – 16:45	3	0	1	0	0	0	4	
16:45 – 17:00	6	0	4	0	0	0	10	
17:00 – 17:15	7	0	5	0	0	0	12	48
17:14 – 17 :30	6	0	6	0	0	0	12	
17:30 – 17:45	5	0	4	0	0	0	9	
17:45 – 18:00	4	0	1	0	0	0	5	
<b>Total</b>	243	2	148	0	0	1	394	394

**Tabla 125:**Tráfico de la semana día 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
<b>Proyecto:</b>	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
<b>Parroquia:</b>	Ignacio Flores			Vía:		Putzulahua		
<b>Fecha:</b>	23/1/2023			Sentido:		Ambos sentidos		
<b>Coordenadas:</b>	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:			Katherine Pérez		
CONTEO VEHICULAR DÍA 3								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	4	0	2	0	0	0	6	23
6:14 – 6:30	4	0	2	0	0	0	6	
6:30 – 6:45	5	1	0	0	0	0	6	
6:45 – 7:00	5	0	0	0	0	0	5	
7:00 – 7:145	6	0	3	0	0	0	9	34
7:14 – 7:30	5	0	3	0	0	0	8	
7:30 – 7:45	6	0	2	0	0	0	8	
7:45 – 8:00	7	0	2	0	0	0	9	
8:00 – 8:15	6	0	4	0	0	0	10	32
8:14 – 8:30	7	0	2	0	0	0	9	
8:30 – 8:45	7	0	0	0	0	0	7	
8:45 – 9:00	4	1	1	0	0	0	6	
9:00 – 9:145	6	0	1	0	0	0	7	25
9:14 – 9:30	5	0	2	0	0	0	7	
9:30 – 9:45	3	0	3	0	0	0	6	
9:45 – 10:00	2	0	3	0	0	0	5	
10:00 – 10:145	8	0	4	0	0	0	12	43
10:14 – 10:30	7	0	4	0	0	0	11	
10:30 – 10:45	8	0	2	0	0	0	10	
10:45 – 11:00	8	0	2	0	0	0	10	
11:00 – 11:15	8	0	2	0	0	0	10	39
11:14 – 11:30	8	0	3	0	0	0	11	
11:30 – 11:45	5	0	3	0	0	0	8	
11:45 – 12:00	8	0	2	0	0	0	10	
12:00 – 12:15	7	0	1	0	0	0	8	31
12:14 – 12:30	2	0	2	0	0	0	4	
12:30 – 12:45	6	0	2	0	0	0	8	
12:45 – 13:00	7	0	4	0	0	0	11	
13:00 – 13:15	6	0	3	0	0	0	9	25
13:14 – 13:30	5	0	2	0	0	0	7	
13:30 – 13:45	6	0	0	0	0	0	6	
13:45 – 14:00	2	0	1	0	0	0	3	
14:00 – 14:15	5	0	1	0	0	0	6	34
14:14 – 14:30	11	0	1	0	0	0	12	
14:30 – 14:45	6	0	2	0	0	0	8	
14:45 – 15:00	6	0	2	0	0	0	8	
15:00 – 15:15	8	0	3	0	0	0	11	38
15:14 – 15:30	7	0	3	0	0	0	10	
15:30 – 15:45	4	0	3	0	0	0	7	
15:45 – 16:00	6	0	4	0	0	0	10	
16:00 – 16:15	7	0	2	0	0	0	9	35
16:14 – 16:30	6	0	2	0	0	0	8	
16:30 – 16:45	8	0	3	0	0	0	11	
16:45 – 17:00	6	0	1	0	0	0	7	
17:00 – 17:15	5	0	2	0	0	0	7	29
17:14 – 17:30	4	0	2	0	0	0	6	
17:30 – 17:45	6	0	1	0	0	0	7	
17:45 – 18:00	6	0	3	0	0	0	9	
<b>Total</b>	284	2	102	0	0	0	388	388

**Tabla 126:**Tráfico de la semana día 4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
Proyecto:	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
Parroquia:	Ignacio Flores	Vía:			Putzulahua			
Fecha:	23/1/2023	Sentido:			Ambos sentidos			
Coordenadas:	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:		Katherine Pérez			
CONTEO VEHICULAR DÍA 4								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	7	0	2	0	0	0	9	37
6:14 – 6 :30	5	1	2	0	0	0	8	
6:30 – 6:45	7	0	2	0	0	0	9	
6:45 – 7:00	9	0	2	0	0	0	11	
7:00 – 7:145	6	0	2	0	0	0	8	36
7:14 – 7 :30	8	0	4	0	0	0	12	
7:30 – 7:45	6	0	1	0	0	1	8	
7:45 – 8:00	7	0	1	0	0	0	8	
8:00 – 8:15	5	0	1	0	0	0	6	29
8:14 – 8 :30	2	0	3	0	0	0	5	
8:30 – 8:45	5	1	3	0	0	0	9	
8:45 – 9:00	5	0	4	0	0	0	9	
9:00 – 9:145	3	0	2	0	0	0	5	30
9:14 – 9 :30	5	0	1	0	0	0	6	
9:30 – 9:45	7	0	2	0	0	0	9	
9:45 – 10:00	8	0	2	0	0	0	10	
10:00 – 10:145	6	0	3	0	0	0	9	29
10:14 – 10 :30	3	0	3	0	0	0	6	
10:30 – 10:45	2	0	4	0	0	0	6	
10:45 – 11:00	7	0	1	0	0	0	8	
11:00 – 11:15	7	0	3	0	0	0	10	37
11:14 – 11 :30	9	0	3	0	0	0	12	
11:30 – 11:45	2	0	3	0	0	0	5	
11:45 – 12:00	6	0	4	0	0	0	10	
12:00 – 12:15	6	0	4	0	0	0	10	35
12:14 – 12 :30	5	0	2	0	0	0	7	
12:30 – 12:45	7	0	3	0	0	0	10	
12:45 – 13:00	5	0	3	0	0	0	8	
13:00 – 13:15	8	0	1	0	0	0	9	34
13:14 – 13 :30	8	0	2	0	0	0	10	
13:30 – 13:45	6	0	2	0	0	0	8	
13:45 – 14:00	5	0	2	0	0	0	7	
14:00 – 14:15	3	0	1	0	0	0	4	21
14:14 – 14 :30	3	1	1	0	0	0	5	
14:30 – 14:45	6	0	1	0	0	0	7	
14:45 – 15:00	2	0	3	0	0	0	5	
15:00 – 15:15	5	0	3	0	0	0	8	38
15:14 – 15 :30	6	0	4	0	0	1	11	
15:30 – 15:45	8	0	2	0	0	0	10	
15:45 – 16:00	7	0	2	0	0	0	9	
16:00 – 16:15	6	0	1	0	0	0	7	30
16:14 – 16 :30	5	0	3	0	0	0	8	
16:30 – 16:45	4	0	3	0	0	0	7	
16:45 – 17:00	4	0	4	0	0	0	8	
17:00 – 17:15	2	0	4	0	0	0	6	28
17:14 – 17 :30	6	0	3	0	0	0	9	
17:30 – 17:45	6	0	3	0	0	0	9	
17:45 – 18:00	2	0	2	0	0	0	4	
<b>Total</b>	262	3	117	0	0	2	384	384

**Tabla 127:**Tráfico de la semana día 5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
Proyecto:	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".							
Parroquia:	Ignacio Flores			Vía:		Putzulahua		
Fecha:	23/1/2023			Sentido:		Ambos sentidos		
Coordenadas:	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:		Katherine Pérez			
CONTEO VEHICULAR DÍA 5								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	6	0	4	0	0	0	10	41
6:14 – 6 :30	5	0	4	0	0	0	9	
6:30 – 6:45	7	1	2	0	0	0	10	
6:45 – 7:00	8	0	4	0	0	0	12	
7:00 – 7:145	6	0	4	0	0	0	10	37
7:14 – 7 :30	6	0	3	0	0	0	9	
7:30 – 7:45	5	0	3	0	0	0	8	
7:45 – 8:00	8	0	2	0	0	0	10	
8:00 – 8:15	9	0	1	0	0	0	10	32
8:14 – 8 :30	7	0	1	0	0	0	8	
8:30 – 8:45	6	1	1	0	0	0	8	
8:45 – 9:00	5	0	1	0	0	0	6	
9:00 – 9:145	4	0	3	0	0	0	7	33
9:14 – 9 :30	5	0	3	0	0	0	8	
9:30 – 9:45	6	0	3	0	0	0	9	
9:45 – 10:00	5	0	4	0	0	0	9	
10:00 – 10:145	4	0	4	0	0	0	8	37
10:14 – 10 :30	7	0	4	0	0	0	11	
10:30 – 10:45	6	0	4	0	0	0	10	
10:45 – 11:00	6	0	2	0	0	0	8	
11:00 – 11:15	5	0	2	0	0	0	7	28
11:14 – 11 :30	7	0	2	0	0	0	9	
11:30 – 11:45	5	0	1	0	0	0	6	
11:45 – 12:00	5	0	1	0	0	0	6	
12:00 – 12:15	6	0	4	0	0	0	10	39
12:14 – 12 :30	5	0	4	0	0	0	9	
12:30 – 12:45	5	0	4	0	0	0	9	
12:45 – 13:00	7	0	4	0	0	0	11	
13:00 – 13:15	8	0	3	0	0	0	11	40
13:14 – 13 :30	7	0	3	0	0	0	10	
13:30 – 13:45	6	0	3	0	0	0	9	
13:45 – 14:00	6	0	4	0	0	0	10	
14:00 – 14:15	5	1	4	0	0	0	10	36
14:14 – 14 :30	6	0	4	0	0	0	10	
14:30 – 14:45	5	0	3	0	0	0	8	
14:45 – 15:00	5	0	3	0	0	0	8	
15:00 – 15:15	4	0	3	0	0	0	7	29
15:14 – 15 :30	3	0	1	0	0	0	4	
15:30 – 15:45	7	0	3	0	0	0	10	
15:45 – 16:00	5	0	3	0	0	0	8	
16:00 – 16:15	6	0	5	0	0	0	11	36
16:14 – 16 :30	5	0	5	0	0	0	10	
16:30 – 16:45	6	0	5	0	0	0	11	
16:45 – 17:00	3	0	1	0	0	0	4	
17:00 – 17:15	5	0	1	0	0	0	6	30
17:14 – 17 :30	4	0	3	0	0	0	7	
17:30 – 17:45	6	0	3	0	0	0	9	
17:45 – 18:00	6	0	2	0	0	0	8	
<b>Total</b>	274	3	141	0	0	0	418	418

**Tabla 128:**Tráfico de la semana día 6

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
Proyecto:	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
Parroquia:	Ignacio Flores		Vía:			Putzulahua		
Fecha:	23/1/2023		Sentido:			Ambos sentidos		
Coordenadas:	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:			Katherine Pérez		
CONTEO VEHICULAR DÍA 6								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	3	0	1	0	0	0	4	31
6:14 – 6 :30	6	0	1	0	0	0	7	
6:30 – 6:45	7	1	1	0	0	0	9	
6:45 – 7:00	8	0	3	0	0	0	11	
7:00 – 7:145	8	0	3	0	0	0	11	44
7:14 – 7 :30	9	0	4	0	0	1	14	
7:30 – 7:45	4	0	3	0	0	2	9	
7:45 – 8:00	6	0	4	0	0	0	10	
8:00 – 8:15	5	0	2	0	0	0	7	37
8:14 – 8 :30	7	0	2	0	0	0	9	
8:30 – 8:45	9	1	3	0	0	0	13	
8:45 – 9:00	6	0	2	0	0	0	8	
9:00 – 9:145	5	0	2	0	0	0	7	32
9:14 – 9 :30	6	0	3	0	0	0	9	
9:30 – 9:45	7	0	2	0	0	0	9	
9:45 – 10:00	4	0	3	0	0	0	7	
10:00 – 10:145	5	0	3	0	0	0	8	34
10:14 – 10 :30	7	0	2	0	0	0	9	
10:30 – 10:45	5	0	3	0	0	0	8	
10:45 – 11:00	6	0	3	0	0	0	9	
11:00 – 11:15	8	0	1	0	0	0	9	40
11:14 – 11 :30	9	0	2	0	0	1	12	
11:30 – 11:45	7	0	2	0	0	1	10	
11:45 – 12:00	7	0	2	0	0	0	9	
12:00 – 12:15	6	0	3	0	0	0	9	41
12:14 – 12 :30	8	0	4	0	0	0	12	
12:30 – 12:45	9	0	1	0	0	0	10	
12:45 – 13:00	6	0	4	0	0	0	10	
13:00 – 13:15	6	0	4	0	0	0	10	42
13:14 – 13 :30	8	0	4	0	0	0	12	
13:30 – 13:45	7	0	4	0	0	0	11	
13:45 – 14:00	5	0	4	0	0	0	9	
14:00 – 14:15	4	0	1	0	0	0	5	26
14:14 – 14 :30	3	0	1	0	0	0	4	
14:30 – 14:45	6	0	1	0	0	0	7	
14:45 – 15:00	7	0	3	0	0	0	10	
15:00 – 15:15	8	0	3	0	0	0	11	47
15:14 – 15 :30	9	0	3	0	0	0	12	
15:30 – 15:45	7	0	4	0	0	0	11	
15:45 – 16:00	9	0	4	0	0	0	13	
16:00 – 16:15	9	0	2	0	0	0	11	32
16:14 – 16 :30	3	0	2	0	0	0	5	
16:30 – 16:45	5	0	2	0	0	0	7	
16:45 – 17:00	5	0	4	0	0	0	9	
17:00 – 17:15	3	0	3	0	0	0	6	34
17:14 – 17 :30	8	0	3	0	0	0	11	
17:30 – 17:45	6	0	3	0	0	0	9	
17:45 – 18:00	6	0	2	0	0	0	8	
<b>Total</b>	307	2	126	0	0	5	440	440

**Tabla 129:**Tráfico de la semana día 7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
Proyecto:	ANÁLISIS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL CBR, DCP, PROPIEDADES ÍNDICE Y MECÁNICAS EN SUELOS DE LA PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.							
Parroquia:	Ignacio Flores	Vía:			Putzulahua			
Fecha:	23/1/2023	Sentido:			Ambos sentidos			
Coordenadas:	X=773164	Y=9895148	Elaborado por:		Katherine Pérez			
CONTEO VEHICULAR DÍA 7								
Hora	Livianos (A)	Buses (B)	Camiones			OTROS	TOTAL	ACUMULADO
			Dos ejes	Tres ejes	>Tres ejes			
6:00 – 6:145	6	0	2	0	0	1	9	47
6:14 – 6 :30	8	0	3	0	0	0	11	
6:30 – 6:45	8	1	4	0	0	0	13	
6:45 – 7:00	9	0	4	0	0	1	14	
7:00 – 7:145	6	0	4	0	0	0	10	43
7:14 – 7 :30	5	0	4	0	0	0	9	
7:30 – 7:45	7	0	4	0	0	0	11	
7:45 – 8:00	9	0	4	0	0	0	13	
8:00 – 8:15	8	0	4	0	0	1	13	35
8:14 – 8 :30	6	0	4	0	0	0	10	
8:30 – 8:45	4	1	1	0	0	0	6	
8:45 – 9:00	5	0	1	0	0	0	6	
9:00 – 9:145	4	0	1	0	0	0	5	30
9:14 – 9 :30	6	0	1	0	0	0	7	
9:30 – 9:45	4	0	3	0	0	1	8	
9:45 – 10:00	7	0	3	0	0	0	10	
10:00 – 10:145	9	0	3	0	0	0	12	36
10:14 – 10 :30	7	0	3	0	0	0	10	
10:30 – 10:45	5	0	1	0	0	0	6	
10:45 – 11:00	6	0	2	0	0	0	8	
11:00 – 11:15	6	0	2	0	0	0	8	36
11:14 – 11 :30	6	0	2	0	0	0	8	
11:30 – 11:45	7	0	3	0	0	1	11	
11:45 – 12:00	5	0	4	0	0	0	9	
12:00 – 12:15	4	0	4	0	0	0	8	44
12:14 – 12 :30	9	0	3	0	0	1	13	
12:30 – 12:45	9	0	3	0	0	0	12	
12:45 – 13:00	8	0	3	0	0	0	11	
13:00 – 13:15	7	0	4	0	0	0	11	39
13:14 – 13 :30	5	0	4	0	0	0	9	
13:30 – 13:45	6	0	4	0	0	0	10	
13:45 – 14:00	7	0	2	0	0	0	9	
14:00 – 14:15	8	0	1	0	0	0	9	37
14:14 – 14 :30	6	0	2	0	0	1	9	
14:30 – 14:45	6	0	3	0	0	0	9	
14:45 – 15:00	7	0	3	0	0	0	10	
15:00 – 15:15	8	0	3	0	0	0	11	36
15:14 – 15 :30	5	0	3	0	0	0	8	
15:30 – 15:45	7	0	3	0	0	0	10	
15:45 – 16:00	5	0	2	0	0	0	7	
16:00 – 16:15	7	0	2	0	0	0	9	40
16:14 – 16 :30	9	0	3	0	0	0	12	
16:30 – 16:45	5	0	3	0	0	0	8	
16:45 – 17:00	7	0	4	0	0	0	11	
17:00 – 17:15	9	0	4	0	0	0	13	40
17:14 – 17 :30	7	0	1	0	0	0	8	
17:30 – 17:45	7	0	4	0	0	0	11	
17:45 – 18:00	5	0	3	0	0	0	8	
<b>Total</b>	316	2	138	0	0	7	463	463



**Anexos 3: Fotografías**

**Ilustración 46:** Reconocimiento de la zona de estudio calle Palopo Centro- Jilingua Grande



**Ilustración 47:** Calle Palopo El Mirador



**Ilustración 48:** Georeferenciación de calicatas



**Ilustración 49:** Extracción de muestras



**Ilustración 50:** Almacenamiento de muestras



**Ilustración 51:** Secado de muestras





**Ilustración 52:** Ensayo DCP



**Ilustración 53:** Ensayo Cono y Arena



**Ilustración 54:** Ensayo Proctor Modificado



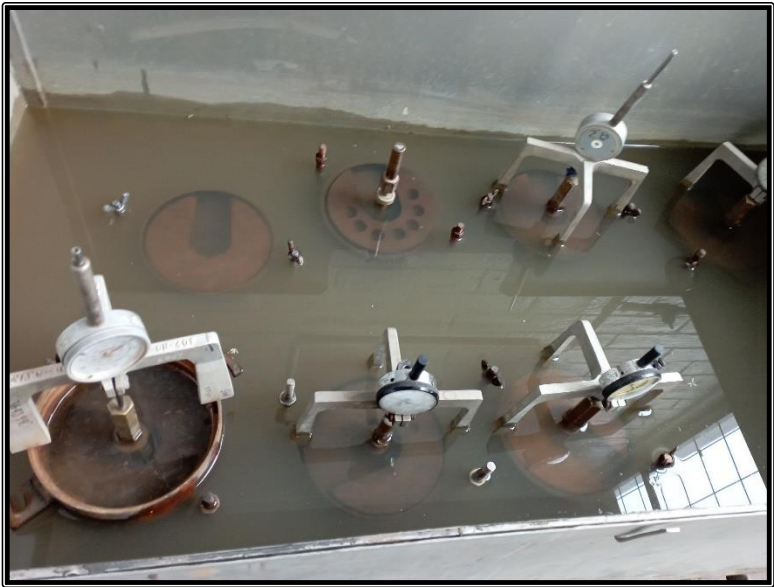
**Ilustración 55:** Ensayo CBR



**Ilustración 56:** Ejecución de ensayo CBR



**Ilustración 57:** Cámara de agua para CBR





**Ilustración 58:** Reconocimiento de muestras en laboratorio



**Ilustración 59:** Ejecución ensayo Gravedad específica

