

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN”



**” CONTRASTACIÓN DEL CBR Y EXPANSIÓN DE UN SUELO LATERÍTICO
REALIZANDO TRES TIPOS DE ESTABILIZANTES”**

Por:

JEANETH MARLENE HUARACHI LÓPEZ

Trabajo de grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Semestre I - 2022

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN”

**” CONTRASTACIÓN DEL CBR Y EXPANSIÓN DE UN SUELO LATERÍTICO
REALIZANDO TRES TIPOS DE ESTABILIZANTES”**

Por:

Jeaneth Marlene Huarachi López

Semestre I - 2022

TARIJA-BOLIVIA

DEDICATORIA:

A mis queridos padres, Valentina López y Ladislao Huarachi, por darme su apoyo incondicional durante el transcurso de elaboración de este proyecto.

Los amo mucho. ¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

	Pag.
1.1. Antecedentes	1
1.2. Situación problemática	2
1.2.1. Problema	2
1.2.2. Delimitación temporal y espacial del problema	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Hipótesis	4
1.6. Identificación de las variables	4
1.6.1. Variable independiente	4
1.6.2. Variable dependiente	4
1.6.3. Conceptualización y operacionalización de las variables	5
1.7. Identificación del tipo de investigación	6
1.8. Unidades de estudio y decisión muestral	6
1.8.1. Unidad de estudio	6
1.8.2. Población.....	6
1.8.3. Muestra	7
1.8.4. Selección de las técnicas de muestreo	7
1.9. Métodos y técnicas empleadas	7
1.9.1. Métodos.....	7
1.9.2. Técnicas	7
1.10. Procesamiento de la información	8
1.11. Alcance de la investigación.....	8

CAPÍTULO II FUNDAMENTO TEÓRICO

	Pag.
2.1. Introducción	9
2.2. Suelos lateríticos.....	9
2.2.1. Características de los suelos lateríticos.....	10
2.2.2. Micro estructura	10
2.3. Suelos lateríticos en Bolivia.....	11
2.3.1. Material parental.....	12
2.3.2. Clima.....	13
2.3.3. Biosfera.....	14
2.4. Metodología para la identificación de suelos lateríticos.....	14
2.4.2. Identificación mediante clasificación MCT	15
2.4.2.1. Metodología de clasificación MCT	15
2.4.2.4. Ensayo de compactación Mini - MCV.....	18
2.4.2.5. Ensayo pérdida de masa por inmersión	22
2.4.2.6. Clasificación final y propiedades de los suelos de los grupos MCT	23
2.5.1. Ensayo de compactación mini-proctor	25
2.5.2. Ensayo mini-cbr y su expansión.....	27
2.5.2.1. Cálculo para determinar el Mini-CBR.....	29
2.5.2.2. Cálculos para determinar la expansión	30
2.7. Estabilización de suelos.....	31
2.7.1. Tipos de estabilización de suelos	32
2.7.1.1. Estabilización Mecánica	32
2.7.1.2. Estabilización química	33
2.8. Estabilización para el proyecto	34
2.8.1. Características de la estabilización con cal	35
2.8.1.1. Efectos en las propiedades del suelo con la incorporación de cal	35
2.8.2. Estabilización del suelo con cemento	36
2.8.3. Estabilización de suelos con aluvial	37

2.8.4. Propiedades a mejorar con la estabilización	38
2.8.4.1. Resistencia mecánica	38
2.8.4.2. Estabilidad volumétrica.....	38
2.8.4.3. Durabilidad.....	38
2.8.4.4. Permeabilidad.....	39
2.8.4.5. Compresibilidad.....	39
2.8.4.6. Cohesión.....	39
2.9. Porcentajes de aditivos usados en el proyecto	39
2.10. Mejoramiento de la subrasante.....	40

CAPÍTULO III

RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

	Pag.
3.1. Generalidades	41
3.2. Situación geográfica	41
3.2.1. Ubicación física y geográfica de los puntos de obtención de muestra	42
3.3. Metodología muestreo del suelo.....	44
3.3.1. Toma de muestras.....	45
3.3.2. Equipo utilizado	45
3.3.3. Trabajo con banco de materiales	46
3.3.4. Procedimiento de extracción de la muestra.....	46
3.4. Ensayo cuarteo (AASHTO T248)	48
3.5. Ensayos de caracterización de materiales	49
3.5.1. Normas y parámetros.....	49
3.6. Determinación de las características físico-mecánicas del suelo	49
3.6.1. Contenido de humedad (ASTM D2216).....	50
3.6.2. Ensayo granulométrico (ASTM D422 – AASHTO T88).....	51
3.6.3. Límites de consistencia (ASTM D4318/AASHTO T90)	53
3.6.4. Clasificación del suelo (ASTM D2487/D3282).....	55
3.6.7. Permeabilidad (ASTM D5084)	58

3.7. Ensayos para caracterización y clasificación MCT	61
3.7.1. Ensayo Mini-Proctor.....	62
3.7.2. Ensayo Mini-MCV y pérdida por inmersión (DNER-ME 256/94).....	65
3.7.3. Ensayo Mini-CBR y expansión (DNER-ME 254/97).....	67

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y COMPARACIÓN

	Pag.
4.1. Introducción	69
4.2. Comparación de ensayos granulometría.....	69
4.2.1. Granulometría estabilización con Suelo-Cal.....	69
4.2.2. Granulometría estabilización con Suelo-Cemento	71
4.2.3. Granulometría estabilización con Suelo-Aluvial	73
4.3. Comparación límites de consistencia	76
4.3.1. Comparación límites de consistencia Suelo-Cal	76
4.3.2. Comparación límites de consistencia Suelo-Cemento.....	77
4.3.3. Comparación límites de consistencia Suelo-Aluvial	78
4.4. Comparación clasificación tradicional de suelos	79
4.5. Comparación compactación suelos lateritas (Mini-Proctor).....	80
4.5.1. Compactación con estabilización con Suelo-Cal	80
4.5.2. Compactación con estabilización con Suelo-Cemento.....	83
4.5.3. Compactación con estabilización con Suelo-Aluvial	86
4.6. Comparación de ensayo Mini-CBR y su expansión.....	89
4.6.1. Compactación con estabilización Suelo-Cal.....	89
4.6.2. Compactación con estabilización Suelo-Cemento	92
4.6.3. Compactación con estabilización Suelo-Aluvial.....	95
4.7. Comparación de resultados ensayo Mini-CBR y su expansión	98
4.7.1. Estabilización de suelo laterita con Cal	98
4.7.2. Estabilización de suelo laterita con Cemento.....	100
4.7.3. Estabilización de suelo laterita con Aluvial	101

4.7.4. Comparación de expansiones del suelo laterítico.....	103
4.8. Comparación de resultados misma condición técnica.....	107
4.9. Metodología para la interpretación de datos	108
4.10. Alternativas desde el punto de vista técnico, económico y ambiental	109

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Pag.
5.1. Conclusiones.....	113
5.2. Recomendaciones.....	114

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO-A : Ensayos tradicionales en laboratorio

ANEXO-B : Ensayos degradación y conductividad hidráulica en suelos lateríticos

ANEXO-C : Clasificación de suelos lateríticos - Metodología “MCT”

ANEXO-D : Propiedades de compactación, resistencia y expansión de suelos lateríticos
Metodología “MTC”

ANEXO-E : Evaluación del “CBR” con 40%, 50% y 60% de suelo aluvial

ANEXO-F : Caracterización del suelo-municipio el puente “Tarija”

ANEXO-G : Evaluación del suelo aluvial-como material estabilizante

ANEXO-H : Reporte fotográfico ensayos en laboratorio

ANEXO-I : Análisis de costos

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
TABLA 2.1 - CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MINI-CBR.....	28
TABLA 3.1: COORDENADAS GEORREFERENCIALES DE PUNTOS DE OBTENCIÓN.....	44
TABLA 3.2 - ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DE LOS III SUELOS	51
TABLA 3.3 – RANGOS DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	54
TABLA 2 - RESULTADOS LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LAS MUESTRAS.....	55
TABLA 3.5 - CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN AASHTO Y S.U.C.S.	55
TABLA 3.6 – RESULTADOS DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA	56
TABLA 3.7 – RESULTADOS DEL ENSAYO ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES.....	57
TABLA 3.8 – RESULTADOS DEL ENSAYO DE HIDROMETRÍA.....	58
TABLA 3.9 – RESULTADOS DEL ENSAYO DE PERMEABILIDAD	61
TABLA 3.10 – CLASIFICACIÓN MCT DE LAS 3 MUESTRAS	62
TABLA 3.11 – RESULTADOS DEL ENSAYO MINI-PROCTOR.....	65
TABLA 3.12 – RESULTADOS DEL ENSAYO MINI-CBR Y SU EXPANSIÓN	68
TABLA 4.1 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	70
TABLA 4.2 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	70
TABLA 4.3 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	71
TABLA 4.4 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	72
TABLA 4.5 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	73
TABLA 4.6 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	73
TABLA 4.7 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	74
TABLA 4.8 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	75
TABLA 4.9 – COMPARACIÓN RESULTADOS GRANULOMETRÍAS.....	75
TABLA 4.10 – COMPARACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA SUELO-CAL	76
TABLA 4.11 – COMPARACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA SUELO-CAL	76
TABLA 4.12 – COMPARACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA SUELO-CAL	76
TABLA 4.13 – COMPARACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA SUELO-CEMENTO.....	77

TABLA 4.14 – COMPARACIÓN LIMITES DE CONSISTENCIA SUELO-CEMENTO.....	77
TABLA 4.15 – COMPARACIÓN LIMITES DE CONSISTENCIA SUELO-CEMENTO.....	77
TABLA 4.16 – COMPARACIÓN LIMITES DE CONSISTENCIA SUELO-ALUVIAL	78
TABLA 4.17 – COMPARACIÓN LIMITES DE CONSISTENCIA SUELO-ALUVIAL	78
TABLA 4.18 – COMPARACIÓN LIMITES DE CONSISTENCIA SUELO-ALUVIAL	78
TABLA 4.19 – CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	79
TABLA 4.20 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-CAL.....	80
TABLA 4.21 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-CAL.....	81
TABLA 4.22 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-CAL.....	82
TABLA 4.23 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-CEMENTO	83
TABLA 4.23 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-CEMENTO	84
TABLA 4.24 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-CEMENTO	85
TABLA 4.25 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-ALUVIAL.....	86
TABLA 4.26 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-ALUVIAL.....	87
TABLA 4.27 – COMPARACIÓN RESULTADOS DE COMPACTACIÓN SUELO-ALUVIAL.....	88
TABLA 4.28 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CAL.....	89
TABLA 4.29 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CAL.....	90
TABLA 4.30 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CAL.....	91
TABLA 4.31 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CEMENTO.....	92
TABLA 4.32 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CEMENTO.....	93
TABLA 4.33 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CEMENTO.....	94
TABLA 4.34 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-ALUVIAL	95
TABLA 4.35 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-ALUVIAL	96
TABLA 4.36 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-ALUVIAL	97
TABLA 4.37 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CAL.....	98
TABLA 4.38 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-CAL.....	100
TABLA 4.39 – COMPARACIÓN RESULTADOS MINI-CBR SUELO-ALUVIAL	101
TABLA 4.40 – COMPARACIÓN RESULTADOS EXPANSIÓN SUELO-CAL.....	103

TABLA 4.41 – COMPARACIÓN RESULTADOS EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO104

TABLA 4.42 – COMPARACIÓN RESULTADOS EXPANSIÓN SUELO-ALUVIAL106

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 2.1 - FOTOGRAFÍAS MICROSCÓPICAS ELECTRÓNICAS.....	11
FIGURA 2.2 - MAPA DEL ESCUDO PRECÁMBRICO EN BOLIVIA.....	13
FIGURA 2.3 - MAPAS DE ZONAS CLIMÁTICAS DE BOLIVIA	13
FIGURA 2.4 - MAPA DE ECO REGIONES EN BOLIVIA	14
FIGURA 2.7 - GRÁFICO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS MCT.....	16
FIGURA 2.8 - FLUJO PARA LA CLASIFICACIÓN MCT	17
FIGURA 2.9 - EQUIPO DE COMPACTADOR MINIATURA.....	19
FIGURA 2.10 - EJEMPLO DE CURVAS DE DEFORMABILIDAD.....	20
FIGURA 2.11 - EJEMPLO DE CURVAS DE COMPACTACIÓN.....	21
FIGURA 2.12 FOTO ILUSTRATIVA Y BOSQUEJO DE LA PRUEBA	22
FIGURA 2.13: EJEMPLO DE CURVAS "PI VERSUS MINI-MCV"	23
FIGURA 2.14 - GRÁFICO CLASIFICATORIO MCT	24
FIGURA 2.15 - BOSQUEJO DEL ENSAYO MINI-PROCTOR	26
FIGURA 2.16: ENSAYO MINI-CBR CON INMERSIÓN	28
FIGURA 2.17 - GRAFICO CARGA VS. DEFORMACIÓN ENSAYO MIN-CBR.....	29
FIGURA 3.1- UBICACIÓN SATELITAL DEL SECTOR.	41
FIGURA 3.2 - UBICACIÓN SATELITAL DE LOS 3 PUNTOS DE ESTUDIO	42
FIGURA 3.3 - UBICACIÓN FÍSICA Y GEOGRÁFICA PUNTO 1	42
FIGURA 3.4 - UBICACIÓN FÍSICA Y GEOGRÁFICA PUNTO 2	43
FIGURA 3.5 - UBICACIÓN FÍSICA Y GEOGRÁFICA PUNTO 3	43
FIGURA 3.6 – EXCAVACIÓN DE LOS PUNTOS DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS.....	46
FIGURA 3.7 - MUESTREO DEL SUELO.....	47
FIGURA 3.8 - CUARTEADOR DE MUESTRAS SÓLIDAS.....	48
FIGURA 3.9 - TAMIZADO Y SECADO DE MUESTRA EN HORNO	51
FIGURA 3.10 – LAVADO Y TAMIZADO DE LAS MUESTRAS DE SUELO.....	52
FIGURA 3.11 - GRANULOMETRÍAS DE LOS SUELOS LATERITAS NATURALES	52

FIGURA 3.12 - ENSAYO CON UTILIZACIÓN DEL EQUIPO CASAGRANDE	53
FIGURA 3.13 - SECADO DE MUESTRA PARA REALIZACIÓN DE CILINDROS	54
FIGURA 3.14 - PICNÓMETRO DEL ENSAYO	56
FIGURA 3.15 - ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES.....	57
FIGURA 3.16 - ENSAYO DE HIDROMETRÍA.....	58
FIGURA 3.17 – GRÁFICO DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS FINAS DEL SUELO	58
FIGURA 3.18 – PREPARACIÓN MUESTRA Y LECTURA DE DATOS.....	59
FIGURA 3.19 – GRAFICO PERMEABILIDAD VS TIEMPO (PUNTO 1).....	59
FIGURA 3.20 – GRAFICO PERMEABILIDAD VS TIEMPO (PUNTO 2).....	60
FIGURA 3.21 – GRAFICO PERMEABILIDAD VS TIEMPO (PUNTO 3).....	60
FIGURA 3.22 – SUMERSIÓN PARA CLASIFICACIÓN MTC	61
FIGURA 3.23 - CLASIFICACIÓN CMT DE LAS 3 MUESTRAS.....	62
FIGURA 3.24 – PREPARACIÓN MUESTRAS Y EQUIPO MINI-PROCTOR.....	63
FIGURA 3.25 – CURVA MINI-PROCTOR (MUESTRA PUNTO-1)	63
FIGURA 3.26 – CURVA MINI-PROCTOR (MUESTRA PUNTO-2)	64
FIGURA 3.27 – CURVA MINI-PROCTOR (MUESTRA PUNTO-3)	64
FIGURA 3.28 – MUESTRAS SUMERGIDAS EN AGUA	65
FIGURA 3.29 – CURVA MINI-MCV VS PI (MUESTRA PUNTO-1).....	66
FIGURA 3.30 – CURVA MINI-MCV VS PI (MUESTRA PUNTO-2).....	66
FIGURA 3.31 – CURVA MINI-MCV VS PI (MUESTRA PUNTO-3).....	67
FIGURA 3.32 – TOMA DE LECTURAS DEL ENSAYO MINI-CBR Y SU EXPANSIÓN	67
FIGURA 3.33 – CURVAS ENSAYO MINI-CBR.....	68
FIGURA 4.1 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-CAL.....	69
FIGURA 4.2 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-CAL.....	70
FIGURA 4.3 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-CAL.....	71
FIGURA 4.4 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-CEMENTO.....	72
FIGURA 4.5 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-CEMENTO.....	72
FIGURA 4.6 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-CEMENTO.....	73

FIGURA 4.7 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-ALUVIAL	74
FIGURA 4.8 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-ALUVIAL	74
FIGURA 4.9 – CURVAS ESTABILIZACIÓN SUELO-ALUVIAL	75
FIGURA 4.10 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-CAL.....	80
FIGURA 4.11 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-CAL.....	81
FIGURA 4.12 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-CAL.....	82
FIGURA 4.13 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-CEMENTO.....	83
FIGURA 4.13 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-CEMENTO.....	84
FIGURA 4.14 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-CEMENTO.....	85
FIGURA 4.15 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-ALUVIAL	86
FIGURA 4.16 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-ALUVIAL	87
FIGURA 4.17 – CURVAS DE COMPACTACIÓN SUELO-ALUVIAL	88
FIGURA 4.18 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-CAL	89
FIGURA 4.19 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-CAL	90
FIGURA 4.20 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-CAL	91
FIGURA 4.21 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-CEMENTO	92
FIGURA 4.22 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-CEMENTO	93
FIGURA 4.23 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-CEMENTO	94
FIGURA 4.24 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-ALUVIAL.....	95
FIGURA 4.25 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-ALUVIAL.....	96
FIGURA 4.26 – CURVAS DE RESISTENCIA MINI-CBR SUELO-ALUVIAL.....	97
FIGURA 4.27 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-CAL	98
FIGURA 4.28 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-CAL	99
FIGURA 4.29 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-CAL	99
FIGURA 4.30 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-CEMENTO	100
FIGURA 4.31 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-CEMENTO	100
FIGURA 4.32 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-CEMENTO	101
FIGURA 4.33 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-ALUVIAL.....	101

FIGURA 4.34 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-ALUVIAL.....	102
FIGURA 4.35 – COMPARACIÓN VALORES DE CBR SUELO-ALUVIAL.....	102
FIGURA 4.36 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CAL	103
FIGURA 4.37 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CAL	103
FIGURA 4.38 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CAL	104
FIGURA 4.38 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO.....	104
FIGURA 4.39 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO.....	105
FIGURA 4.40 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO.....	105
FIGURA 4.41 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO.....	106
FIGURA 4.42 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO.....	106
FIGURA 4.43 – COMPARACIÓN VALORES EXPANSIÓN SUELO-CEMENTO.....	107