



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE
CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y
TAYLOR”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTORES:

MEDINA SUÁREZ STEVEN ARIEL

SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN

TUTOR:

ING. LUCRECIA MORENO ALCÍVAR Mg.

LA LIBERTAD, ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE
CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS
CASA GRANDE Y TAYLOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTORES:

MEDINA SUÁREZ STEVEN ARIEL

SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN

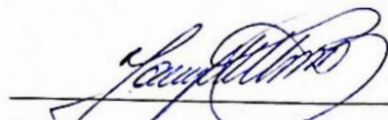
TUTOR:

ING. LUCRECIA CRISTINA MORENO ALCÍVAR Mg.

La Libertad – Ecuador

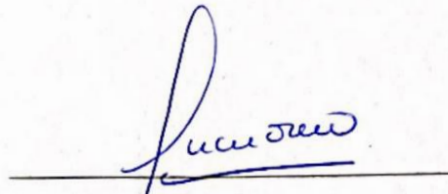
2022

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



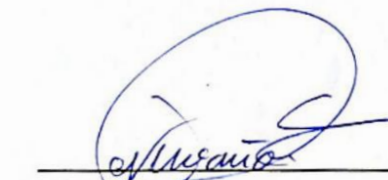
Ing. Jonny Raúl Villao Borbor, MSc

DIRECTOR DE CARRERA



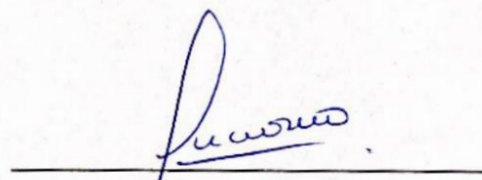
Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, Mg

DOCENTE TUTOR



Ing. Gastón Proaño Cadena, MSc

DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, Mg

DOCENTE UIC

DEDICATORIA

Esta obra de final de grado va dedicada con mucha alegría a mis padres: Milton Medina Alejandro e Idalia Suárez Yagual que, con su esfuerzo, comprensión y amor, han hecho de este hombre una persona responsable llena de metas y objetivos que cumplir. Gracias por mostrarme que el mejor acto de amor que se les puede dejar a los hijos es la educación, por enseñarme buenos valores que hacen de un ser humano una gran persona y gracias por nunca dejar de creer en mí. Los amo mucho.

A mi familia, que siempre supo orar por mí, cuidarme y brindarme su mutuo apoyo en cada uno de los momentos difíciles que tuve que pasar.

A Maite González Laínez, por acompañarme en los buenos y malos momentos, por brindarme su amor y apoyo incondicional que ha permitido motivarme para poder alcanzar esta meta tan anhelada por ambos, gracias por enseñarme lo bonito de la vida.

Es un privilegio poder dedicarles este objetivo, que gracias a su ayuda, comprensión, amor, dedicación y esfuerzo lo he cumplido.

Steven Ariel Medina Suarez

A mi padre Carlos Honorio Sánchez Grijalva y mi madre Miriam Magdalena García Zambrano quienes han cultivado el sentido de responsabilidad, ñeque y amor para desarrollar mis destrezas, enseñándome buenos valores, lo cual me ha permitido ser una persona de bien y un estudiante dedicado.

A mis hermanos Jhoel y Yandri que son el empuje principal y motor necesario para cumplir con mis objetivos y los sueños familiares que siempre hemos tenido.

A mi primo hermano Alexander con quien compartimos las épocas más difíciles de nuestras vidas al estar lejos de nuestra familia, pero siempre motivó y ayudó a la obtención de mi título universitario.

A Samanta Palma quien, con su amor incondicional, ha motivado día a día el logro mayoritario de mi título universitario, compartiendo juntos esta etapa tan bonita de mi vida, de igual manera agradezco a toda su familia por la consideración, abriendo las puertas de su casa y cuidando de mí.

A la familia Candell Rubira y Rubira Gutiérrez, siendo amigos que me brindaron confianza y consejos que permitieron sentir la Península como mi hogar.

Es un honor poder dedicarles este logro que con tanto esfuerzo me lo he ganado.

Matius Sebastian Sánchez García

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO



Facultad de
Ciencias de la Ingeniería
Ingeniería Civil

IP-docx: D142713138

La Libertad, 10 de agosto del 2022.

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DOCENTE UIC LUCRECIA CRISTINA MORENO ALCIVAR-2022

En calidad de tutor del trabajo de titulación denominado “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR”, elaborado por los estudiantes **MEDINA SUÁREZ STEVEN ARIEL** y **SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN** con **C.I. 2450422247** y **1723044689** respectivamente, egresados de la Carrera de Ingeniería civil, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL**, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio **URKUND**, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con **5 %** de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

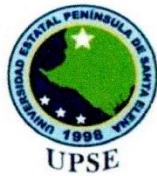
Atentamente,

Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, Mg.

C.I.:0911164127

DOCENTE TUTOR

Archivo. CC.



Document Information

Analyzed document	TESIS SANCHEZ MEDINA 2022 - Correcciones 2.docx (D142713138)
Submitted	2022-09-07 10:31:00
Submitted by	MORENO ALCIVAR LUCRECIA CRISTINA
Submitter email	lmoreno@upse.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	lmoreno.upse@analysis.ukund.com

Sources included in the report

W	URL: https://library.co/document/yd95g5ez-analisis-expansibilidad-arillosos-asentamiento-milagros-districto-chachapoyas-amazonas.html Fetched: 2021-11-30 04:12:10	16
W	URL: https://core.ac.uk/download/pdf/143442278.pdf Fetched: 2021-05-04 01:21:39	1
W	URL: https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/2050012802/5321/Castre,%C3%B3n%20Ram%C3%ADrez%2C%20Ana%20Cecilia.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 2022-04-15 20:57:18	3
W	URL: https://core.ac.uk/download/pdf/129105951.pdf Fetched: 2022-02-02 06:00:39	1
W	URL: https://repositorio.uno.edu.pe/bitstream/handle/2050014039/5682/MONOGRAF%C3%8DA%20-%20ORTEGA%20RAMOS%20EMERSON%20-%20FATEC.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 2022-04-23 05:42:04	1

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Nosotros, **MATIUS SEBASTIAN SÁNCHEZ GARCÍA** y **STEVEN ARIEL MEDINA SUAREZ**, declaramos bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado “**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR**”, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**, Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito de nuestra autoría.

Por medio de la presente declaración cedemos los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,

AUTORES

f.  _____

Matius Sebastian Sánchez Garcia

C.I. 1723044689

f.  _____

Steven Ariel Medina Suarez

C.I. 2450422247

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, Mg
TUTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.
Universidad Estatal Península de Santa Elena

En mi calidad de tutor del presente trabajo, "**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR**", previo a la obtención del título de Ingeniero Civil Elaborado por el Sr. Sánchez García Matius Sebastian y el Sr. Medina Suarez Steven Ariel, egresados de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

TUTOR

f. 

Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, Mg
Tutor

CERTIFICACIÓN DE GRAMATOLOGIA

Certificación de Gramatólogo

Lic. ALEXI JAVIER HERRERA REYES

Magíster En Diseño Y Evaluación

De Modelos Educativos

La Libertad, agosto 03 de 2022.

Certifica:

Que después de revisar el contenido del trabajo de titulación en opción al título de Ingeniero Civil de SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL, cuyo tema es: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" me permito declarar que el trabajo investigativo se encuentra idóneo y puede ser expuesto ante el jurado respectivo para la defensa del tema en mención.

Es todo cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.



Lic. Alexi Javier Herrera Reyes, MSc.

Docente de Español A: Literatura

Cel: 0962989420

e-mail: alexiherrerareyes@hotmail.com

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien nos dio gallardía y el temple necesario durante todo el periodo universitario de esta maravillosa carrera, la cual supo dar momentos y situaciones difíciles, pero a su vez enseñando paso a paso la magnificencia de dominar esta gran doctrina, para así con el mayor ímpetu decir que logramos obtener el título de Ingenieros Civiles, compromiso arduo que ha traído grandes bendiciones y fe para superar cualquier adversidad que se nos presentó una y varias veces.

A nuestras familias, motivo y razón de estudiar día tras día para concretar el éxito para metas planteadas y sueños que hoy se convierten en realidad, dando un fuerte apoyo a lo largo del trayecto encaminado.

A los docentes de nuestra Carrera de Ingeniería Civil por todo el conocimiento facilitado mediante las cátedras impartidas y cada uno de los conocimientos adquiridos hoy en día, posibles para la elaboración del proyecto de titulación y formar nuestro carácter técnico y profesional.

A nuestra tutora de tesis, Ing. Lucrecia Moreno Mg., quien orientó este proceso de investigación y la guía profesional necesaria para culminar este proyecto de Titulación.

Steven Ariel Medina Suárez

Matius Sebastian Sánchez García

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	v
DECLARACIÓN DE AUTORIA	vii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	viii
CERTIFICACIÓN DE GRAMATOLOGIA.....	ix
AGRADECIMIENTOS	x
TABLA DE CONTENIDO	xi
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE TABLAS	xviii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT	xx
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.2. ANTECEDENTES.....	6
1.3. HIPÓTESIS.....	9
1.3.1. <i>Hipótesis General</i>	9
1.3.2. <i>Hipótesis Específicas</i>	9
1.4. OBJETIVOS	9
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	9
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	9
1.5. ALCANCE.....	10
1.6. VARIABLES	10
1.6.1. <i>Variables Dependientes:</i>	10
1.6.2. <i>Variables Independientes:</i>	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. SUELO.....	12
2.2. TIPOS DE SUELOS	13
2.2.1. <i>Suelos Gruesos</i>	13
2.2.2. <i>Suelos Finos</i>	14
2.3. EXPLORACIÓN DE CAMPO.....	15

2.3.1.	<i>Recopilación de la información preliminar</i>	15
2.3.2.	<i>Reconocimiento</i>	16
2.3.3.	<i>Investigación del sitio</i>	17
2.4.	MÉTODOS DE EXPLORACIÓN	17
2.4.1.	<i>Pozos de Prueba (Calicatas)</i>	17
2.4.2.	<i>Perforación con Barrena</i>	18
2.4.3.	<i>Perforaciones por el método SPT</i>	19
2.5.	PROCEDIMIENTOS PARA MUESTREAR EL SUELO	21
2.5.1.	<i>Muestras alteradas</i>	21
2.5.2.	<i>Muestras inalteradas</i>	21
2.6.	ENSAYOS DE LABORATORIO	21
2.6.1.	<i>Contenido de Humedad</i>	22
2.6.2.	<i>Límites de Atterberg</i>	23
2.6.3.	<i>Granulometría</i>	25
2.6.4.	<i>Plasticidad</i>	26
2.6.5.	<i>Gravedad Especifica</i>	26
2.6.6.	<i>Consolidación</i>	27
2.6.7.	<i>Velocidad de Consolidación</i>	30
2.6.8.	<i>Resistencia cortante no drenada</i>	31
2.6.9.	<i>Ensayo de Consolidación</i>	33
2.6.10.	<i>Índice de vacíos - puntos de presión</i>	34
2.6.11.	<i>Arcillas normalmente consolidadas y sobreconsolidadas</i>	36
2.6.12.	<i>Etapas de Consolidación</i>	39
2.6.13.	<i>Cálculo de asentamiento a partir de una consolidación primaria en una dimensión</i>	40
2.6.14.	<i>Índice de compresión (C_c)</i>	41
2.6.15.	<i>Índice de abultamiento (C_s)</i>	43
2.6.16.	<i>Coficiente de consolidación (C_v)</i>	44
	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	47
3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	47
3.1.1.	<i>Tipo</i>	47
3.1.2.	<i>Nivel</i>	47
3.2.	MÉTODO, ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.2.1.	<i>Método</i>	48

3.2.2.	<i>Enfoque</i>	48
3.2.3.	<i>Diseño</i>	49
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	49
3.3.1.	<i>Población</i>	49
3.3.2.	<i>Muestra</i>	50
3.3.3.	<i>Muestreo</i>	50
3.4.	UBICACIÓN DEL SECTOR DE ESTUDIO	50
3.4.1.	<i>Av. Francisco de Orellana – Guayaquil (SPT)</i>	50
3.5.	METODOLOGÍA DEL OE.1: EJECUCIÓN DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE CASA GRANDE Y TAYLOR.....	53
3.5.1.	<i>Casagrande</i>	53
3.5.2.	<i>Taylor</i>	54
3.6.	METODOLOGÍA DEL OE.2: GENERALIZACIÓN DE SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS DE CASA GRANDE Y TAYLOR.....	55
3.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	56
	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	57
4.1.	Análisis de Resultados OE.1, Ensayo de Consolidación: Método de Casa Grande y Taylor.	57
4.1.1.	<i>Propiedades Mecánicas de los Suelos</i>	57
4.1.2.	<i>Resultados del Ensayo de Casagrande</i>	59
4.1.3.	<i>Resultados del Ensayo de Taylor</i>	71
4.2.	Análisis de Resultados OE.2, Comparación: Método de Casa Grande y Taylor.	83
4.2.1.	<i>Resultados del análisis comparativo general de los datos Cv90% y t90% de los métodos Casagrande y Taylor.</i>	83
4.2.2.	<i>Resultados del análisis comparativo de los datos Cc, Cs y S de los métodos Casagrande y Taylor.</i>	86
4.2.3.	<i>Resultados del análisis comparativo de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv 90% de los métodos Casagrande y Taylor.</i>	88
4.3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	93
	CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
5.1.	CONCLUSIONES	94
5.2.	RECOMENDACIONES	95
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
	ANEXOS	102

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1. Pozos de Prueba</i>	18
<i>Figura 2. Perforación con Barrena</i>	19
<i>Figura 3. Perforación por el método de sondeo de penetración estándar (SPT)</i> 20	
<i>Figura 4. Límites de Atterberg</i>	23
<i>Figura 5. Carta de plasticidad de Casagrande</i>	26
<i>Figura 6. Esquema ilustrativo – Capilla de Suurhusen, Alemania – Torre de Pisa, Italia</i>	28
<i>Figura 7. Proceso de consolidación</i>	29
<i>Figura 8. Proceso de consolidación</i>	29
<i>Figura 9. Consolidómetro</i>	34
<i>Figura 10. Características de consolidación de una arcilla normalmente consolidada de sensibilidad baja a media.</i>	35
<i>Figura 11. Características de consolidación de una arcilla sobreconsolidada de sensibilidad baja a media</i>	35
<i>Figura 12. Gráfica de “e” en función de $\log \sigma'$ mostrando carga, sobrecarga y ramas de recarga</i>	37
<i>Figura 13. Procedimiento gráfico para determinar la presión de preconsolidación</i>	38
<i>Figura 14. Gráfica de deformación en función del tiempo durante una consolidación para un incremento particular de la carga</i>	40
<i>Figura 15. Asentamiento causado por una consolidación en una dimensión</i>	41
<i>Figura 16. Método de logaritmo de tiempo para determinar el coeficiente de consolidación</i>	45
<i>Figura 17. Método de la raíz cuadrada del tiempo</i>	46
<i>Figura 18. Ubicación de Estudio: Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora</i>	51
<i>Figura 19. Resumen de tipos de suelos ensayados</i>	58

Figura 20. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 y 2.00 kg (P09-M2) – Casagrande.....	59
Figura 21. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M2) – Casagrande.....	60
Figura 22. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M2) – Casagrande	60
Figura 23. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M2) – Casagrande	61
Figura 24. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M3) – Casagrande.....	62
Figura 25. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M3) – Casagrande.....	62
Figura 26. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32 kg (P09-M3) – Casagrande.....	63
Figura 27. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M3) – Casagrande	63
Figura 28. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M4) – Casagrande.....	64
Figura 29. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M4) – Casagrande.....	65
Figura 30. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M4) – Casagrande	65
Figura 31. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M4) – Casagrande	66
Figura 32. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M5) – Casagrande.....	67
Figura 33. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M5) – Casagrande.....	67
Figura 34. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M5) – Casagrande	68
Figura 35. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos – Cv (P09-M5) – Casagrande	68
Figura 36. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M9) – Casagrande.....	69
Figura 37. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M9) – Casagrande.....	70

Figura 38. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M9) – Casagrande	70
Figura 39. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M9) – Casagrande	71
Figura 40. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg (P09-M2) – Taylor	72
Figura 41. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M2) – Taylor	72
Figura 42. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M2) – Taylor	73
Figura 43. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M2) – Taylor	73
Figura 44. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M3) – Taylor	74
Figura 45. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M3) – Taylor	74
Figura 46. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M3) – Taylor	75
Figura 47. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M3) – Taylor	75
Figura 48. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M4) – Taylor	76
Figura 49. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M4) – Taylor	77
Figura 50. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M4) – Taylor	77
Figura 51. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M4) – Taylor	78
Figura 52. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M5) – Taylor	78
Figura 53. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M5) – Taylor	79
Figura 54. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M5) – Taylor	79
Figura 55. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M5) – Taylor	80

Figura 56. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M9) – Taylor	81
Figura 57. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00kg (P09-M9) – Taylor	81
Figura 58. Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M9) – Taylor	82
Figura 59. Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y Cv (P09-M9) – Taylor	82
Figura 60. Comparación de los valores $C_v90\%$ y $t90\%$ por los dos métodos.	83
Figura 61. Comparación de datos de $C_v90\%$ para una misma aplicación de carga (2Kg) y esfuerzo.	84
Figura 62. Análisis estadístico del coeficiente de consolidación $C_v90\%$	85
Figura 63. Comparación de los valores C_c y C_s por los dos métodos.	86
Figura 64. Comparación de los valores S por los dos métodos.....	87
Figura 65. Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M2.....	88
Figura 66. Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M3.....	89
Figura 67. Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M4.....	90
Figura 68. Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M5.....	91
Figura 69. Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M9.....	92

LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1. Valores típicos de la consistencia del suelo</i>	25
<i>Tabla 2. Correlación aproximada entre IC, N_{60}, y q_u</i>	32
<i>Tabla 3. Correlaciones para el índice de compresión, C_c (compilada de Rendon-Herrero, 1980)</i>	42
<i>Tabla 4. Tabla Compresión y abultamiento de suelos naturales</i>	44
<i>Tabla 5. Coordenadas geográficas de la perforación (SPT), Av. Francisco de Orellana</i>	50
<i>Tabla 6. Resumen de perforación (SPT), Av. Francisco de Orellana</i>	51
<i>Tabla 7. Cuadro de Operacionalización de Variables</i>	56
<i>Tabla 8. Tabla de resumen del $C_v90\%$ y de $t90\%$</i>	83
<i>Tabla 9. Tabla de resumen del $C_v90\%$ para una carga de 2Kg</i>	84
<i>Tabla 10. Tabla de coeficiente de consolidación $C_v90\%$</i>	85
<i>Tabla 11. Tabla de resumen del C_c, C_s y S</i>	86
<i>Tabla 12. Tabla de resumen de porcentajes de los C_c</i>	87
<i>Tabla 13. Tabla de diferencia entre datos del C_c y C_s de los dos métodos</i>	87
<i>Tabla 14. Tabla de Lecturas M2 por Casagrande y Taylor</i>	89
<i>Tabla 15. Tabla de Lecturas M3 por Casagrande y Taylor</i>	90
<i>Tabla 16. Tabla de Lecturas M4 por Casagrande y Taylor</i>	91
<i>Tabla 17. Tabla de Lecturas M5 por Casagrande y Taylor</i>	92
<i>Tabla 18. Tabla de Lecturas M9 por Casagrande y Taylor</i>	93

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR”

AUTORES: STEVEN ARIEL MEDINA SUÁREZ Y MATIUS SEBASTIAN SÁNCHEZ GARCÍA.

TUTOR: ING. LUCRECIA MORENO ALCÍVAR MG.

RESUMEN

Guayaquil es una metrópolis que se encuentra en gran parte por suelos blandos que oscilan de entre 30 a 35 metros de profundidad por este motivo el ingeniero debe tomar varios criterios para realizar diseños de cimentaciones que sean técnico y económicamente factible. Por tal motivo es indispensable que los profesionales en la construcción realicen estudios de suelos que incluyan los posibles problemas de asentamientos. En esta indagación se tomó la perforación P09, ubicada en el parque de samanes de la solución vial integral de la Av. Francisco de Orellana. El objetivo principal de la investigación fue realizar el análisis comparativo del ensayo de Consolidación, de los Métodos Casa Grande y Taylor. Se planteo una metodología hipotética-deductiva, con un enfoque cuantitativo y de diseño experimental. El desarrollo de la perspectiva teórica se basará en la explicación de los fenómenos de la consolidación que sufren los suelos debido a las cargas externas a las que se someten. De acuerdo con el análisis que se realizó, se concluye que para los dos métodos se dieron datos donde los C_v eran dispersos y algunos continuos esto es debido a que Casagrande trabaja con hojas logarítmicas y Taylor lo realiza con hojas aritméticas con la raíz cuadrada del tiempo, donde el ingeniero deberá escoger cual será más conveniente para su trabajo.

PALABRAS CLAVE: Taylor, Casagrande, Consolidación, coeficiente de consolidación (C_v)

“COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONSOLIDATION TEST, THE CASA GRANDE AND TAYLOR METHODS”

AUTORES: STEVEN ARIEL MEDINA SUAREZ AND MATIUS SEBASTIAN SÁNCHEZ GARCÍA.

TUTOR: ING. LUCRECIA MORENO ALCÍVAR Mg.

ABSTRACT

Guayaquil is a Metropolis that is located in its grand majority on soft soils that range between 30 to 35 meters in depth, for this reason the engineer must make use of several criteria to carry out economically and technically feasible foundation designs. For the which it is essential that construction professionals carry out soil studies that include possible settlement problems. In this investigation, drilling P09 was taken, located in Parque Samanes of the integral road solution of Francisco de Orellana Avenue. The main objective of the investigation was to carry out the comparative analysis of both Casagrande and Taylor Consolidation test methods. A hypothetical-deductive methodology was proposed, with a quantitative approach and experimental design. The theoretical perspective's development will be based on the explanation of Phenomena that the forementioned Soils suffer due to the external loads to which they are subjected. According to the carried out analysis, it is concluded that for both methods data were given where the C_v were scattered and some were continuous. This is because Casagrande works with logarithmic sheets whereas Taylor does it with arithmetic sheets with the squared root of t (time), where the engineer must choose which will be more convenient for the task.

KEY WORDS: Taylor, Casagrande, Consolidation, Coefficient of consolidation (C_v)

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Con los métodos del ensayo de consolidación de suelos propuestos por Casagrande y Taylor, se obtienen resultados confiables muy similar al suelo in situ frente a la imposición de una carga, permitiendo conocer la deformación, el esfuerzo de pre-consolidación, velocidad de consolidación, para poder determinar la magnitud y el tiempo de asentamiento.

Con la imposición de cargas en el suelo, como consecuencia de la construcción de una infraestructura es necesario saber: ¿cuáles son las deformaciones producidas?, ¿el tiempo en que se va a producir el asentamiento? Para dicho estudio se debe cumplir una serie de metodologías y normativas que nos ayuden a saber con precisión los resultados en menor tiempo, de esta manera se procede a realizar los ensayos de consolidación de suelos, para agilizar el proceso de lecturas de deformación, obtener un coeficiente de consolidación, saber cuál es el contenido de humedad del suelo y datos que ayuden a verificar la magnitud del asentamiento en la muestra del terreno.

Se conoce que dentro del ensayo de consolidación de suelos existen varias metodologías aplicables en el laboratorio, siendo un ensayo establecido para la consideración de magnitud, velocidad en un asentamiento total de un suelo o terraplén. No existe un método general para la colocación de la muestra en el anillo de consolidación y debido al trato meticuloso que este amerita al momento de preparar la misma se debe considerar una posible alteración de resultados finales, por lo anterior es imprescindible seguir el proceso siendo selectivos y tratando de todas las maneras existentes de minimizar la perturbación de la muestra.

En los proyectos de obra civiles se debe analizar los suelos de dos ópticas, es decir la capacidad de carga y las deformaciones que se produzcan en él con algún incremento de esfuerzo producido por la imposición de estructuras de obra civil, para indagar su comportamiento. Debido a la importancia de conocer las deformaciones en el análisis de la cimentación de una estructura, de manera ágil y

precisos, es necesario hacer el análisis comparativo de dos métodos de ensayo de consolidación de suelos propuestos por Casa Grande y Taylor, y examinar las similitudes y diferencias para obtener parámetros confiables.

Según Badillo (1974) “todos los materiales experimentan deformación cuando se les sujeta a un cambio en sus condiciones de esfuerzo. La deformación de la mayoría de los suelos, aún bajo cargas pequeñas, es mucho mayor que la de los materiales estructurales; además esa deformación no se produce usualmente, en forma simultánea a la aplicación de la carga, sino que desarrolla en el transcurso del tiempo” (p. 245). El estudio de este proceso es de suma importancia puesto que los suelos actúan debido a las deformaciones no siempre de manera instantánea ante la aplicación de la carga, por lo que es necesario predecir un posible asentamiento total al que estará expuesto y el tiempo o la velocidad a la que se efectuarán para evitar posibles daños en las construcciones. En base a los principios de Poliotti y Sierra (2011) “todos los materiales, al ser sujetos a cambios en las condiciones de esfuerzos, experimentan deformaciones que pueden o no ser dependientes del tiempo. Las características esfuerzo- deformación-tiempo de un suelo dependerán, no solo del tipo de suelo y su estado de consistencia, sino también de la forma en que es cargado, de su ubicación estratigráfica, etc.” (p.3).

Acorde a la investigación de Diaz et al. (2021) se dispone de procesos diferentes para calcular la magnitud de un asentamiento y Casagrande (1932) precisa que se realiza el ensayo colocando cargas de manera indistinta, para ir midiendo deformaciones producidas de una manera lenta, haciendo subir o bajar a los diferentes escalones y haciendo que se mantenga la carga durante 24 horas.

Acorde a Diaz et al. (2021) el consolidómetro es utilizado de manera tradicional y muy normalizado en laboratorios de suelos, muy fácil de operar y con resultados totalmente confiables, se debe mantener un cuidado permanente de la muestra y supervisión permanente hasta la finalización del ensayo.

En cada escalón de carga aplicada se mide las deformaciones obteniendo posteriormente un gráfico donde se denotará la variación de dichas deformaciones en relación al tiempo o periodo que se calculó la muestra aplicándose una carga

distinta medida en (Kg) y en base a la información dispuesta en GeoQuantics (2017); la American Society for Testing and Materials ASTM (2014) recomienda el método para la determinación de los valores de consolidación de suelos.

Los dos métodos estudiados se realizan en el consolidómetro, acorde a Rodríguez (2016) se “debe desarrollar muestras inalteradas de alta calidad porque deben reflejar la mayor precisión posible las propiedades que presenta el suelo en el campo. Resulta importante conservar la muestra y mantener el contenido de humedad durante su almacenamiento para obtener resultados confiables.” (p.12).

Rodríguez y García (2016) También dispone que “Luego de tener los datos finales se obtiene los coeficientes de cada una de las muestras, el coeficiente de consolidación (C_v), el cual, bajo condiciones favorables de suelo, ayuda en el cálculo del rango de asentamiento del suelo a nivel de escala natural.” (p.13).

Rodríguez y García (2016) aclara que dichos resultados obtenidos en base al ciclo completo de carga y descarga se usan para trazar una relación presión-vacío de la cual se deriva el coeficiente de compresibilidad de volumen(m_v). Utilizado para calcular la magnitud del asentamiento de consolidación debajo de cualquier carga dada.

Dentro de los ensayos se ha considerado una cantidad significativa de muestra, obtenida de una perforación de suelo pero en diferentes terrenos para establecer diferentes relaciones en los resultados y un análisis comparativo que compruebe la eficacia de los dos métodos aplicados, las metodologías utilizadas representan valores en gráficos deformación-tiempo, obteniéndose la consolidación en porcentajes que van desde el principio al 100% de la consolidación, considerando tiempos de duración de cada carga aplicada a la muestra de 4 horas Taylor (1942a) a 24 horas Casagrande (1932) para conocer los cambios que implica en las reacciones de la muestra, obteniendo mayor o menor coeficiente y magnitud de consolidación.

Es necesario realizar los ensayos para determinar la caracterización del suelo, siendo: Contenido de humedad y gravedad específica los ensayos que nos ayude a

determinar la variabilidad entre los métodos y se pueda establecer diferencias significativas o entrelazadas en la comparación de los métodos, para así obtener conclusiones apegadas a la realidad de campo y sean los dos métodos quienes reflejen un ensayo viable al momento de comprobar la consolidación de un suelo.

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Considerando que, todos los materiales experimentan deformaciones cuando estos sufren cambios de esfuerzos, debido a la aplicación de cargas, y teniendo claro que, en el suelo, las deformaciones son mucho más evidentes con el pasar del tiempo, es de consideración conocer métodos que nos permitan estudiar a fondo estas deformaciones y demás características mecánicas del suelo, para su posible uso o asentamiento de nuevas cimentaciones y estructuras.

En el estudio de los asentamientos por consolidación podemos encontrar dos métodos de ensayos que nos permiten conocer las características mecánicas de los suelos, y con ello poder plantear una solución ingenieril a problemas de deformación, pero también es frecuente encontrarse con el dilema de no saber cuándo usar un método que nos permita conocer con mayor precisión y exactitud las características mecánicas del suelo ensayado.

A pesar de tener dos métodos conocidos para el estudio de la consolidación de suelos Casagrande (1932) y Taylor (1942a), producidas por el incremento de esfuerzo que genera la aplicación de cargas, son poco los análisis comparativos y demostrativo entre ambos, que demuestren mediante la aplicabilidad de los métodos, las características mecánicas que es posible encontrar y estudiar en un suelo con uno u otro método citado.

Sin un estudio comparativo descrito entre el método de Casagrande (1932) y Taylor (1942a) se da a conocer la necesidad de obtener un análisis comparativo bien detallado de los dos métodos de consolidación de suelos, para exponer sus diferencias y semejanzas, demostrar su aplicabilidad en diferentes tipos de suelos y clarificar relaciones contundentes, características mecánicas y que definan un perfil general de un suelo puesto a ensayo.

Como un propósito de estudio se consideran las dos teorías y se obtiene muestras en campo con tubo shelby, de una perforación para notar el cambio de magnitud en el asentamiento y otras diferencias a estudiar. Se debe considerar técnicas conocidas debido a las alteraciones que puede haber en la estratigrafía analizada, como se nombra en Wang et al. (2021) para los suelos recién depositados , la consolidación ocurrirá bajo el peso propio y la carga externa aplicada” , esto quiere decir que “ el estrés del suelo causado por el peso propio tiene una influencia significativa en su proceso de consolidación sin importar el suelo”, debido a esto se debe considerar un estudio que complete la teoría de consolidación unidimensional en suelos con diferencias de cargas aplicadas o considerando cargas internas debido a la caracterización del mismo, y también considerar muestras lo más inalteradas que se pueda para poder tener una mayor precisión de los esfuerzos provocados por el peso propio del suelo.

En diferentes escenarios geográficos se difiere el análisis de consolidación del suelo, incluso existiendo lugares donde no se considera relevancia alguna, por motivo se pierde un sentido de interés al momento de realizar el estudio de suelos y se falla en varias ocasiones con el cálculo del asentamiento que se producirá en una cimentación, por ese motivo Zhou et al. (2021) considera que la perspicacia en predecir el comportamiento de consolidación y deformación del suelo es de importancia crítica en la ingeniería civil y geológica.

Por tal motivo, es de gran importancia realizar un estudio de análisis comparativo y experimental entre los métodos de Casagrande (1932) y Taylor (1942a), para así poder determinar y emplear el mejor método que nos dé resultados, características mecánicas del suelo y parámetros que se acerquen con mayor exactitud al sitio del suelo estudiado.

En gran cantidad de proyectos referentes a la Ingeniería Civil e Ingeniería Geotécnica se deben utilizar métodos de ensayo para calcular la magnitud y tiempo de asentamiento, en un periodo estimado de 4 a 24 horas, estableciendo una comparación directa entre el método de Casagrande y Taylor, analizando el comportamiento del suelo ensayado, para lo cual se describe y se formula la pregunta:

¿Existirá una diferencia significativa de resultados entre los dos métodos de ensayos de consolidación?

Es por eso que existe la necesidad de llevar a cabo los métodos planteados y buscar respuestas en la obtención de resultados y su comparación de valores en la curva grafica deformación-tiempo, obtener los coeficientes de consolidación, para establecer diferencias significativas o semejanzas que den como recomendación utilizar cualquiera de los dos métodos de laboratorio para ensayar un suelo y conocer su comportamiento durante un periodo de cargas aplicadas in situ, expresamente un asentamiento durante un periodo definido de tiempo.

1.2. ANTECEDENTES

De 1926 a 1932, Casagrande trabaja junto al científico Terzaghi en varias investigaciones basadas en el descubrimiento de técnicas y aparatos que faciliten el estudio de los suelos, dichas investigaciones se realizaron en el MIT (Massachusetts Institute Technology). En 1929 los grandes académicos deciden viajar a Viena para instalarse y crear lo que sería el centro de investigación más grande del mundo especializado en la mecánica de suelos. Casagrande sirve como inspiración de muchos ingenieros especializados en geotécnica a lo largo de la historia, puesto que se le considera después de Terzaghi, la figura más relevante de la mecánica de suelos, y aunque se le de crédito a Terzaghi por avances producidos en Harvard, fue Casagrande el científico que desarrolla la mayoría de metodologías y programas que hoy en día se utiliza, conforme a lo mencionado por B. Das (2013).

Por el Principio de Terzaghi (1925) presentado en “Erdbaumechanik auf Bodenphysikalischer Grundlage” su gran libro que habla sobre la mecánica de suelos, propone por primera vez su teoría de consolidación unidimensional en suelos saturados debido a la disminución en el volumen de poros, en dichos suelos se produce la compresión cuando existe drenaje de agua. Dispuesto por Duque Escobar y Escobar Potes (2016) donde un procedimiento directo para determinar la tasa y magnitud de una consolidación en muestras de suelos, se realiza cuando han sido confinadas, cargadas y drenadas axialmente. La razón exacta del estudio de consolidación representa la deformación del suelo constantemente, siendo

aplicada una compresión en forma gradual a razón de esfuerzos presentes en la presión ejercida por estructuras superpuestas o desgaste del suelo por asentamiento.

En la teoría Terzaghi (1925) se dispone que la “teoría de consolidación fue originalmente presentada por el mismo, sirviendo como determinante del lapso de tiempo con la que se dará una deformación de suelo a causa de una expulsión lenta de agua a través de los poros en un material de baja permeabilidad como las arcillas, al estar sometida bajo una compresión” como se vuelve a discutir en Verruijt (2005). Para comprender la consolidación de un suelo se debe establecer el tiempo al cual se va a llevar a cabo un asentamiento del terreno produciendo el fenómeno de deformación del suelo, pero lo más importante es sobrellevar el cálculo de la magnitud con la que se producirá la consolidación final.

Los análisis de Wang et al. (2017) nos demuestran que la deformación a largo plazo de un suelo no puede ser explicada por una teoría moderna y resumida, es por eso que se procede a usar métodos convencionales como son Casagrande (1932) y Taylor (1942a) dependiendo la efectividad de sus resultados, buscando la predicción del tiempo, como también la magnitud de un asentamiento, siendo la muestra del estrato de cualquier suelo puesto a prueba sometido a una carga según la determinación del método considerado. Siendo la Mecánica de suelos una rama de la Geotecnia y la Ingeniería Civil, es necesario establecer métodos tradicionales para el cálculo de un asentamiento referente a la consolidación de suelos, tratando de establecer diferencias entre cada uno de sus procedimientos y caracterizaciones técnicas, pero cediendo a la misma línea de investigación en nuevos métodos más recientes.

Al momento de realizar los ensayos de consolidación se consideran muestras de perforaciones en el suelo ensayado, obteniendo variedades considerables del sitio, para establecer diferencias y clasificación de asentamientos; luego de obtener las muestras los cuales van a variar sus magnitudes acorde a la estructura del suelo, se la coloca en anillos metálicos para evitar deformaciones transversales de la misma, en el trabajo investigativo de Velasco Cerezo (2019) destaca que “se colocan los anillos entre dos piedras porosas y un recipiente con agua , para que la muestra esté saturada durante la totalidad del ensayo.” Se utiliza un consolidómetro para colocar

las distintas cargas que se van a aplicar al suelo determinado, colocada la muestra se procede a aplicar una serie de cargas en tiempos repetitivos durante un periodo establecido según las normativas de los ensayos de consolidación. Con los valores totales se propone el método gráfico que sirve para tener un coeficiente de consolidación, a diferencia del método Taylor el que establece un valor en la curva deformación- tiempo al 90% de realizado el ensayo, obteniendo resultados considerables en base a Casagrande y su totalidad de las muestras consolidadas.

La diferencia principal de los métodos se define por la toma de lecturas en términos de tiempo, habiendo una diferencia significativa al momento de ejecutar el ensayo, puesto que al obtener resultados los dos métodos serán los ideales para concordar datos, considerándose las teorías efectivas cuando se calcule el coeficiente del asentamiento en cada carga aplicada y estableciendo un valor temporal relacionada al asentamiento.

La realización de los dos métodos implica conocimientos generales de la mecánica de suelos y comprende normativas vigentes dentro de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO), la Asociación Americana de Ensayos de Materiales (A.S.T.M), el Instituto Nacional de Vías (INV) y el margen "No Less Than, -no menor a (NLT). Diferenciando los métodos modernos, el método de Casagrande (1932) y el de Taylor (1942b), son muy conocidos y aplicados a nivel regional, inclusive de forma global, por tratarse de equipos conocidos y de fácil aprendizaje en laboratorio, pero al momento de ser manipulados se debe ser muy meticuloso y exageradamente preciso en la toma de lecturas para no alterar los resultados finales y se pueda comparar dichos métodos para beneficio de futuras investigaciones y como apoyo teórico para futuros trabajos técnicos, donde el aprendizaje de métodos de consolidación sean la herramienta indispensable al momento de considerar una decisión técnica en construcciones de cimentaciones y de manera general.

La norma mejor considerada para el objeto de estudio refiere a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (N.E.C) en el capítulo NEC-SE-GC que refiere a la Geotecnia y Cimentaciones, normas que confieren mayor sustentación a los métodos que se van a aplicar en laboratorio y analizados en campo

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis General

Se analizarán si los resultados de los ensayos de consolidación mediante los dos métodos guardan similitud o diferencias.

1.3.2. Hipótesis Específicas

H.E.1.: Los ensayos de consolidación en el laboratorio mediante el método de Casa Grande y Taylor permitirán estimar la magnitud y razón de los asentamientos que tendrá una estructura.

H.E.2.: La generalización de las semejanzas y diferencias de los métodos de consolidación de suelos evaluados por Casa Grande y Taylor indicará que tan conservador es para el ingeniero el uso ambos métodos.

1.4. OBJETIVOS

El objetivo general que encierra el proceso de la investigación engloba los siguientes objetivos específicos.

1.4.1. Objetivo General

Realizar el análisis comparativo del Ensayo de Consolidación, de los Métodos Casa Grande y Taylor.

1.4.2. Objetivos Específicos

O.E1.: Realizar el ensayo de consolidación en el laboratorio mediante el método de Casa Grande y Taylor.

O.E2.: Generalizar las semejanzas y diferencias de los métodos de consolidación de suelos evaluados por Casa Grande y Taylor.

1.5. ALCANCE

El actual proyecto de titulación tiene como alcance disponer de un método de consolidación de suelos que describa la magnitud de un asentamiento en el suelo y se determinen las propiedades estratigráficas de cualquier zona experimentada en un ensayo de consolidación por el método de Casa Grande y Taylor.

Sirve de referente para investigaciones académicas y profesionales, para determinar cuál es el método más efectivo y que agilite la toma de lecturas sin alterar los resultados finales del ensayo, y nos permita obtener un panorama claro del terreno y así conseguir información viable. Al momento de realizarse ensayos de suelos, es necesario contar con material contrastado, que sea comprobado de manera técnica y científica de ser necesario; sirviendo como material de apoyo a estudiantes que realicen los ensayos de consolidación, métodos necesarios para la comprensión de la mecánica de suelos, y de tal forma adquirir un análisis técnico de las condiciones del suelo.

El análisis comparativo abarca un conocimiento general del método de Casagrande (1932) y Taylor (1942b) sobre consolidación de suelos y comprende dar un criterio técnico que ayude a estudiantes, investigadores y profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil y otras ramas académicas y científicas enfocadas en la Geotecnia, para seleccionar el método más conveniente según el tipo de suelo o caso de estudio. Se analizará estratos de suelo conformados en un lugar a distintas profundidades, y así obtener los parámetros de consolidación a diferentes profundidades, del sitio de análisis, puesto que no debemos conformarnos con un solo tipo de suelo al momento de analizar la consolidación de este, sino considerar el promedio de la variedad de magnitud y velocidad al momento de ser consolidados.

1.6. VARIABLES

1.6.1. Variables Dependientes:

- Resultados del ensayo de consolidación mediante el método propuesto por Casagrande.

- Resultado del ensayo de consolidación mediante el método propuesto por Taylor.

1.6.2. Variables Independientes:

- Análisis comparativo de los resultados de los ensayos de consolidación por los métodos propuestos por Casagrande y Taylor.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El Ingeniero Civil en cualquiera que sea su especialidad deberá tener los conocimientos básicos generales de la mecánica de suelos para el diseño y la construcción de diferentes tipos de estructuras que hasta la actualidad se apoyan sobre el suelo o mantiene algún tipo de interacción con él, es aquí donde el Ingeniero tendrá que realizar un análisis y estudio a la cimentación, la cual deberá ser capaz de transmitir al terreno de apoyo todas las cargas de la estructura, en condiciones tales que esta cumpla con los requisitos de seguridad y de servicio que la buena Ingeniería y las normas reglamentarias.

La fundación más apropiada para diferentes estructuras y distintos terrenos donde se apoya permitiendo que este sea capaz de soportar las descargas transmitidas por las múltiples obras de ingeniería. Determinando la forma y dimensiones más adecuadas en cada caso para evitar deformaciones excesivas que dañen a la edificación o estructuras aledañas.

2.1. SUELO

El concepto suelo presenta diferentes significados en función de la formación y del campo de actuación de quien hace la definición en este caso como plantean Márquez Montejo y Quintero Pineda (2014) en un sentido técnico general para la ingeniería, el suelo se determina como el agregado no cementado de grano mineral y materia orgánica descompuesta (partículas sólidas) junto con fluidos y gases que saturan los espacios vacíos entre las partículas sólidas.

El suelo es utilizado como material de construcción en numerosos proyectos de ingeniería civil donde es usado para soportar las cargas de las cimentaciones estructurales, es por esta razón que los ingenieros civiles deben examinar las propiedades del suelo, tales como distribución granulométrica, origen, resistencia cortante, asentamientos, capacidad para drenar agua, compresibilidad, capacidad de carga, entre otras más. (p. 23)

2.2. TIPOS DE SUELOS

Angelone (2007) define que los diferentes tipos de suelos juegan un papel importante para el desarrollo de cualquier actividad sobre ellos y teniendo en cuenta sus principales características, es por eso que un sistema de tipos de suelos proporciona un lenguaje común para expresar en forma concisa las características generales de los suelos, que son infinitamente variadas sin una descripción detallada; consiste en categorizar y agrupar a los suelos junto con otros que posean características semejantes en cuanto a propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas similares. (p. 3) De acuerdo con esto se tienen:

- ✓ Suelos Gruesos
- ✓ Suelos Finos

2.2.1. Suelos Gruesos

Para Olguin (2011) los suelos gruesos definen su resistencia al esfuerzo cortante en función de dos propiedades, las cuales se consideran las más importantes y las cuales son la Orientación de las Partículas y la Composición Granulométrica. Por otro lado Terrones Cruz (2019) alude que estos se dividen en gravas y arenas, y se separan con el tamiz N.º4, de manera que un suelo pertenece al grupo de grava si más del 50% retiene el tamiz N.º4 y pertenecerá al grupo arena en caso contrario.

- a) **Grava.** Bueno Lagos (2022) denomina grava a las rocas sedimentarias detríticas producto de la división natural o artificial de otras rocas y minerales. Los fragmentos de la grava miden entre 2 y 64 milímetros de diámetro y su composición química es variada. Está constituida principalmente por rocas ricas en cuarzo y cuarcita. También por clastos de caliza, basalto, granito y dolomita. (p. 10)
- b) **Arena.** Sánchez Castaño (2010) considera que la arena es un elemento granular que se encuentra en la naturaleza. Está formada por granos muy finos de rocas y minerales. En geología, se considera arena a cualquier

grano mineral con un diámetro de 0,06 a 2 milímetros, denominado exclusivamente como cono grano de arena. Las siguientes partículas de menor tamaño se llaman limos y las siguientes de mayor tamaño, grava. (p.43)

2.2.2. Suelos Finos

Archenti Zegarra (2019) expresa que los suelos finos están constituidos de partículas compuestas de fragmentos diminutos de roca y minerales de arcilla, con textura granular y en hojuelas. De acuerdo con el sistema de clasificación unificado estas partículas tienen un tamaño inferior a 0.075 mm, que corresponden a la categoría del limo y la arcilla, por lo que toda fracción de suelo que pasa el tamiz N.º 200 es considerado como suelo fino. (p.29)

- a) **Limos.** Larrota Meza y Roa Granada (2020) y Magallanes Posligua y Sucuy Allauca (2020) dan a conocer que el limo se compone de sedimentos ricos en nutrientes de rocas preexistentes. Está formado por partículas de arcilla, lodo y arena que han sido trasladadas por la lluvia, corrientes de viento o agua natural. Comúnmente existen grandes depósitos de limo en lechos de ríos, zonas inundadas, glaciares o masas móviles de hielo. Es un sedimento no cohesivo. (p. 32) (p. 58)

- b) **Arcillas.** De acuerdo con Guggenheim y Martin (1995) el término "arcilla" se refiere a un material natural compuesto principalmente de minerales de grano fino, que es generalmente plástico en contenidos de agua apropiados y se endurecerá con secado o cocido. Aunque la arcilla normalmente contiene filosilicatos, puede contener otros materiales que imparten plasticidad y se endurecen cuando se secan o se endurecen. encendido. Las fases asociadas en la arcilla pueden contener materiales que no aportan plasticidad y materia orgánica. (p.257)

- c) **Turbas.** Reyes Alemán (2007) indica que la turba es un tipo de suelo orgánico, color oscuro y procedente de carbono. Se diferencia por ser como una masa muy ligera y esponjosa en donde se pueden notar

componentes orgánicos de carácter vegetal siendo su origen principal. Se utiliza para obtener variedades de abonos y como fuente de combustible. La fase primaria en el periodo de vegetación permite que se transforme en carbón mineral, siendo consecuencia del estancamiento de desechos orgánicos y carbonificación parcial en la vegetación, considerando humedales, marismas, agua de pantano. (p.7)

d) Materia Orgánica. Pérez Castro (2016) describe que la materia orgánica (residuos de plantas y materiales animales) está hecha de compuestos tales como los carbohidratos, ligninas y proteínas. Los microorganismos descomponen la materia orgánica en dióxido de carbono y los residuos más resistentes en humus. Durante el proceso de descomposición los microbios pueden atrapar nitrógeno del suelo. La cantidad de materia orgánica del suelo depende de la vegetación, el clima, la textura del suelo, el drenaje de este y de su laboreo. En pocas palabras el suelo compuesto por materia orgánica es inservible como terreno para la cimentación. (p. 8)

2.3. EXPLORACIÓN DE CAMPO

Escobar Bellido y Huincho Ochoa (2017) consideran que la exploración del campo e investigación del suelo es muy importante tanto para la determinación de las características del suelo, como para el correcto diseño de las estructuras, consta de varios pasos, incluidos:

- ✓ Recopilación de información preliminar
- ✓ Reconocimiento
- ✓ Investigación del sitio

2.3.1. Recopilación de la información preliminar

Braja M. Das (2015) manifiesta que debe obtenerse la información sobre el tipo de estructura que se construirá y su uso general. Para la construcción de edificios, las cargas de columnas aproximadas y su separación y el sótano deben

conocerse los requisitos del código de construcción local. La construcción de puentes requiere determinar la longitud del tramo y la carga de pilas y estribos. Una idea general de la topografía y el tipo de suelo que se encuentran cerca y alrededor del sitio propuesto se puede obtener a partir de las siguientes fuentes:

- ✓ Mapas del Servicio Geológico.
- ✓ Mapas geológicos del gobierno estatal.
- ✓ Reportes de suelos del condado del Departamento de Agricultura y Servicio de Conservación del Suelo.
- ✓ Mapas agrícolas publicados por los departamentos de agricultura de varios estados.
- ✓ Información hidrológica publicada, incluyendo los registros de caudales, niveles altos de inundación, registros de marea, etcétera.
- ✓ Manuales de suelos publicados por el Departamento de Carreteras de varios estados.

2.3.2. Reconocimiento

Velayarce Gonzales (2018) da a conocer que el ingeniero siempre debe realizar una inspección visual del sitio donde debe haber una fuente de luz natural o artificial adecuada en intensidad y distribución espectral, con el fin de proporcionar un contraste adecuado sobre el área inspeccionada para obtener información acerca de estas características:

- ✓ Topografía general del sitio y posible existencia de zanjas de drenaje, los tiraderos de escombros abandonados y otros materiales. Además, la evidencia de deslizamiento de las laderas y profundidad, y amplias grietas de contracción a intervalos regularmente espaciados puede ser indicativo de suelos expansivos.
- ✓ Estratificación del suelo de los cortes profundos, como los realizados para la construcción de carreteras y vías férreas cercanas.
- ✓ Tipo de vegetación en el sitio, que puede indicar la naturaleza del suelo. Por ejemplo, una cubierta de mezquite en el centro de Texas puede

indicar la existencia de arcillas expansivas que pueden causar posibles problemas de cimentación.

- ✓ Marcas de agua alta en los edificios cercanos y pilares de puente.
- ✓ Niveles de aguas subterráneas, que pueden determinarse mediante la verificación de los pozos cercanos.
- ✓ Tipos de construcción cercana y existencia de grietas en las paredes u otros problemas

2.3.3. Investigación del sitio

Arévalo Villanueva y Alvarado Arévalo (2017) argumentan que la fase de investigación del sitio del programa de exploración consiste en la planificación, el barrenado de prueba y la recolección de muestras de suelo a intervalos deseados para la observación posterior y pruebas de laboratorio. La profundidad mínima requerida aproximada de las perforaciones debe ser predeterminada; sin embargo, la profundidad se puede cambiar durante la operación de perforación, dependiendo del subsuelo encontrado. (p. 26)

2.4. MÉTODOS DE EXPLORACIÓN

Huingo Pizarro y Chumacero Acaro (2020) plantean que el método que más se adapta a una variedad de condiciones consiste en hacer sondeos en el terreno y extraer muestras para su identificación y, en algunos casos, para hacerles pruebas, para sondear, comúnmente se usan y se dispone de una variedad de métodos de muestreo, y entre los principales para determinar la estratificación y características técnicas del subsuelo son los que se describen a continuación.

2.4.1. Pozos de Prueba (Calicatas)

Obando (2009) da a conocer que las Calicatas son excavaciones que se realizan bajo medios mecánicos mayormente conocidos que facilitan la observación directa del suelo estudiado en campo a cierta profundidad, como también la toma de muestras y ensayos realizados in situ. Las calicatas son uno de los métodos más usados y recomendados para un reconocimiento superficial del terreno, utilizado

debido a sus costos y por la rapidez de realización, constituyen la mayoría de los estudios de suelo conocidos actualmente. Al momento de realizar las calicatas es necesario considerar los siguientes aspectos:

- ✓ No se debe exceder la profundidad sobre los 4m.
- ✓ Si existe agua en el terreno se limita la utilidad del ensayo.
- ✓ El terreno se debe excavar con medios mecánicos.
- ✓ Se deben cumplir la normativa de seguridad para evitar cualquier inconveniente con el personal que realiza los ensayos en campo.

Figura 1.

Pozos de Prueba



Nota. Tomado del sitio web *Fruticola* (2016).

2.4.2. Perforación con Barrena

García Sánchez (s.f.) Destaca que, para la perforación de un agujero, es necesario utilizar el método rotatorio empleando una barrena, herramienta capaz de perforar a precisión el suelo ensayado y de vitalidad en campo para el ingeniero de perforación, puesto que la correcta selección y condiciones operacionales son premisas claves para obtener éxito al perforar. Barrena es la herramienta de corte ubicada en un extremo inferior de la sarta de perforación utilizada para triturar o cortar la formación durante el proceso de perforación rotatoria. La información necesaria para llevar a cabo el método es:

- ✓ Se debe comprobar y evaluar el desgaste de las barrenas antes de realizar la perforación.
- ✓ Se debe considerar datos y variables en campo antes y después de realizarla.
- ✓ Se necesita de un software especializado en el cálculo y análisis para la selección.
- ✓ Tener al personal necesario y experimentado al momento de ejecutar la perforación.

Figura 2.

Perforación con Barrena



Nota. Tomado de “Maquinaria para sondeos y perforaciones”, Yepes (2014).

2.4.3. Perforaciones por el método SPT

Normativa: Norma ASTM D422 – Método de prueba estándar para el ensayo de penetración y muestreo de suelos con caña partida.

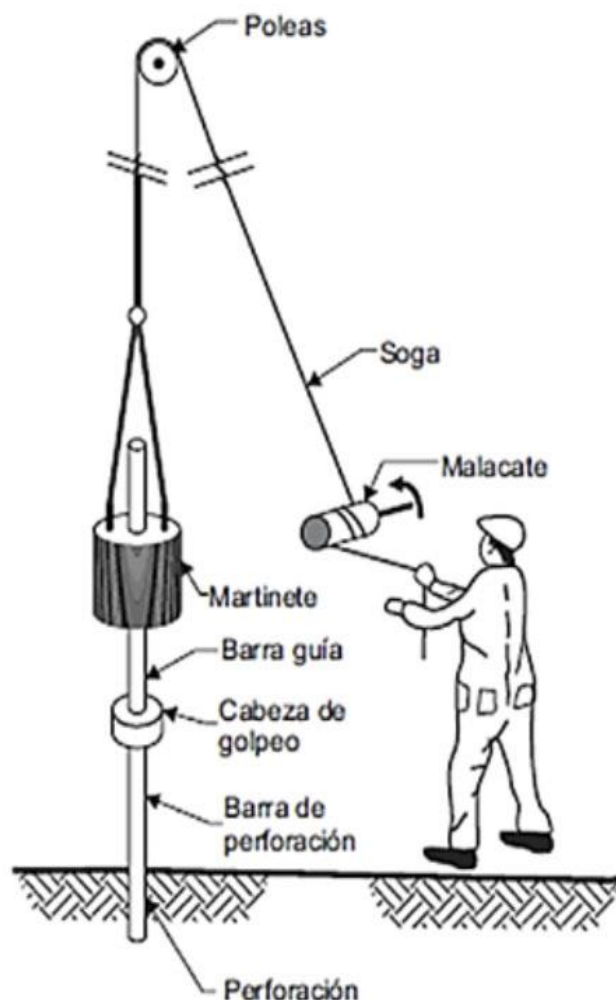
Denominado el método de penetración estándar o más conocido como SPT (Standart Penetration Test) siendo utilizado para exploración de suelos, debido a la eficacia y facilidad de ejecución, además de existir varia información teórica y técnica que respalde su uso. En 1958 fue estandarizado por la norma y bajo varias revisiones en el (ASTM D-1586). Según Bowles (1988) consiste en hincar una toma

muestras de 18plg ($\approx 45\text{cm}$) , colocado al extremo de una varilla AW, por medio de un martillo o peso de 140lb ($\approx 63.5\text{kg}$) dejandose caer libremente desde una altura de 30plg ($\approx 76\text{cm}$), anotando los golpes necesarios penetrando a 6plg ($\approx 15\text{cm}$). El valor normalizado de penetración N es para 12" (1 pie $\approx 30\text{cm}$), se expresa en golpes/pie y es la suma de los dos últimos valores registrados. El ensayo se dice que muestra "rechazo" si:

- ✓ N es mayor de 50 golpes/15cm
- ✓ N es igual a 100 golpes/pie
- ✓ No hay avance luego de 10 golpes.

Figura 3.

Perforación por el método de sondeo de penetración estándar (SPT)



Nota. Esquematización general del Sondeo de Penetración Estándar. Tomado del sitio web *Suelos (s.f.)*

2.5. PROCEDIMIENTOS PARA MUESTREAR EL SUELO

Se pueden obtener dos tipos de muestras de suelo durante la exploración del subsuelo a partir de perforaciones o pozos de prueba:

- ✓ Muestras alteradas
- ✓ Muestras no alteradas.

2.5.1. Muestras alteradas

Ore Aquino (2021) argumenta que estas muestras se obtienen tanto en pozos a cielo abierto como en perforaciones. La textura original del suelo ya está destruida con estas muestras. No es posible determinar la compacidad ni el peso volumétrico (densidad aparente) del suelo, no obstante, sirven para precisar otras propiedades físicas, tales como la granulometría, límites de plasticidad, peso específico de sólidos. Las muestras alteradas se sacarán en todo cambio en los estratos, o por lo menos de cada metro de profundidad. (p. 31)

2.5.2. Muestras inalteradas

Así mismo (Ore Aquino, 2021) alude que estas muestras conservan su estado original (la compacidad natural, peso volumétrico original, etc.) serán obtenidas cuando sea necesario determinar ciertas propiedades del suelo (compacidad, resistencia, asentamiento, permeabilidad, etc.). En perforaciones es muy difícil obtener muestras inalteradas, para tales fines, se requiere de equipo muy especial, y además se obtiene las muestras solamente de suelos cohesivos o de rocas. (p.32)

2.6. ENSAYOS DE LABORATORIO

En los ensayos de laboratorio se determinan las características, ya sea físicas o químicas, del producto en análisis, bajo unos procedimientos determinados. Aunque este término suene muy lejano, los ensayos se usan constantemente en la

producción y en la industria para asegurar que los productos sean de calidad, para esta exploración se llevó a cabo la utilización del ensayo SPT (Ensayo de Penetración Estándar) para muestras que hayan sido alteradas con base a la Norma ASTM D-1586 y para las muestras inalteradas se llevó a cabo el uso del Tubo Shelby. Los ensayos que se realizaron a las muestras obtenidas fueron:

- ✓ Contenido De Humedad
- ✓ Limites
- ✓ Granulometría
- ✓ Plasticidad
- ✓ Gravedad Especifica
- ✓ Ensayos De Consolidación

2.6.1. Contenido de Humedad

Normativa: Norma ASTM D2216 – Método de prueba estándar para la determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelos y rocas por masa.

Desde el punto de vista de Calvo Barriga y Durán Álvarez (2013) sostiene que esta propiedad física de los suelos es útil en la ingeniería civil y se obtiene de una manera sencilla, pues la resistencia y el comportamiento de los suelos en las construcciones están regidos por la cantidad de agua que poseen. (p. 62) El contenido de humedad de un suelo es la relación del cociente del peso de las partículas sólidas y el peso del agua que almacena, este valor se expresa en términos de porcentaje y está se calcula como:

$$W = \frac{W_s}{W_w} * 100 \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

W = Contenido de humedad expresado en %.

W_s = Peso de las partículas sólidas.

W_w = Peso del agua existente en la masa de suelo.

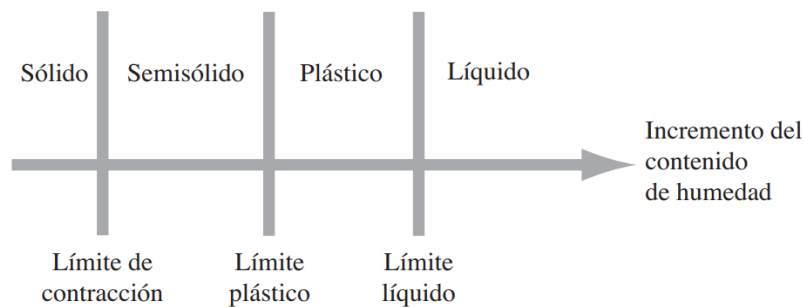
2.6.2. Límites de Atterberg

Normativa: Norma ASTM D4318 – 18 – Método de prueba estándar de ensayos para límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.

Los límites de Atterberg son ensayos de laboratorio normalizados que permite determinar la caracterización de los suelos finos y realizados por Sistema de Clasificación Unificada de Suelos (Unified Soil Classification System, SUCS). Fue desarrollado a principios de 1900 por el científico sueco agrónomo Atterberg, trabajando en la industria de la cerámica. Mas tarde, K. Terzaghi (a finales de 1920) y A. Casagrande (principios de 1930) fue modificado para ser empleado en la mecánica de suelos, en donde plantea una forma de caracterización en suelos conformados de grano fino.

Figura 4.

Límites de Atterberg



Nota. Representación de los límites de Atterberg sobre una base arbitraria. Tomado de “*Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*”, Braja M. Das (2015).

Atterberg clasifico el suelo en estado sólido, semisólido, plástico y líquido, entre la frontera de cada estado del suelo se define los tres principales límites de consistencia (líquido, plástico y contracción) y se les denomina límites de Atterberg (Oncebay Cuya, 2018, p. 14). Para el método estándar de ensayos se determinará lo siguiente:

- ✓ Límite Líquido
- ✓ Límite Plástico
- ✓ Índice de Plasticidad

a) **Límite Líquido.** El límite líquido (LL) es el contenido de humedad fronterizo entre el estado líquido y el estado plástico del suelo. En este estado la mezcla tiende a comportarse como un líquido viscoso y fluye por su propio peso y por debajo de este contenido de humedad la mezcla se halla en estado plástico. En otras palabras, es el contenido de agua, expresado como porcentaje respecto al peso del suelo seco, que delimita la transición entre el estado líquido y plástico de un suelo amasado o remoldeado donde cualquier modificación en el contenido de humedad a cualquier lado de límite líquido provoca una alteración en el volumen del suelo.

Para poder determinar esta propiedad, existen dos ensayos que son absolutamente válidos y comprobados, pero basados en distintos efectos físicos. La norma ASTM recomienda el ensayo de copa de Casagrande, mientras que la norma británica, además de este ensayo recomienda el uso del penetrómetro de cono. (Cevallos Luna, 2012, p. 90)

b) **Límite Plástico.** El límite plástico (LP) es el contenido de humedad a partir del cual el suelo deja de tener un comportamiento frágil para convertirse en plástico, es decir, la humedad límite entre el estado sólido y el plástico. A partir de esta humedad, el suelo puede sufrir alteraciones de forma irreversibles sin que consiga fracturarse, y por debajo de esta el suelo no presenta plasticidad.

El ensayo normado tanto en la norma ASTM como en la norma británica es el ensayo en donde se enrolla una pequeña cantidad de suelo por medio de una presión manual y a una frecuencia normalizada, para crear un rollo cuyo diámetro sea de 3.2 mm, el cual debe alcanzar una humedad en donde el rollo presenta fisuras y no se conseguirá volver a remoldar. Determinando así el límite plástico del suelo. Cevallos Luna (2012, p. 46)

c) **Índice de Plasticidad.** En base a Mamani Cutipa (2017) alude que la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico se denomina índice

de plasticidad (IP), y da una referencia del grado de plasticidad que presenta el suelo; un suelo que es demasiado plástico tendrá un alto índice de plasticidad: (p. 26)

$$IP = LL - LP \quad \text{Ecuación (2)}$$

A continuación, se muestra la tabla 1 con los rangos de valores más usuales de todos estos parámetros en distintos tipos de suelos:

Tabla 1.

Valores típicos de la consistencia del suelo

PARÁMETRO		TIPO DE SUELO		
		Arena	Limo	Arcilla
LL	Límite líquido	15 – 20	30 – 40	40 – 150
LP	Límite plástico	15 – 20	20 – 25	25 – 50
IP	Índice de plasticidad	0 – 3	10 – 15	10 – 100

Nota. Tomado de “*Mecánica de Suelos, Tomo 1, Fundamentos de la Mecánica de Suelos*”, Juárez Badillo y Rodríguez (2000).

2.6.3. Granulometría

Normativa: Norma ASTM D422 – Método de prueba estándar para el análisis granulométrico.

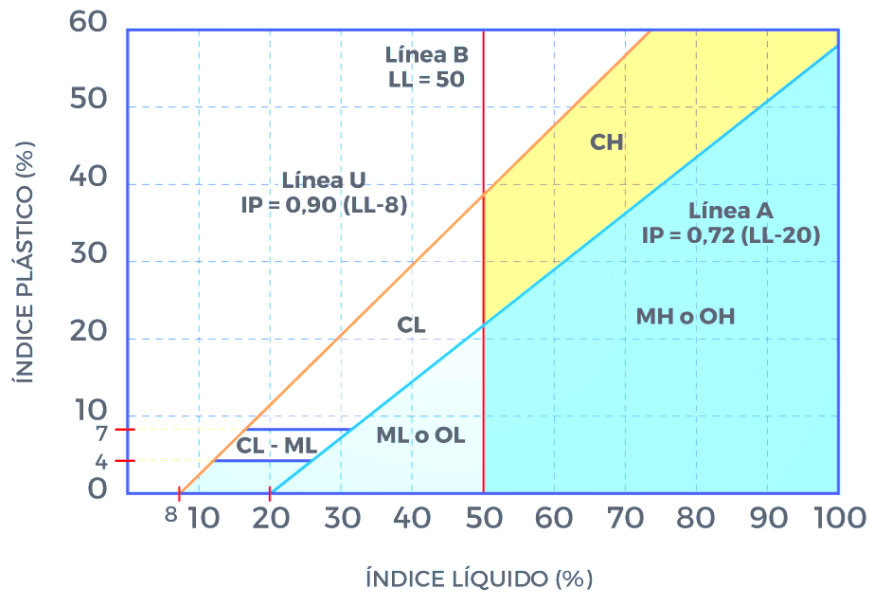
A juicio de Vacacela Maruri (2016) manifiesta que la granulometría consiste en separar y clasificar por tamaños los granos que lo componen con el fin de clasificar suelos gruesos o de observar si cumplen especificaciones. Su finalidad es obtener la distribución por tamaños de partículas presentes en una muestra de suelo. Así también es posible su clasificación mediante sistema como AASHTO o SUCS, el ensayo es importante, ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos podrán ser utilizados en bases o sub-bases en carreteras, presas de tierra o diques, drenaje etc. y todos depende de este análisis. (p.45)

2.6.4. Plasticidad

Según Campbell (2000) define que la plasticidad es la propiedad que permite que un suelo se deforme sin agrietarse en respuesta a un esfuerzo aplicado. Un suelo puede exhibir plasticidad y, por lo tanto, ser remodelado, en un rango de contenidos de agua, cuantificados por primera vez por el científico sueco Atterberg (1911, 1912). Por encima de este rango, el suelo se comporta como un líquido, mientras que por debajo de él se comporta como un sólido quebradizo y finalmente se fractura en respuesta al aumento de la tensión aplicada. (p. 349)

Figura 5.

Carta de plasticidad de Casagrande



Nota. Representación de la Carta de plasticidad de Casagrande la cuál es utilizada sistemáticamente en la clasificación unificada de suelos. Tomado de *Acadity (2021)*.

2.6.5. Gravedad Específica

Normativa: Norma ASTM D854 – Método de prueba estándar para la gravedad específica de los sólidos del suelo mediante picnómetro de agua.

Oyola-Guzmán (2016) refiere que la densidad relativa de sólidos o también llamado gravedad específica (G), se define como la relación que existe entre el peso

unitario de los sólidos (γ_s) y el peso unitario del agua destilada y desairada a 4°C (γ_{w0}) éste último valor para fines prácticos se expresa como γ_w y se toma como 1.0 g/cm³ además que la determinación de la gravedad específica del suelo ayudará en el cálculo de la relación de vacío, grado de saturación y otras propiedades del suelo diferentes y esta se expresa como:

$$G = \frac{W_s}{V_s * \gamma_{w0}} = \frac{\gamma_s}{\gamma_{w0}} \quad \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

W_s = Peso seco del suelo.

V_s = V_{agua} , en un recipiente calibrado.

2.6.6. Consolidación

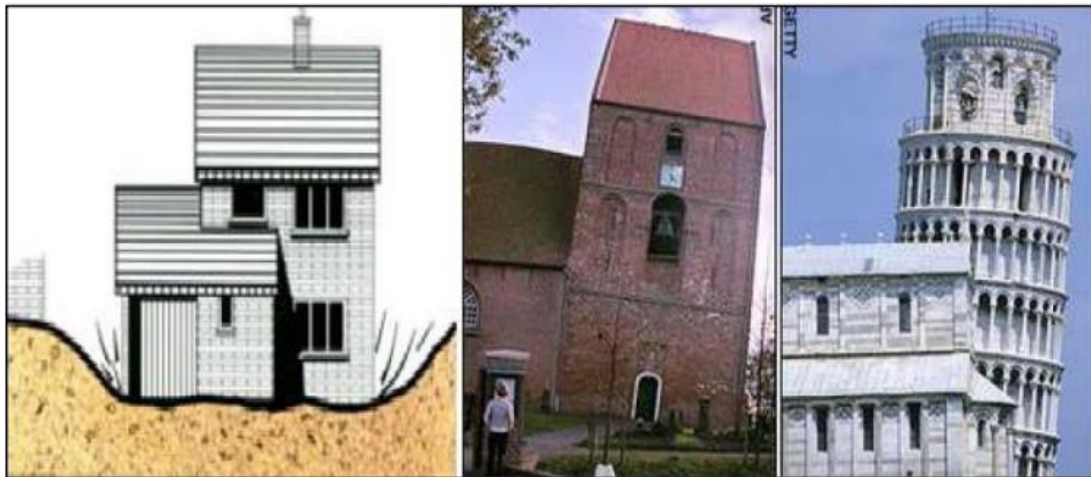
Normativa: Norma ASTM D4186 – ASTM D2435 – Método de prueba estándar para las propiedades de consolidación unidimensional de los suelos usando carga de deformación controlada.

Dicho con palabras de Gómez Riveros y Pedreros González (2019) todos los materiales, cuando se someten a cambios en las condiciones de esfuerzos, tenderán a desarrollar deformaciones, que pueden depender o no del tiempo. Las relaciones entre deformaciones, esfuerzos y tiempo cambian según el material a investigar. Las relaciones más simples ocurren en materiales linealmente elásticos, donde el esfuerzo y la deformación son proporcionales e independientes del tiempo. (p. 11)

Así mismo Pinzón Bonilla y Garzón García (2018) manifiestan que las características esfuerzo-deformación-tiempo de un suelo van a depender no solo de su estado de consistencia y tipo de suelo, sino además de la manera en que es cargado, de su sitio estratigráfico, etc. Por ello es necesario realizar un estudio de estas características del suelo, debido a que usualmente sufren deformaciones superiores a las de la estructura que le transfiere la carga y no siempre se originan instantáneamente ante la aplicación misma de la carga. (p. 41)

Figura 6.

Esquema ilustrativo – Capilla de Suurhusen, Alemania – Torre de Pisa, Italia



Nota. Tomado de “Geología y Geotecnia – Consolidación”. Poliotti y Sierra (2011).

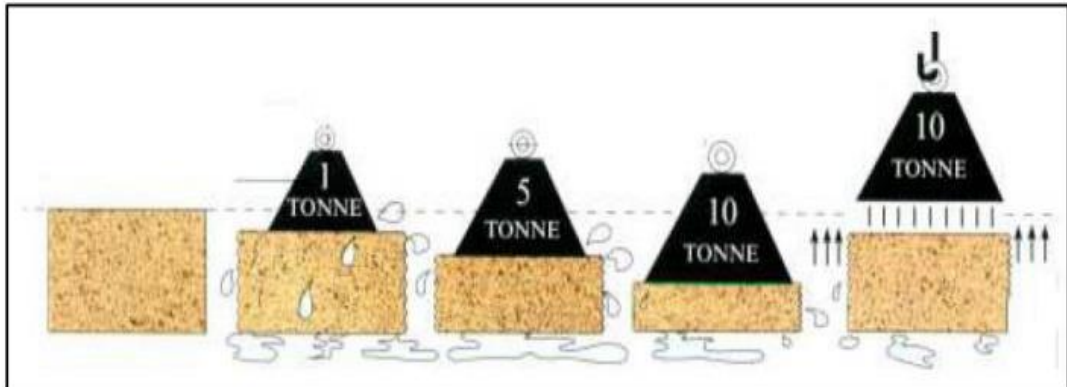
Por otro lado Pulido Chávez y Rueda Melo (2019) declaran que una masa de suelo está conformada por la fase sólida que crea una estructura granular y los vacíos que la misma recluye, los que habitualmente pueden ser aire, gases, líquido o agua, además se toma en cuenta que tanto el agua como la masa sólida son incompresibles. (p.35) En la figura 6 se visualiza en forma esquemática el fenómeno de la consolidación, así como también dos casos de estructuras famosas que sufrieron los efectos del proceso de consolidación.

Según Rojas Huamaní (2017) las deformaciones del suelo por efecto de la aplicación de cargas extremas como se puede apreciar en la figura 7 es el resultado de una reducción del volumen total de la masa del suelo y sobre todo de la minoración del volumen de vacíos, ya que el volumen de sólidos es continuo, por lo que estas deformaciones como se muestra en la figura 8 son producto de una disminución de la relación de vacíos del suelo.

Si estos vacíos están ocupados de agua lo cual se determina que es un suelo saturado, y al fluido tomamos en cuenta que es incompresible, dicha reducción de la relación de vacíos solo es probable si el volumen de líquido se reduce por lo tanto se produce un flujo de líquido hacia un estrato permeable, si en cambio el suelo en sus vacíos contiene aire y agua o solamente posee aire, la reducción de la relación de vacíos se provoca por una compresión de los gases que posee. (p.20)

Figura 7.

Proceso de consolidación

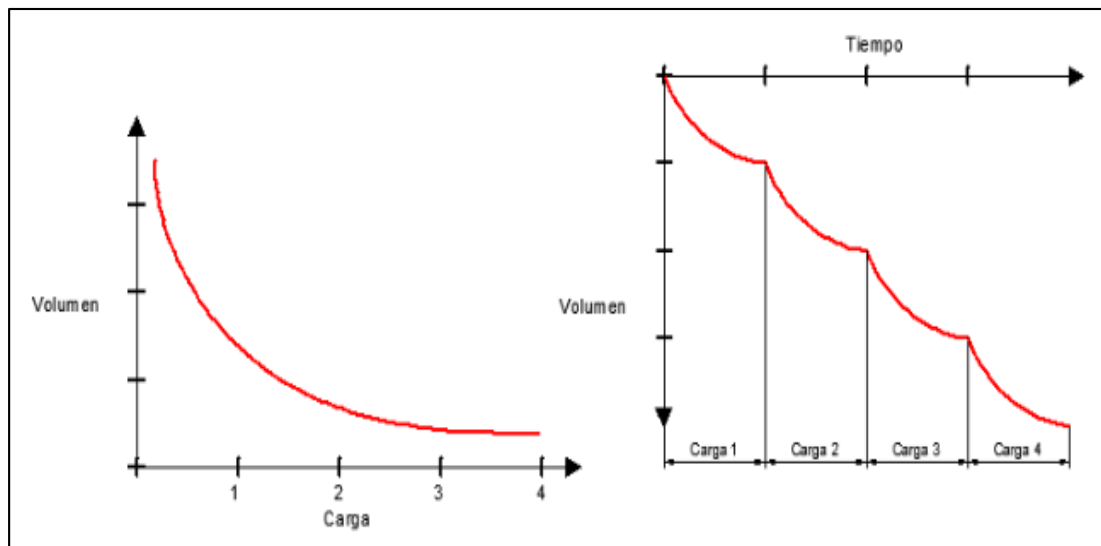


Nota. Tomado de “*Geología y Geotecnia – Consolidación*”. Poliotti y Sierra (2011).

Cuando un depósito saturado se somete a un incremento de esfuerzos totales, como resultado de cargas externas aplicadas, se produce un exceso de presión intersticial (presión neutra). Puesto que el agua no resiste al corte, la presión neutra se disipa mediante un flujo de agua al exterior, cuya velocidad de drenaje depende de la permeabilidad del suelo. Si en cambio el depósito se encuentra parcialmente saturado, la situación resulta más compleja debido a la presencia del gas que puede permitir cierta compresión, como se mencionó, sin que se produzca un flujo de agua. (Poliotti y Sierra, 2011, p. 4)

Figura 8.

Proceso de consolidación



Nota: Tomado de “*Geología y Geotecnia – Consolidación*”. Poliotti y Sierra (2011).

La disipación de presión debido al flujo de agua hacia el exterior se denomina consolidación, las cuales se considera dos consecuencias:

- ✓ Reducción del volumen de vacíos, produciendo un asentamiento.
- ✓ Durante la disipación del exceso de presión, la presión efectiva aumenta y por consecuencia se incrementa la resistencia del suelo.

Cuando un suelo se consolida mediante la aplicación de una carga, se disminuye la relación de vacío y el incremento del esfuerzo efectivo. En los suelos granulares, la permeabilidad es alta, produciendo un flujo rápido del agua y se disipa rápidamente el exceso de presión neutra, el asentamiento se completa en general al finalizar la aplicación de las cargas. En los suelos arcillosos la permeabilidad es muy baja, por lo que el flujo del agua es muy lento, esto produce que la deformación del suelo dure varios años aun después de haber concluido la construcción de la obra. El proceso de consolidación se aplica a todos los suelos, pero es más importante estudiarlo en aquellos donde la permeabilidad es baja. (Poliotti y Sierra, 2011, p. 5) Es necesario predecir:

- ✓ El asentamiento total de la estructura.
- ✓ El tiempo o velocidad a la cual se produce dicho asentamiento.

2.6.7. Velocidad de Consolidación

Con base en Verruijt (2005) da a conocer que la teoría de la consolidación fue desarrollada originalmente por Terzaghi (1925) el cual planteó una analogía mecánica para representar el fenómeno de la consolidación unidimensional en donde realizó un estudio del retraso en la deformación causada por la lenta expulsión de agua a través de los poros en un material de baja permeabilidad bajo carga de compresión, en este caso, una muestra de arcilla. (p. 1)

Para Salas y Justo Alpañes (1975), esta teoría se fundamenta en un modelo para considerar la velocidad de consolidación unidimensional y para poder abordar matemáticamente el problema con facilidad se hacen, según la teoría de Terzaghi-Fröhlich, las siguientes hipótesis: (p.184)

- ✓ El suelo es inicialmente homogéneo.
- ✓ Saturación completa.
- ✓ Se desprecia la compresibilidad de las partículas del de suelo y del agua.
- ✓ Se supone que el cálculo infinitesimal se aplica a medios compuestos por partículas de tamaño finito.
- ✓ Compresión unidimensional.
- ✓ Flujo unidimensional.
- ✓ Validez de la ley de Darcy.
- ✓ El índice de poros depende únicamente de la presión efectiva.
- ✓ Las deformaciones unitarias son pequeñas.
- ✓ Valores constantes de la permeabilidad y del módulo edométrico instantáneo del suelo durante todo el proceso de consolidación.

2.6.8. Resistencia cortante no drenada

A juicio de Guerrero Riofrío (2017) enfatiza que la resistencia al corte no drenado, C_u , se produce por la oposición de movimiento entre las partículas de suelo. Existen diversas teorías para el cálculo de la resistencia al corte, así mismo diversos autores han presentado relaciones para la obtención del C_u y algunas se muestran a continuación.

a) Mediante el ensayo de compresión simple

Para la aplicación de esta fórmula se utiliza la tabla 2, se determina primeramente el índice de consistencia y luego se determina q_u y se aplica la siguiente ecuación. (p.18)

$$C_u = \frac{q_u}{2} \quad \text{Ecuación (4)}$$

Donde:

q_u = es la resistencia a la compresión simple.

b) **Mediante la correlación entre la presión de sobrecarga efectiva in situ y la razón de sobre consolidación en arcillas sobre consolidadas y normalmente consolidadas.**

$$\left(\frac{C_u}{\sigma'_{o'}}\right)_{\text{Sobre consolidada}} = OCR^{0.8} \quad \text{Ecuación (5)}$$

$$\left(\frac{C_u}{\sigma'_{o'}}\right)_{\text{normalmente consolidada}} = OCR^{0.8} \quad \text{Ecuación (6)}$$

Se puede utilizar una correlación entre el índice de consistencia IC, el N60 y la resistencia a la compresión simple q_u , para obtener el C_u , como se muestra en la tabla 2.

$$\frac{C_u}{P_a} = 0.29(N_{60})^{0.72} \quad \text{Ecuación (7)}$$

Donde:

P_a = Es la presión atmosférica y N_{60} es el número de penetración estándar corregido.

Tabla 2.

Correlación aproximada entre IC, N_{60} , y q_u .

Número de penetración estándar, N60	Consistencia	Índice de consistencia, IC	Resistencia a la compresión simple, q_u (kN/m ²)
< 2	Muy Blanda	< 0.5	< 25
2 – 8	Blanda	0.5 – 0.75	25 – 80
8 – 15	Media	0.75 – 1.0	80 – 150
15 – 30	Firme	1.0 – 1.5	150 – 400
> 30	Muy Firme	> 1.5	> 400

Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones”, Braja M Das (2012).

Para el uso de la tabla 2, el IC se calcula con la ecuación 8 y el N60 con la ecuación 9:

$$I_c = \frac{LL - w}{LL - LP} \quad \text{Ecuación (8)}$$

$$OCR = 0.193 \left(\frac{N_{60}}{\sigma'_o} \right)^{0.689} \quad \text{Ecuación (9)}$$

2.6.9. Ensayo de Consolidación

Citando a Poliotti y Sierra (2011) en una situación real, donde es preciso resolver un problema de consolidación de suelos, es necesario determinar no solo el tiempo en el cual se produce la consolidación sino también la magnitud del asentamiento que tendrá lugar debido a la deformación del suelo. Para esto se realiza la prueba de consolidación, o también llamada prueba de compresión confinada, la cual consiste en someter a un esfuerzo de compresión axial a una muestra inalterada del suelo en estudio. La muestra deberá ser inalterada, porque como ya se mencionó, la consolidación depende de la estructura del suelo.

La muestra para utilizar en el ensayo es cilíndrica con una altura pequeña en comparación al diámetro de esta. Esta muestra se coloca dentro de un anillo metálico que impide la deformación transversal de la misma, por lo tanto, el cambio de volumen viene dado únicamente por la disminución de la altura de la muestra. Dicho anillo, a su vez es colocado entre dos piedras porosas que permiten el drenaje por ambas caras.

El anillo con la muestra y las piedras porosas es colocado en un recipiente con agua, para asegurar que la muestra esté saturada durante la totalidad del ensayo. En contacto con el dispositivo descripto, llamado consolidómetro, se coloca un flexómetro o LVDT (Transductor diferencial de variación lineal) que mide la deformación en sentido vertical. El conjunto se ubica en un marco de carga (figura 9). La aplicación de la carga se realiza a través de un brazo de palanca. Se somete a la probeta a distintos escalones de carga, manteniendo cada uno de ellos el tiempo necesario hasta que la velocidad de deformación se reduzca a un valor despreciable.

(p. 18)

Figura 9.

Consolidómetro



Nota. Consolidómetro básico utilizado para determinar la relación y magnitud de consolidación de suelos. Tomado del laboratorio *INGEOTOP* (s.f.).

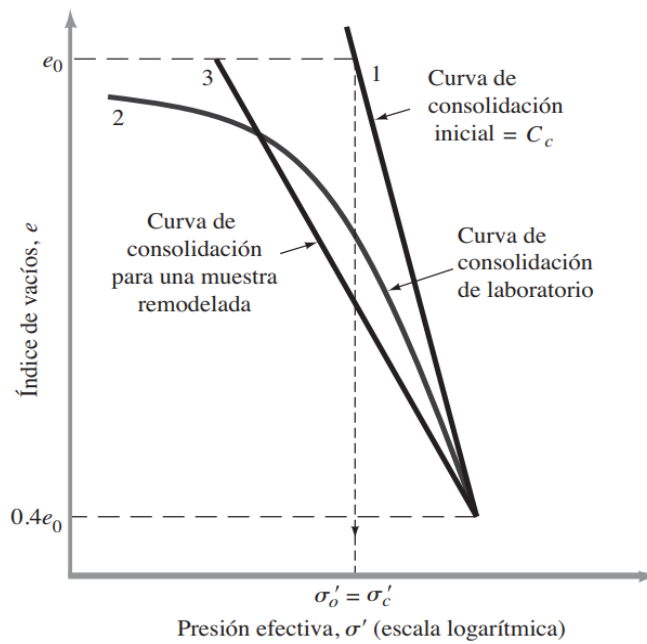
2.6.10. Índice de vacíos - puntos de presión

Cuando una muestra del terreno es sometida a un grado de perturbación, esto define una nueva relación en el índice de vacíos -presión del suelo, Cuando existe un suelo arcilloso normalmente consolidado con baja o media sensibilidad (figura 10) con una presión baja de sobrecarga efectiva de σ'_o y con un índice de vacíos de e_o , hay un cambio en su índice de vacíos, aumentando considerablemente la presión en campo de forma que aumente o disminuya como se muestra en la que hay variación en la curva 1. La curva de compresión inicial que se define como una línea recta en una gráfica semilogarítmica.

No obstante, la curva de consolidación de laboratorio, para una muestra de suelo sin existir perturbación, es decir la curva 2 en la figura 11, se localiza a la izquierda de la curva 1. Si el suelo se ha remodelado y se efectúa una prueba de asentamiento, la posición normal de la dirección en grafica $e-\log \sigma'$ debe estar presente en la curva 3. Curva 1, 2 y 3 se intersecarán a nivel de un índice de vacíos $e = 0.4e_o$.

Figura 10.

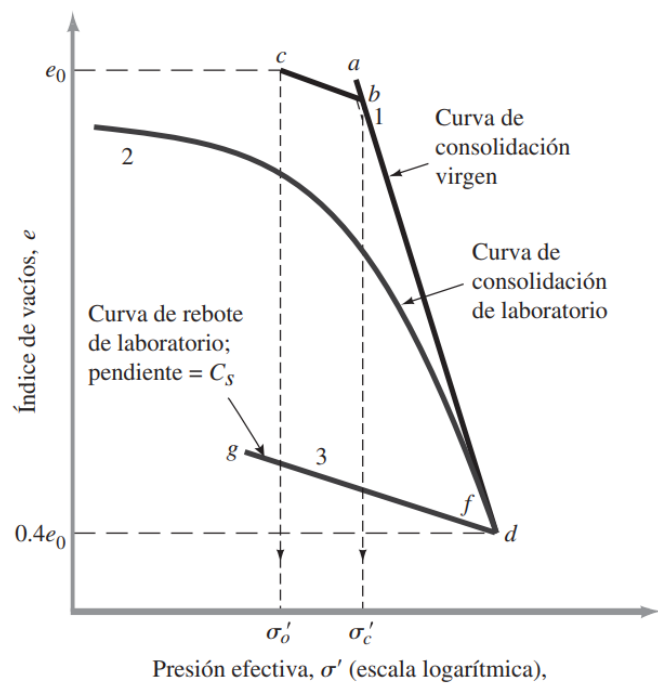
Características de consolidación de una arcilla normalmente consolidada de sensibilidad baja a media.



Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

Figura 11.

Características de consolidación de una arcilla sobreconsolidada de sensibilidad baja a media



Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

2.6.11. Arcillas normalmente consolidadas y sobreconsolidadas

La reducción de presión en campo causa procesos geológicos naturales con el pasar del tiempo y la intervención de procesos humanos, para lo cual el tipo de suelo a cierta profundidad realiza presión efectiva máxima en su historial geológico. Dicha presión puede igualarse o ser mayor a la presión de sobrecarga existente al momento de sacar las muestras de suelo.

Para el muestreo de suelo, se libera presión de la sobrecarga efectiva existente, cuando la muestra se somete a la prueba de consolidación, produce pequeñas cantidades de compresión, siendo el pequeño cambio en su índice de vacíos y la presión de sobrecarga efectiva máxima en campo es mayor a la presión total aplicada. De esta manera se define la cualidad básica de la arcilla en el contexto histórico el cual define lo siguiente:

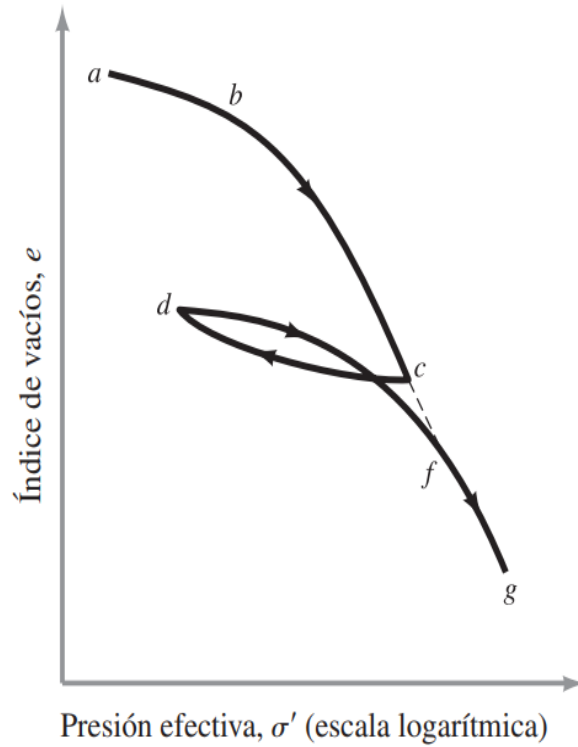
- ✓ Normalmente consolidada
- ✓ Sobreconsolidadas

a) **Normalmente consolidada:** La presión de sobrecarga efectiva actual es la presión máxima a la que el suelo ha sido sometido en el pasado. Una arcilla es normalmente consolidada si nunca ha estado bajo una presión mayor que la presión efectiva de sobrecarga existente. Una arcilla en estas condiciones puede ser representada. Si la presión efectiva existente es menor que la máxima presión efectiva a la cual la arcilla ha estado sujeta en el pasado, se dice que esta sobreconsolidada.

Según pruebas de laboratorio y experiencias en campo, es bien conocido que la consolidación causada por un incremento en la presión actuante en una arcilla normalmente consolidada, es mucho más grande que la expansión causada por un decremento de igual magnitud en la misma arcilla. Para definir si una arcilla es normalmente consolidada en pocas ocasiones se puede deducir de las condiciones de formación que se tengan.

Figura 12.

Gráfica de “e” en función de $\log \sigma'$ mostrando carga, sobrecarga y ramas de recarga



Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

- b) **Sobreconsolidados.** La presente presión de sobrecarga efectiva es menor que la que el suelo ha experimentado en el pasado. Se describe como la presión de preconsolidación o también conocida como la presión máxima efectiva pasada.

No se puede determinar explícitamente la presión efectiva pasada debido a que es una función de procesos biológicos desconocidos, a motivo de deducirse que los resultados de pruebas de laboratorio sean lo más apegados posibles a dichos procesos históricos de asentamiento, para conocer de mejor manera la cualidad del suelo con el pasar del tiempo se debe ensayar las muestras en el laboratorio.

Casagrande (1936) sugirió una construcción gráfica simple para determinar la presión de preconsolidación, σ'_c , a partir de la gráfica de laboratorio $e-\log \sigma'$. El procedimiento es el siguiente:

- ✓ Por observación visual, establecer un punto a en el que la dirección de la gráfica e - $\log \sigma'$ tiene un radio mínimo de curvatura.
- ✓ Dibujar una línea horizontal ab .
- ✓ Dibujar la línea ac tangente en a .
- ✓ Dibujar la línea ad , que es la bisectriz del ángulo bac .
- ✓ Proyectar la parte recta gh de la gráfica e - $\log \sigma'$ y trazar de nuevo para interceptar ad en f . La abscisa del punto f es la presión de preconsolidación, σ'_c .

Ahora se puede definir el índice de sobreconsolidación (OCR) para un suelo como:

$$OCR = \frac{\sigma'_c}{\sigma'} \quad \text{Ecuación (10)}$$

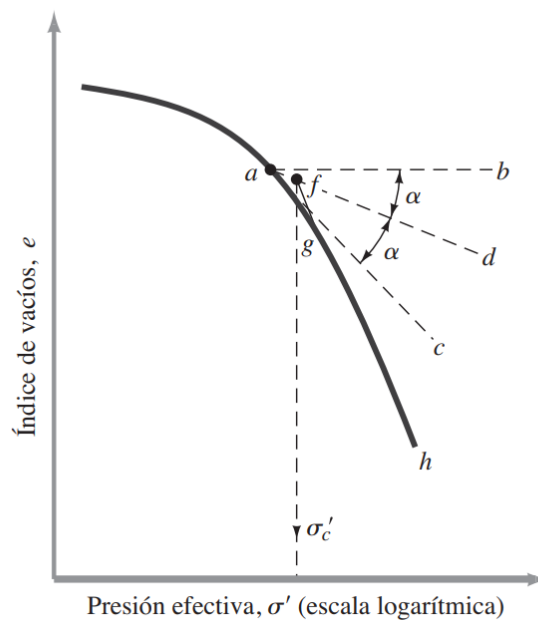
Donde:

σ'_c = presión de preconsolidación de una muestra

σ' = presión vertical efectiva presente

Figura 13.

Procedimiento gráfico para determinar la presión de preconsolidación



Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

2.6.12. *Etapas de Consolidación*

Existen tres etapas de la deformación que está en relacionada en función al tiempo durante la consolidación para un incremento de carga las cuales son:

- ✓ Consolidación Inicial
- ✓ Consolidación Primaria
- ✓ Consolidación Secundaria

a) **Consolidación Inicial.** Es causada principalmente por la etapa de precarga, en esta etapa existe una rápida reducción de volumen de la masa del suelo asociada con la aplicación de estrés externo, que precede a la consolidación primaria donde se comprime el aire dentro de los poros del suelo y puede darse tanto en suelos secos, húmedos y saturados.

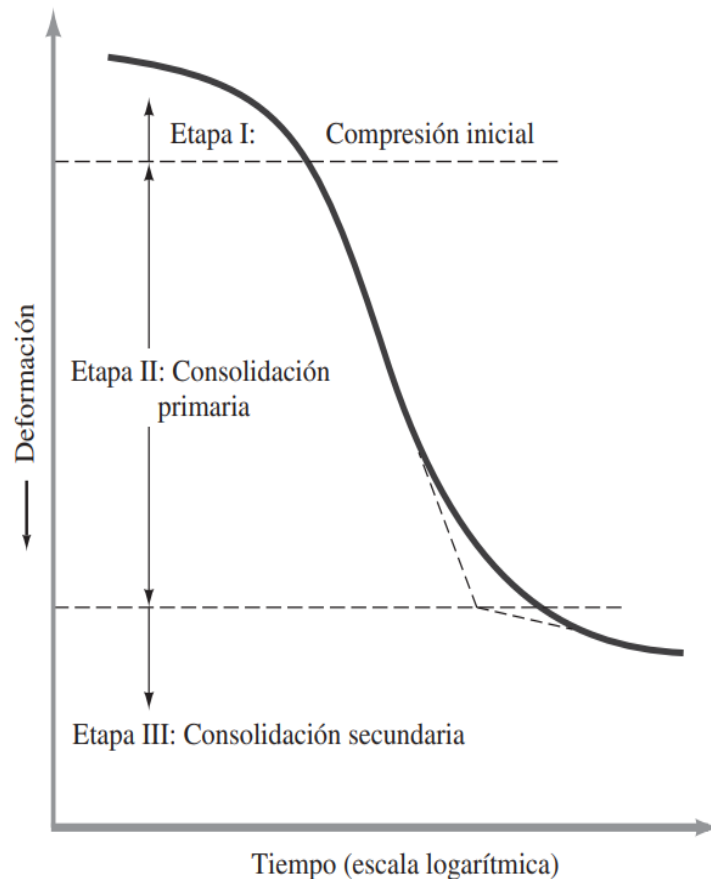
b) **Consolidación Primaria.** Sucede por el aumento de presión del agua intersticial se desplaza gradualmente en esfuerzo efectivo por la expulsión de esta, la cual nos permiten estimar los asentamientos que se van a producir una vez que la carga es totalmente transferida a la estructura del suelo.

Esta es la etapa que corresponde al fin de la consolidación primaria que se obtiene mediante el ensayo de Consolidación y es representada gráficamente por la curva de consolidación, se puede observar en la figura 14 (Braja M. Das. (2013). “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”. Cuarta Edición, México).

c) **Consolidación Secundaria.** Se genera después de la disipación total del exceso de presión del agua intersticial, cuando se lleva a cabo alguna deformación de la muestra debido al reajuste plástico del suelo. Asimismo, corresponde a las deformaciones acumuladas después de que se completa la consolidación primaria, generando una tensión efectiva constante.

Figura 14.

Gráfica de deformación en función del tiempo durante una consolidación para un incremento particular de la carga



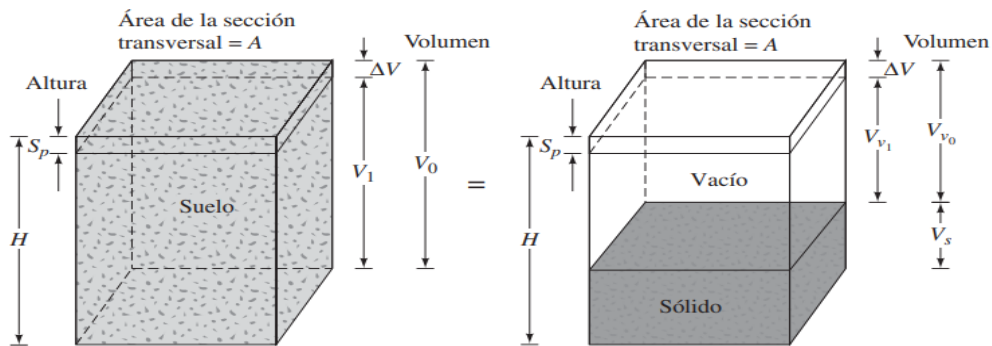
Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

2.6.13. Cálculo de asentamiento a partir de una consolidación primaria en una dimensión

Gómez Riveros y Pedreros González (2019) deduce que, de acuerdo con los conocimientos adquiridos en el análisis de los resultados de las pruebas de consolidación, se podrá calcular el asentamiento probable causado por la consolidación primaria en campo, suponiendo una consolidación unidimensional. Se considera una capa de arcilla saturada de espesor H y el área de la sección transversal A debajo de una presión de sobrecarga efectiva media existente σ'_o . Debido a un aumento de la presión, $\Delta\sigma$, sea S_p el asentamiento principal, al final de la consolidación, $\Delta\sigma = \Delta\sigma'$

Figura 15.

Asentamiento causado por una consolidación en una dimensión



Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

De acuerdo con lo anterior se tiene que el asentamiento S:

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} * H * \log \left(\frac{P_0 + \Delta P}{P_0} \right) \quad \text{Ecuación (11)}$$

2.6.14. Índice de compresión (C_c)

Podemos determinar el índice de compresión para el asentamiento de campo provocado por la consolidación por construcción gráfica (como se muestra en la figura 10) después de la obtención de resultados de las pruebas de laboratorio para el índice de vacíos y para la presión. Skempton (1944) sugirió expresiones empíricas para el índice de compresión. Para arcillas inalteradas:

$$C_c = 0.009(LL - 10) \quad \text{Ecuación (12)}$$

Para arcillas remoldeadas:

$$C_c = 0.007(LL - 10) \quad \text{Ecuación (13)}$$

Donde:

LL = Límite líquido (%) la presente ecuación es usada principalmente para un cálculo aproximado de la consolidación primaria in situ.

En ausencia de datos de consolidación de laboratorio, las ecuaciones 12 y 13 se utilizan a menudo para un cálculo aproximado de la consolidación primaria en campo. También están disponibles otras correlaciones para el índice de compresión. Varias de estas correlaciones han sido recopiladas por Rendon-Herrero (1980), y éstas se dan en la tabla 3.

Tabla 3.

Correlaciones para el índice de compresión, C_c (compilada de Rendon-Herrero, 1980)

Ecuación	Región de Aplicabilidad
$C_c = 1.15(e_o - 0.27)$	Todas las arcillas
$C_c = 0.30(e_o - 0.27)$	Suelos cohesivos inorgánicos: limo, arcilla limosa, arcilla
$C_c = 0.0115w_N$	Suelos orgánicos: turbas, limo orgánico y arcilla
$C_c = 0.75(e_o - 0.5)$	Suelos con baja plasticidad
$C_c = 0.156e_o + 0.0107$	Todas las arcillas

Nota. e_o = índice de vacíos in situ; w_N = contenido de agua in situ. Tomado de “*Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*”, Braja M. Das (2015).

Con base en las observaciones de varias arcillas naturales, Rendon-Herrero (1983) dio la relación para el índice de compresión la forma.

Ecuación (14)

$$C_c = 0.141G_s^{1.2} \left(\frac{1 + e_o}{G_s} \right)^{2.38}$$

Más recientemente, Park y Koumoto (2004) expresaron el índice de compresión por medio de la siguiente relación

Ecuación (15)

$$C_c = \frac{n_o}{371.747 - 4.275n_o}$$

Donde:

n_o = porosidad del suelo in situ.

Con base en el modelo de arcilla modificado, Cam, Wroth y Wood (1978) han demostrado que:

$$C_c \approx 0.5 G_s \frac{[PI(\%)]}{100} \quad \text{Ecuación (16)}$$

Donde:

PI = Índice de plasticidad

Si se toma un valor medio para G_s de aproximadamente 2.7 (Kulhawy y Mayne, 1990).

$$C_c \approx \frac{PI}{74} \quad \text{Ecuación (17)}$$

2.6.15. Índice de abultamiento (C_s)

El índice de abultamiento es sensiblemente menor en magnitud que el índice de compresión es importante en la estimación del asentamiento por consolidación de las arcillas sobreconsolidadas, y por lo general puede ser determinado a partir de pruebas de laboratorio. Los valores típicos del límite líquido, límite plástico, índice de compresión inicial y el índice de abultamiento para algunos suelos naturales se dan en tabla 4.

De la tabla 4 se puede observar que $C_s \approx 0.2$ a $0.3 C_c$. Con base en el modelo de arcilla modificado, Cam, Kulhawy y Mayne (1990) han demostrado que:

$$C_s \approx \frac{PI}{30} \quad \text{Ecuación (18)}$$

Donde:

PI = Índice de plasticidad

Tabla 4.*Tabla Compresión y abultamiento de suelos naturales*

Suelo	Límite líquido	Límite plástico	Índice de Compresión, C_c	Índice de abultamiento, C_s	C_s/C_c
Arcilla azul de Boston	41	20	0.35	0.07	0.2
Arcilla de Chicago	60	20	0.4	0.07	0.175
Arcilla de Fuerte Gordon, Georgia	51	26	0.12	0.04	0.33
Arcilla de Nueva Orleans	80	25	0.3	0.05	0.17
Arcilla de Montana	60	28	0.21	0.05	0.24

Nota. Tomado de “Fundamentos de Ingeniería Geotécnica”, Braja M. Das (2015).

2.6.16. Coeficiente de consolidación (C_v)

Para Paris Gallardo (2010) el coeficiente de consolidación C_v indica el grado de asentamiento del suelo bajo un incremento de carga determinado y vinculado a la velocidad de este, el estado del arte en lo que concierne a la obtención del parámetro C_v , mediante un ensayo de consolidación unidimensional. (p. 3)

Desde la posición de Guzmán Acuña y Herrera Alejandría (2021) argumentan que el coeficiente de consolidación C_v generalmente disminuye conforme el límite líquido de suelo aumenta. El rango de variación de C_v para un límite líquido de un suelo es bastante amplio. Para un aumento de carga dada sobre una muestra. (p. 25) existen dos métodos gráficos generalmente utilizados para determinar C_v a partir de ensayos de consolidación unidimensional de laboratorio estos son:

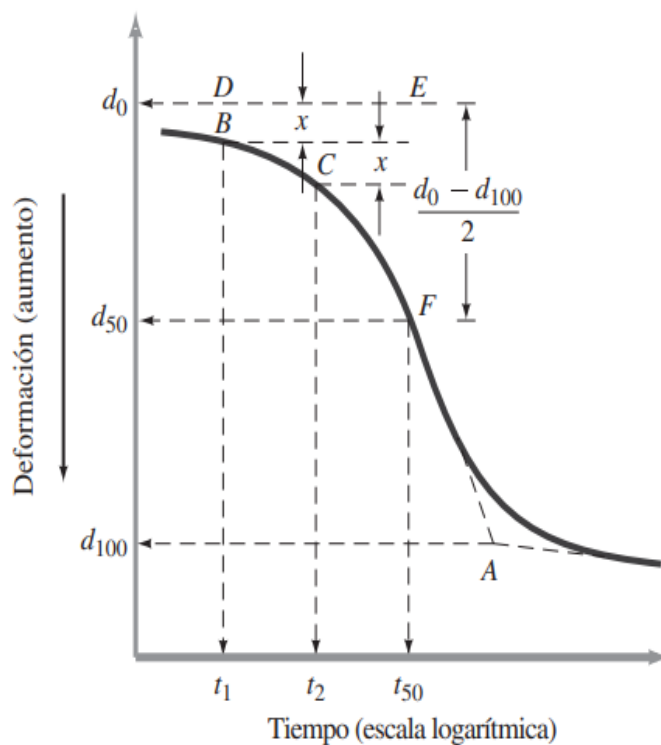
- ✓ Método de Casagrande
- ✓ Método de Taylor

a) **Método de Casagrande.** Como señala Whitlow (1994) indica que es un método alternativo para la determinación de C_v , sugerido por Casagrande donde la curva teórica consiste en tres partes; una curva

inicial que es esencialmente parabólica, una porción intermedia de línea recta y una curva final asintótica al eje del tiempo (figura 16). (p.452) Teniendo en cuenta a Braja M. Das (2015), Guambo López y Ramón Armijos (2021) consideran que se basa en una curva experimental en la cual se grafica el espesor con respecto al logaritmo de tiempo para una carga gradual derivada de la prueba de laboratorio. (p. 210) (p. 16)

Figura 16.

Método de logaritmo de tiempo para determinar el coeficiente de consolidación

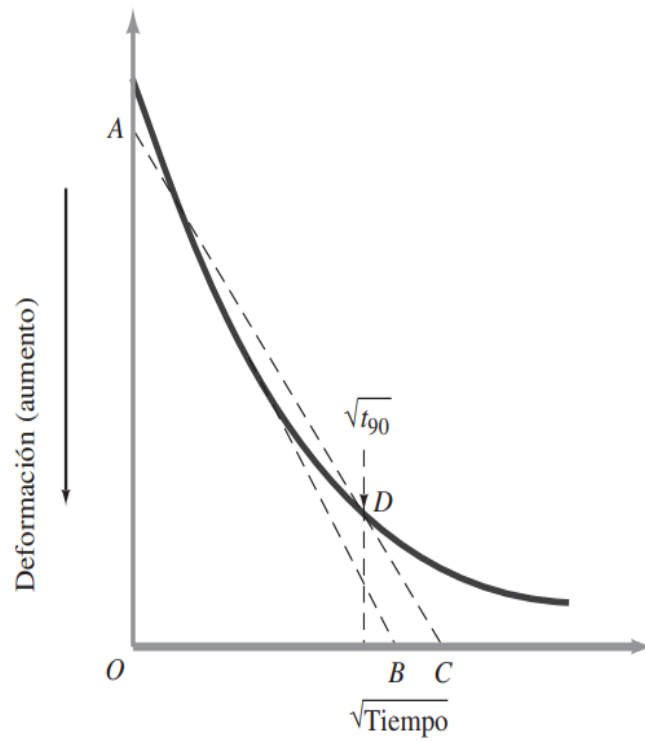


Nota. Gráfico de consolidación para la determinación de t_{50} . Tomado de Braja M. Das (2015).

b) Método de Taylor. Según Poliotti y Sierra (2011) expresan que Taylor propuso un método para obtener el tiempo de consolidación, para un porcentaje de consolidación $U = 90\%$, a partir de la curva Deformación vs \sqrt{t} , el cual correspondiente al escalón de carga que representa la situación in-situ. (p. 23) Citando a Braja M. Das (2015) sostiene que en este método se dibuja una gráfica de deformación en función de la raíz cuadrada del tiempo para los incrementos de carga (figura 17). (p. 211)

Figura 17.

Método de la raíz cuadrada del tiempo



Nota. Gráfico de consolidación para la determinación de t_{90} . Tomado de *Braja M. Das (2015)*.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo

Dicho con palabras de Juárez y Hernández (2007), esta investigación es de tipo aplicada porque presenta un análisis en el que los hallazgos se aplican para crear, desarrollar o mejorar estrategias y acciones específicas para la investigación. Los usos más comunes de este tipo de investigación son de carácter institucional u organizativo.

El fin de esta investigación es aplicar los criterios de consolidación de Casagrande y Taylor con el objetivo de obtener los valores propios de cada método a través de una serie de análisis realizados en laboratorio donde mediante una estrategia comparativa se podrá saber si ambos métodos guardan o no diferencias

3.1.2. Nivel

Citando a Coa Condori (2013) el estudio es explicativo ya que según el criterio de la naturaleza de la investigación son aquellos que tienen relación causal; y estos no sólo persiguen describir o acercarse al problema estudiado en sí, sino que intentan encontrar las causas de este.

En el estudio se harán inferencias de diseño experimental, donde se buscará el análisis de consolidación de las muestras inalteradas obtenidas en una perforación de suelo, procediendo a realizar los ensayos vigentes en normas y reglamentos acordes al lugar de estudio, es decir la normativa ecuatoriana.

3.2. MÉTODO, ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Método

Se empleo un método hipotético-deductivo que como señala Consultores (2021) es un enfoque de la investigación que parte de una teoría sobre el funcionamiento de las cosas y deriva de ella hipótesis comprobables. Es una forma de razonamiento deductivo, ya que parte de principios, suposiciones e ideas generales para llegar a afirmaciones más concretas sobre el aspecto y el funcionamiento del mundo.

En el estudio al principio se planteó una hipótesis general, la cual fue llevada a una fase experimental para corroborar si los datos obtenidos a través de los ensayos de consolidación por los dos métodos afirmen si estos son semejantes o guardan diferencias con el fin de llegar a resultados que sean conservadores para el investigador.

3.2.2. Enfoque

Según Hernández y Fernández (2014) el estudio presenta un enfoque cuantitativo, debido a que se centran en mediciones objetivas y análisis estadístico, matemático o numérico de los datos recopilados mediante encuestas, cuestionarios, informes de laboratorio o mediante el uso de técnicas informáticas para manipular los datos estadísticos existentes.

La investigación consta de estudios de las muestras analizadas en el laboratorio donde se obtuvieron diversos tipos de datos los cuales se recolectaron y llevaron a su estudio donde por medio de varios informes se llegó a obtener los resultados para su correcta interpretación.

3.2.3. Diseño

Para este estudio como expresa Másters (s.f.) es de diseño experimental debido a que trata de una técnica que pertenece al ámbito de la estadística que permite valorar las causas y los efectos que tiene una variable sobre otra dentro de una investigación experimental. Así, el investigador, al aplicar esta técnica, modifica intencionalmente la variable independiente para cuantificar los efectos que ella tiene en la variable dependiente.

Esta investigación está orientada en realizar ensayos de las muestras del sondeo (SPT-P09) para el análisis de consolidación de Casagrande y Taylor para conocer y demostrar si existen o no diferencias entre ellas. En este estudio se modificó intencionalmente ambos métodos para observar si ambos cambiaban o no los coeficientes.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

3.3.1. Población

Arias Gómez et al. (2016) manifiestan que la población de estudio es un conjunto de casos, delimitados, limitados y accesibles, que formarán la referencia para la selección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predefinidos. Es necesario aclarar que cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también puede referirse a animales, muestras biológicas, registros, hospitales, objetos, familias, organizaciones, etc.; para estos últimos, podría ser más apropiado usar un término análogo, como universo de estudio. (p. 202)

Con lo manifestado anteriormente podemos considerar que la población del estudio de investigación es la perforación (P-09) realizada en la Av. Francisco de Orellana desde Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora de la ciudad de Guayaquil.

3.3.2. Muestra

López (2004) expresa que es un subconjunto o parte del universo o población en que se está estudiando. Existen métodos para obtener un conjunto de componentes de la muestra, como fórmulas, lógica, etc. La muestra es una porción representativa de la población. Por ende, se escogieron 5 muestras de la perforación de la Av. Francisco de Orellana desde Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora de la ciudad de Guayaquil, escogidas a juicio de los investigadores para realizar la comparación de Casagrande y Taylor.

3.3.3. Muestreo

Rudnykh y Matos (2008) indican que el muestreo es una herramienta de investigación, cuya función básica es determinar qué parte de la realidad en estudio (población o universo) debe examinarse para poder realizar inferencias sobre dicha población. La elección de las muestras está basada a juicio de los investigadores.

3.4. UBICACIÓN DEL SECTOR DE ESTUDIO

3.4.1. Av. Francisco de Orellana – Guayaquil (SPT)

Este estudio se realizó en la Av. Francisco de Orellana desde Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora de la ciudad de Guayaquil (figura 18) (Tabla 5), donde se extrajeron cinco muestras de la perforación (P-09) haciendo uso del ensayo de Standard Penetration Test (SPT) (Tabla 6), esta exploración y muestreo del suelo fue realizada y proporcionada por la compañía INGEOTOP S.A.

Tabla 5.

Coordenadas geográficas de la perforación (SPT), Av. Francisco de Orellana

N°	SPT	Coordenadas UTM	
		Norte	Este
1	P-09	9767269.00	622437.00

Nota. Tomado de Google Earth.

Tabla 6.

Resumen de perforación (SPT), Av. Francisco de Orellana

Nº SPT	Nº Estratos	Nº Muestras Ensayadas	Nivel Freático (m)	Elevación (m)	Profundidad Final (m)
P-09	17.00	5.00	1.50	5.00	17.00

Nota. En el cuadro se detallan las propiedades que tuvo la perforación (P-09).

Figura 18.

Ubicación de Estudio: Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora



Nota. Tomado de Google Earth.

Se va a utilizar una metodología de investigación desarrollada en varias fases, resumiendo sus procedimientos, se determinan las siguientes:

a) Obtención de información y dirección inicial del trabajo de campo.

En la fase se obtendrá todas las referencias bibliográficas relacionadas al tema que servirán de apoyo técnico para la realización a futuro de los ensayos de campo. Principalmente referidos a la comparación de muestras de suelos y la metodología en campo y en laboratorio sobre ensayos de consolidación referentes al Método de Casa Grande y Método de Taylor. También se considera importante los principios geotécnicos correspondientes a la mecánica de suelos, fuentes teóricas y métodos de clasificación de suelos consolidados.

1. Método de Casagrande (1936).
2. Método de Taylor (1942b)

b) Fase de Trabajo in situ.

En la segunda fase se debe obtener datos sobre la profundidad a la cual fueron realizadas las perforaciones para obtención de muestra y nos sirva como dato circunstancial de nuestra investigación. Después de realizarse los procedimientos normados, se describen y caracterizará los detalles más relevantes del perfil estratigráfico, siendo inicialmente diferenciadas y clasificadas visualmente en campo siguiendo la norma ASTM – D2488, para luego realizar su clasificación y etiquetado en laboratorio mediante los resultados de la ejecución del ensayo y siguiendo los parámetros del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Una vez realizada la clasificación, se procede a proteger las muestras para evitar pérdidas de contenido de humedad para su posterior uso en ensayos que nos permitan determinar las características de resistencia y consolidación. Los ensayos que se realizaron cumplen con las especificaciones vigentes de la ASTM. Tratando de ser exactos con los valores obtenidos se procederá a realizarse los ensayos correspondientes en la siguiente etapa del trabajo.

c) Fase de Laboratorio

Se ejecutarán los siguientes ensayos para comparar los métodos de consolidación de suelos por Casa Grande y Taylor:

- Granulometría ASTM D - 422
- Límites de Atterberg ASTM D - 4318
- Gravedad Específica ASTM D - 854
- Clasificación de suelos ASTM D - 2487
- Consolidación ASTM D – 4186 ASTM D - 2435
- Contenido Natural de Humedad ASTM D – 2216
- Standard Penetration Test (SPT) ASTM D – 1586

d) Fase de Gabinete

En la fase determinante se realizará el marco teórico, el procesamiento de datos obtenidos en laboratorio y fase de campo, realizar la comparación de los dos métodos en el desarrollo del proyecto y discutir los resultados correspondientes obteniendo la conclusión de la parte experimental, realizando así las recomendaciones respectivas del caso.

3.5. METODOLOGÍA DEL OE.1: EJECUCIÓN DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE CASA GRANDE Y TAYLOR.

En respuesta a la hipótesis específica planteada, se tendrá que llevar a cabo los ensayos de Casagrande y Taylor para conocer los índices de coeficientes de consolidación del suelo (Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora) por los dos métodos los cuales se describe una breve conceptualización ubicada en el capítulo 2 – sección 2.2.16 del presente estudio.

3.5.1. Casagrande

A partir de los incrementos de carga para los cuales se obtienen las lecturas del tiempo, se dibujan las curvas: deformación contra el logaritmo del tiempo (en minutos), por cada incremento de carga a medida que progresa el ensayo, y para los decrementos del rebote, para ello se requieren ordenamientos para poder determinar el C_v .

Consideraciones (C_v) Casagrande:

- ✓ Ampliar en línea recta las porciones de las consolidaciones primaria y secundaria para intersecar en A. La ordenada de A se representa por d_{100} , que es la deformación en el extremo de 100% de consolidación primaria.
- ✓ La curvatura inicial de la ilustración de deformación frente a $\log t$ se acerca a una parábola en la escala natural. Escoger los tiempos t_1 y t_2 en

la parte curvada de tal manera que $t_2 = 4t_1$. Sea la diferencia de la deformación de la muestra durante el tiempo $(t_2 - t_1)$ igual a x .

- ✓ Trazar una línea horizontal DE , de tal manera que el trayecto vertical BD sea igual a x . La deformación correspondiente a la línea DE es d_0 (es decir, la deformación a 0% de consolidación).
- ✓ La ordenada del punto F en la curva de la consolidación representa la deformación en el 50% de consolidación primaria y su eje de abscisas representa el tiempo correspondiente (t_{50}).
- ✓ Para 50% del grado promedio de consolidación, $T_v = 0.197$.

$$T_{50} = \frac{C_v t_{50}}{H_{dr}^2} \quad \text{Ecuación (19)}$$

ó

$$C_v = \frac{0.197 H_{dr}^2}{t_{50}} \quad \text{Ecuación (20)}$$

Donde:

H_{dr} = trayecto promedio de drenaje más larga durante la consolidación.

Para muestras de drenaje en la parte superior e inferior, H_{dr} es equivalente a la mitad de la altura promedio de la muestra durante la consolidación. H_{dr} es igual a la altura promedio de la muestra durante la consolidación para las muestras de drenaje en un solo lado.

3.5.2. Taylor

Las consideraciones para las construcciones gráficas requeridas para determinar la raíz cuadrada del tiempo correspondiente al 90% y para el cálculo de C_v donde se requiere un gráfico de deformación contra \sqrt{t} de la consolidación son las siguientes:

Consideraciones (C_v) Taylor:

- ✓ Dibujar una línea AB que pase a través de la primera parte de la curva.
- ✓ Dibujar una línea AC de tal manera que $\overline{OC} = 1.15 \overline{OB}$. La abscisa del punto D , que es la intersección de CA y la curva de consolidación, da la raíz cuadrada del tiempo para el 90% de consolidación $\sqrt{t_{90}}$.
- ✓ Para el 90% de consolidación, $T_{90} = 0.848$ por lo tanto:

$$T_{90} = 0.848 = \frac{C_v t_{90}}{H_{dr}^2} \quad \text{Ecuación (21)}$$

ó

$$C_v = \frac{0.848 H_{dr}^2}{t_{90}} \quad \text{Ecuación (22)}$$

Donde:

H_{dr} = se determina de una manera similar al método logaritmo de tiempo.

3.6. METODOLOGÍA DEL OE.2: GENERALIZACIÓN DE SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS DE CASA GRANDE Y TAYLOR.

El análisis comparativo se debe establecer mediante gráficas y datos, donde primero se tiene que realizar un resumen general de los C_v y t_{90} , para ver la variación que existe en los datos mediante los dos métodos, donde se podrá observar si existe o no variación entre ambos. También se debe aplicar una comparación gráfica para describir de mejor manera cada uno de los métodos.

Luego se deberá crear un resumen de los C_c , C_s y S para obtener más parámetros que nos indiquen las tendencias de cada método. Por último, se realizará un análisis comparativo mediante gráficas de esfuerzo relación de vacíos y esfuerzo C_v para cada carga aplicada en cada muestra.

3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 7.

Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Resultados del ensayo de consolidación mediante los métodos de Terzaghi y Taylor	El ensayo establece la magnitud en la velocidad de consolidación de un tipo de suelo o varios, utilizando equipos hidráulicamente cargados, el caso de ensayos de consolidación con ayuda del consolidómetro. (López, 2004)	Ensayos: ASTM D – 4186 ASTM D – 2435	Consolidación del Suelo	Esfuerzo de Pre-Consolidación	Kg/cm ²
		ASTM D – 4318 ASTM D – 2487 ASTM D – 4186 ASTM D - 2435 ASTM – 152H		C _v C _c C _s	m ² /año ----- -----
Análisis comparativo de los resultados de los ensayos de consolidación por los métodos de Casagrande y Taylor.	Se realiza un número considerable de ensayos en el consolidómetro con muestras diferentes e inalteradas, resultado de una perforación en campo, para determinar la incidencia en el cálculo de asentamientos obtenido de los ensayos de consolidación propuestos. (Beltrán Franco, 2015)	ASTM D – 4186 ASTM D – 2435	Comparación de los datos entre los métodos de Casagrande y Taylor	Clasificación SUCS.	-----
				Límites de Atterberg. Gravedad específica Granulometría. Hidrómetro.	% g/cm ² % %
				Diferencia y semejanzas de datos entre métodos.	Escala numérica de razón.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio dan una contestación al objetivo general de la investigación y como sugiere Brito (2015) el análisis se basa en una explicación y representación gráfica de la información procesada y recopilada analíticamente, que el investigador consigue para demostrar el fenómeno o hecho que ha ocurrido o que busca demostrar. (p.13) En este capítulo se mostrarán todos los resultados obtenidos de los ensayos de consolidación que siguieron el protocolo según las normas requeridas tanto para Casagrande como para Taylor, asimismo si estos dos métodos guardan o no semejanzas entre sí.

4.1. Análisis de Resultados OE.1, Ensayo de Consolidación: Método de Casa Grande y Taylor.

4.1.1. Propiedades Mecánicas de los Suelos

La perforación (P09) ubicada en la Av. Francisco de Orellana desde Paseo del Parque Vía Nueva hasta Redondel Av. Isidro Ayora de la ciudad de Guayaquil realizada a unos 17 metros de profundidad obteniéndose 17 muestras las cuales se experimentaron con 5 específicamente elegidas para realizar los respectivos ensayos donde encontraremos las características propias de cada una.

a) **P09 – M2.** De 1.00 m hasta 2.00 m de profundidad, se encontró una arcilla con algo de arena fina, humedad alta de consistencia compacta (CH). La humedad que presenta es de un 42.81%, índice de plasticidad de un 25% y un pasante de #200 de 99.14%, en esta muestra fue donde se ubicaba el nivel freático específicamente a 1.50 metros.

b) **P09 – M3.** Después de 2.00 m hasta 3.00 m de profundidad, se encontró una arcilla con algo de arena fina, humedad alta de consistencia

compacta (CH). La humedad que presenta es de un 53.29%, índice de plasticidad de un 33% y un pasante de #200 de 97.80%.

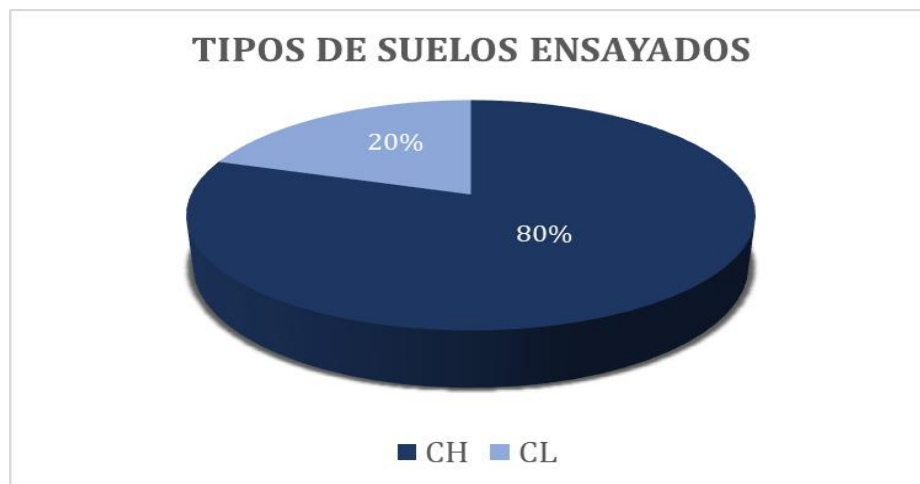
c) **P09 – M4.** Posteriormente de 3.00 m a 4.00 m de profundidad se obtuvo una arcilla de color gris verdosa con algo de arena fina, humedad alta de consistencia blanda a medianamente compacta (CH). La humedad que presenta es de un 76.32%, índice de plasticidad de un 38% y un pasante de #200 de 99.50%.

d) **P09 – M5.** A continuación de 3.00 m a 4.00 m de profundidad se localizó una arcilla de color gris verdosa con algo de arena fina, humedad alta de consistencia blanda a medianamente compacta (CH). La humedad que presenta es de un 80.76%, índice de plasticidad de un 45% y un pasante de #200 de 97.76%.

e) **P09 – M9.** Continúa de 8.00 m a 9.00m donde se encontró una arena arcillosa color gris verdosa, humedad media de consistencia muy blanda (SC). La humedad que presenta es de un 56.11%, índice de plasticidad de un 38% y un pasante de #200 de 31.64%.

Figura 19.

Resumen de tipos de suelos ensayados



Nota. Distribución porcentual del tipo de suelos de las muestras ensayadas.

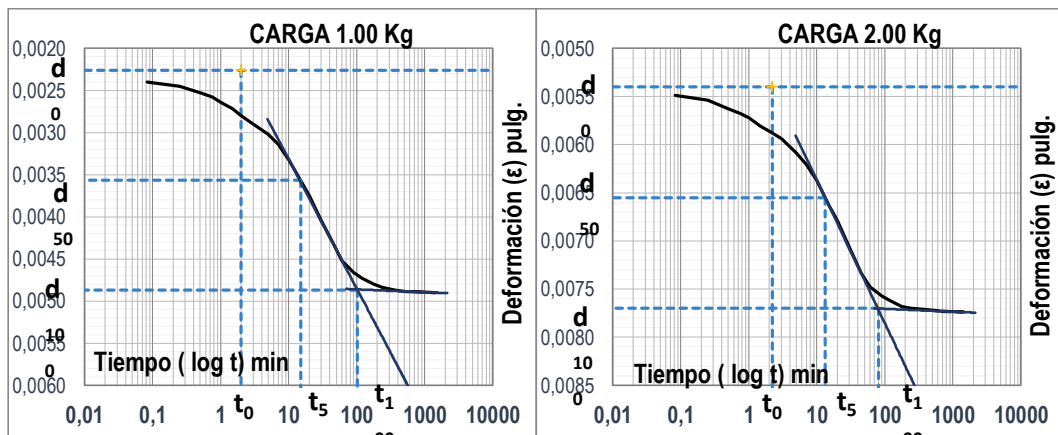
4.1.2. Resultados del Ensayo de Casagrande

Para la muestra P09-M2 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.49 g/cm^3 . Antes del ensayo la humedad (w) es de 38.85% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.75 g/cm^3 ; después del ensayo la humedad (w) fue de 30.47% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.65 g/cm^3 . Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m^2 para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2$ m, $L = 2.4$ m y $D_f = 0.8$ m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m^2 y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 0.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 1.488 Kg/cm^2 .

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_0 de 0.0023 pulg y t_0 de 2.00 min, un d_{100} de 0.0049 pulg y t_{100} de 102.00 min, d_{50} de 0.0036 pulg y t_{50} de 15.00 min, ep de 0.96221, $C'\alpha$ de 0.00003, S_s de 0.0010 cm, h_{50} de 0.0124 m y C_v de 1.06 $\text{m}^2/\text{año}$. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_0 de 0.0054 pulg y t_0 de 2.20 min, un d_{100} de 0.0077 pulg y t_{100} de 80.00 min, d_{50} de 0.0066 pulg y t_{50} de 13.20 min, ep de 0.95651, $C'\alpha$ de 0.00003, S_s de 0.0009 cm, h_{50} de 0.0124 m y C_v de 1.2 $\text{m}^2/\text{año}$.

Figura 20.

Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 y 2.00 kg (P09-M2) – Casagrande

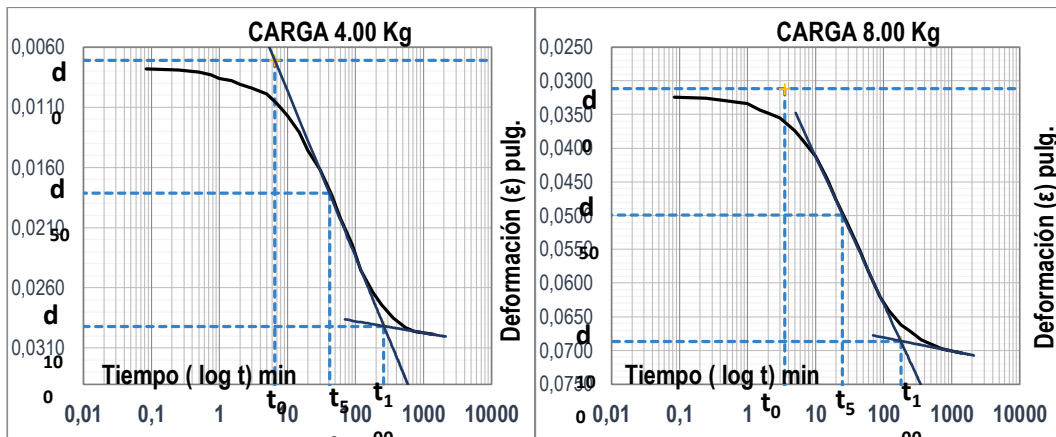


En la carga de 4.00 kg tenemos un d_0 de 0.0071 pulg y t_0 de 6.50 min, un d_{100} de 0.0292 pulg y t_{100} de 259.00 min, d_{50} de 0.0182 pulg y t_{50} de 42.00 min, ep de 0.91327, $C'\alpha$ de 0.00101, S_s de 0.0305 cm, h_{50} de 0.0122 m y C_v de 0.37 $\text{m}^2/\text{año}$. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_0 de 0.0312 pulg y t_0 de 3.50 min, un d_{100} de

0.0687 pulg y t_{100} de 180.00 min, d_{50} de 0.0500 pulg y t_{50} de 25.00 min, ep de 0.83381, $C'\alpha$ de 0.00219, S_s de 0.0658 cm, h_{50} de 0.0118 m y C_v de $0.58 \text{ m}^2/\text{año}$.

Figura 21.

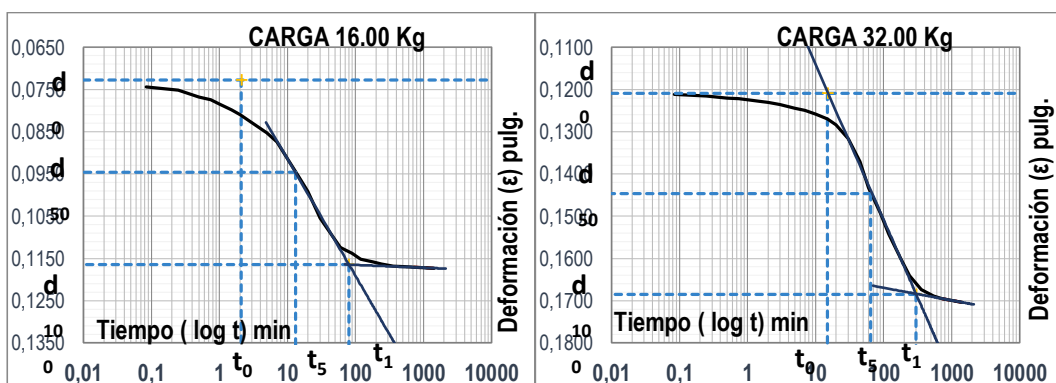
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M2) – Casagrande



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_0 de 0.0727 pulg y t_0 de 2.10 min, un d_{100} de 0.1164 pulg y t_{100} de 80.00 min, d_{50} de 0.0946 pulg y t_{50} de 13.20 min, ep de 0.73785, $C'\alpha$ de 0.00077, S_s de 0.0232 cm, h_{50} de 0.0112 m y C_v de $0.99 \text{ m}^2/\text{año}$. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_0 de 0.1209 pulg y t_0 de 15.00 min, un d_{100} de 0.1685 pulg y t_{100} de 300.00 min, d_{50} de 0.1447 pulg y t_{50} de 64.00 min, ep de 0.63305, $C'\alpha$ de 0.00368, S_s de 0.1109 cm, h_{50} de 0.0106 m y C_v de $0.18 \text{ m}^2/\text{año}$.

Figura 22.

Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M2) – Casagrande

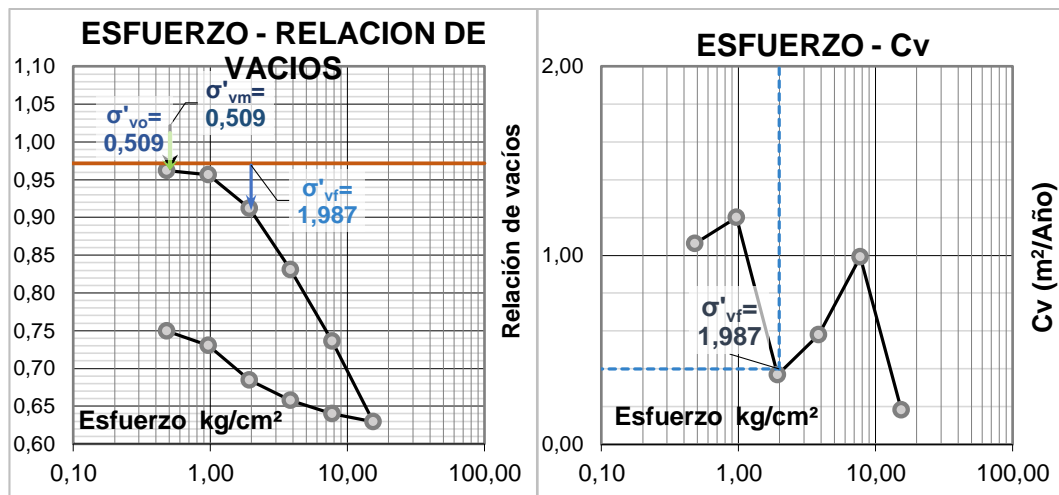


Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 0.9720, (σ_{v0}) de 0.509 kg/cm^2 , (σ_{vm}) de 0.509 kg/cm^2 , (e_m) de

0.9618, ($\Delta\sigma_z$) de 1.478 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.987 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.2212, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0912, asentamiento primario (s) de 6.636 cm y un asentamiento secundario (S_s) de 0.030 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.58 años o 6.91 meses y un C_v de 0.37 m²/año.

Figura 23.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M2) – Casagrande

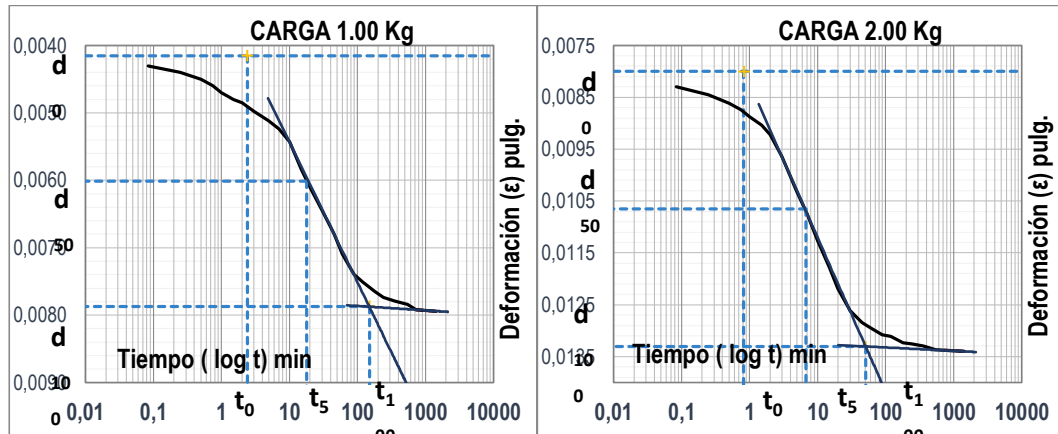


Para la muestra P09-M3 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.47 g/cm³. Antes del ensayo la humedad (w) es de 48.36% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.66 g/cm³; después del ensayo la humedad (w) fue de 41.80% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.58 g/cm³. Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m² para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2$ m, $L = 2.4$ m y $D_f = 0.8$ m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m² y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 1.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.815 Kg/cm².

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_0 de 0.0042 pulg y t_0 de 2.40 min, un d_{100} de 0.0079 pulg y t_{100} de 150.00 min, d_{50} de 0.0060 pulg y t_{50} de 18.00 min, ep de 1.19119, $C'\alpha$ de 0.00007, S_s de 0.0020 cm, h_{50} de 0.0125 m y C_v de 0.9 m²/año. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_0 de 0.0080 pulg y t_0 de 0.82 min, un d_{100} de 0.0133 pulg y t_{100} de 51.00 min, d_{50} de 0.0107 pulg y t_{50} de 6.80 min, ep de 1.17903, $C'\alpha$ de 0.00007, S_s de 0.0021 cm, h_{50} de 0.0124 m y C_v de 2.35 m²/año.

Figura 24.

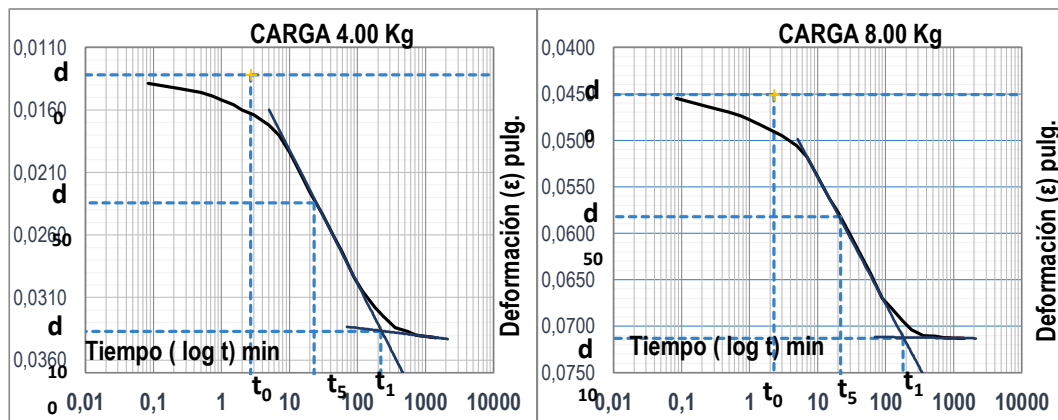
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M3) – Casagrande



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_0 de 0.0132 pulg y t_0 de 2.70 min, un d_{100} de 0.0337 pulg y t_{100} de 220.00 min, d_{50} de 0.0235 pulg y t_{50} de 23.00 min, ep de 1.13346, $C'\alpha$ de 0.00070, S_s de 0.0210 cm, h_{50} de 0.0123 m y C_v de 0.68 m²/año. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_0 de 0.0451 pulg y t_0 de 2.30 min, un d_{100} de 0.0713 pulg y t_{100} de 180.00 min, d_{50} de 0.0582 pulg y t_{50} de 22.00 min, ep de 1.04941, $C'\alpha$ de 0.00011, S_s de 0.0033 cm, h_{50} de 0.0118 m y C_v de 0.66 m²/año.

Figura 25.

Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M3) – Casagrande

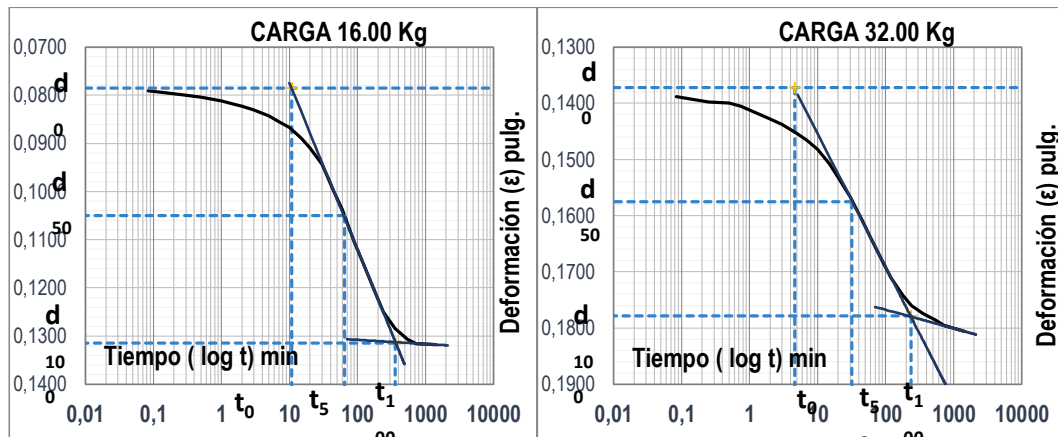


En la carga de 16.00 kg tenemos un d_0 de 0.0758 pulg y t_0 de 10.80 min, un d_{100} de 0.1315 pulg y t_{100} de 360.00 min, d_{50} de 0.1050 pulg y t_{50} de 65.00 min, ep de 0.91486, $C'\alpha$ de 0.00101, S_s de 0.0303 cm, h_{50} de 0.0112 m y C_v de 0.2 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_0 de 0.1372 pulg y t_0 de 4.60 min, un d_{100} de

0.1778 pulg y t_{100} de 235.00 min, d_{50} de 0.1575 pulg y t_{50} de 32.00 min, e_p de 0.81137, C'_α de 0.00410, S_s de 0.1234 cm, h_{50} de 0.0105 m y C_v de $0.36 \text{ m}^2/\text{año}$.

Figura 26.

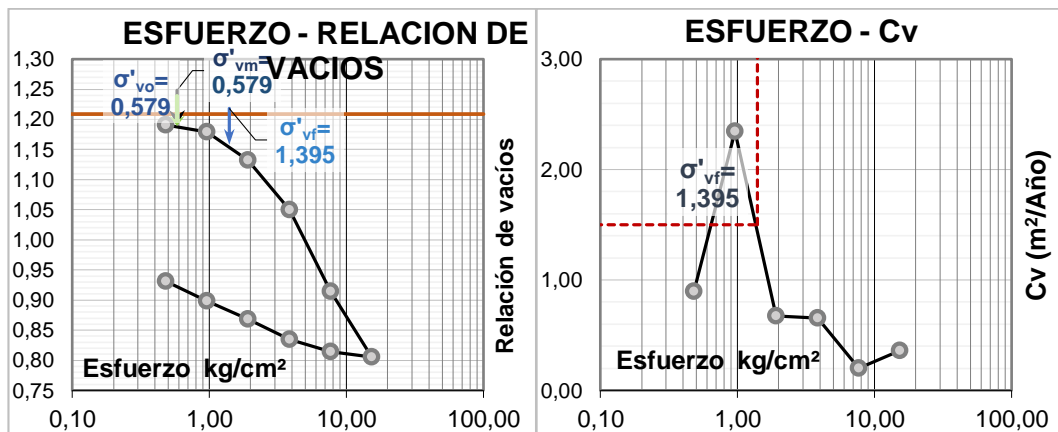
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32 kg (P09-M3) – Casagrande



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.2088, (σ_{vo}) de 0.579 kg/cm^2 , (σ_{vm}) de 0.579 kg/cm^2 , (e_m) de 1.1885, ($\Delta\sigma_z$) de 0.815 kg/cm^2 , (σ_{vf}) de 1.395 kg/cm^2 , coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.2564, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0965, asentamiento primario (s) de 4.430 cm y un asentamiento secundario (S_s) de 0.002 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.14 años o 1.70 meses y un C_v de $1.50 \text{ m}^2/\text{año}$.

Figura 27.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M3) – Casagrande

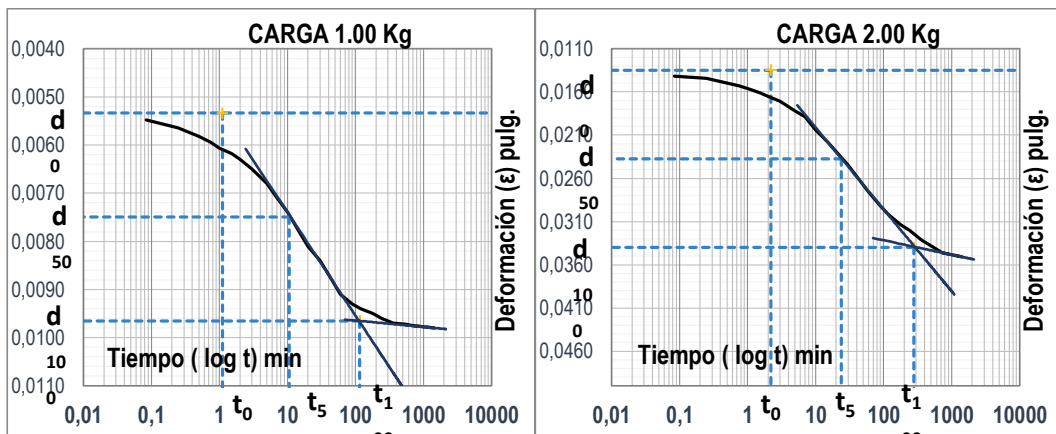


Para la muestra P09-M4 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.47 g/cm^3 . Antes del ensayo la humedad (w) es de 77.24% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.50 g/cm^3 ; después del ensayo la humedad (w) fue de 52.16% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.29 g/cm^3 . Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m^2 para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2$ m, $L = 2.4$ m y $D_f = 0.8$ m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m^2 y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 2.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.516 Kg/cm^2 .

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_0 de 0.0053 pulg y t_0 de 1.10 min, un d_{100} de 0.0097 pulg y t_{100} de 115.00 min, d_{50} de 0.0075 pulg y t_{50} de 10.70 min, ep de 1.89053, $C'\alpha$ de 0.00014, S_s de 0.0042 cm, h_{50} de 0.0122 m y C_v de 1.43 $m^2/año$. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_0 de 0.0135 pulg y t_0 de 2.20 min, un d_{100} de 0.0340 pulg y t_{100} de 280.00 min, d_{50} de 0.0238 pulg y t_{50} de 24.00 min, ep de 1.81682, $C'\alpha$ de 0.00178, S_s de 0.0537 cm, h_{50} de 0.0119 m y C_v de 0.62 $m^2/año$.

Figura 28.

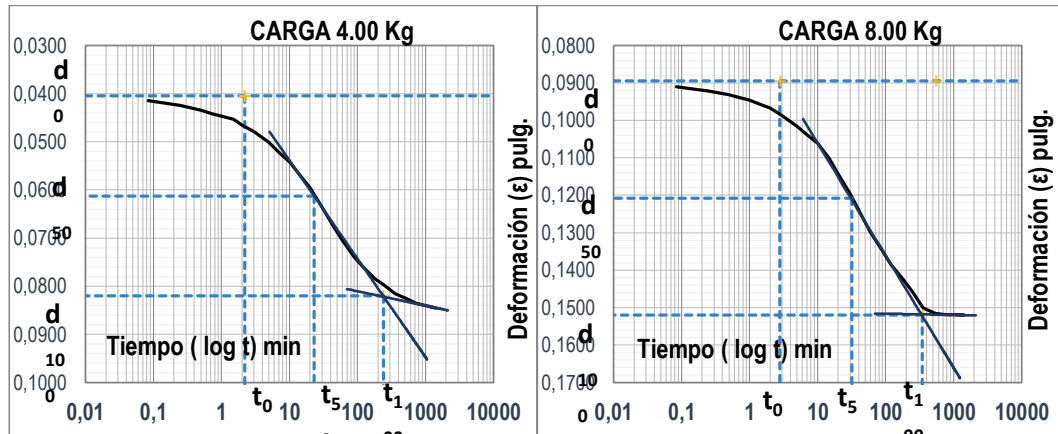
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M4) – Casagrande



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_0 de 0.0405 pulg y t_0 de 2.20 min, un d_{100} de 0.0820 pulg y t_{100} de 240.00 min, d_{50} de 0.0613 pulg y t_{50} de 23.00 min, ep de 1.67153, $C'\alpha$ de 0.00339, S_s de 0.1020 cm, h_{50} de 0.0115 m y C_v de 0.59 $m^2/año$. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_0 de 0.0895 pulg y t_0 de 2.80 min, un d_{100} de 0.1520 pulg y t_{100} de 346.00 min, d_{50} de 0.1208 pulg y t_{50} de 32.00 min, ep de 1.45964, $C'\alpha$ de 0.00041, S_s de 0.0123 cm, h_{50} de 0.0107 m y C_v de 0.37 $m^2/año$.

Figura 29.

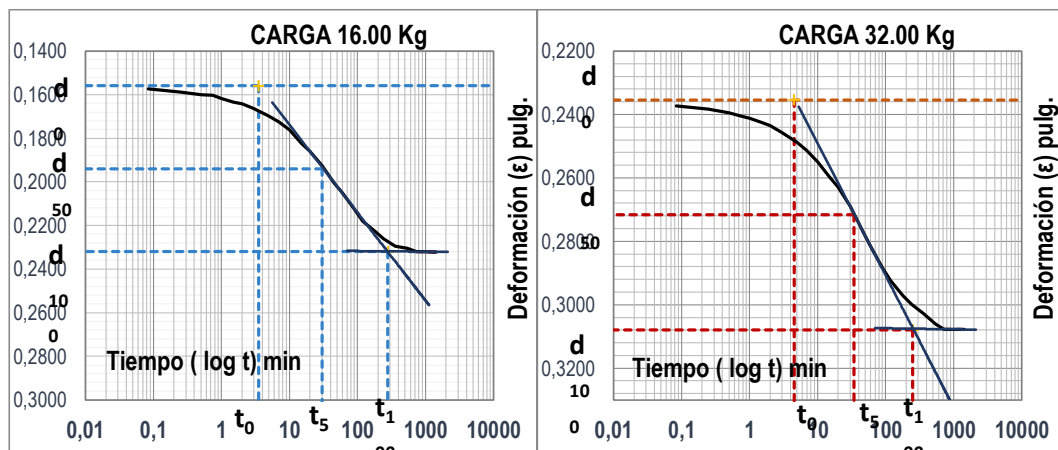
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M4) – Casagrande



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_0 de 0.1559 pulg y t_0 de 3.50 min, un d_{100} de 0.2320 pulg y t_{100} de 280.00 min, d_{50} de 0.1940 pulg y t_{50} de 30.00 min, ep de 1.21748, $C'\alpha$ de 0.00045, S_s de 0.0137 cm, h_{50} de 0.0098 m y C_v de 0.33 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_0 de 0.2354 pulg y t_0 de 4.50 min, un d_{100} de 0.3080 pulg y t_{100} de 250.00 min, d_{50} de 0.2717 pulg y t_{50} de 34.00 min, ep de 0.98743, $C'\alpha$ de 0.00051, S_s de 0.0152 cm, h_{50} de 0.0088 m y C_v de 0.24 m²/año.

Figura 30.

Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M4) – Casagrande

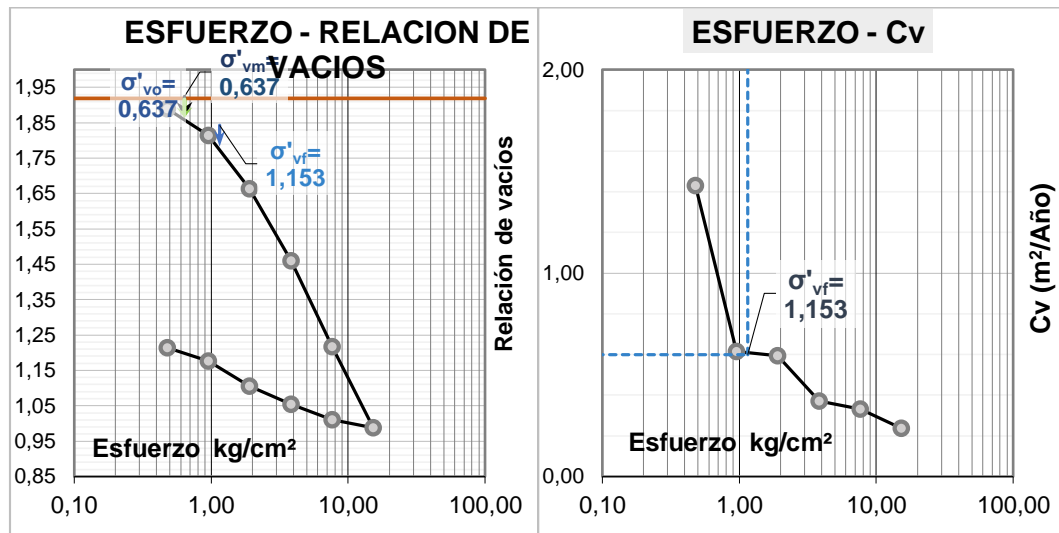


Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.9197, (σ_{vo}) de 0.637 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.637 kg/cm², (e_m) de 1.8647, ($\Delta\sigma_z$) de 0.516 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.153 kg/cm², coeficiente de compresibilidad

(C_c) de 0.5993, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.1699, asentamiento primario (s) de 5.291 cm y un asentamiento secundario (S_s) de 0.054 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.35 años o 4.24 meses y un C_v de 0.60 $m^2/año$.

Figura 31.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M4) – Casagrande

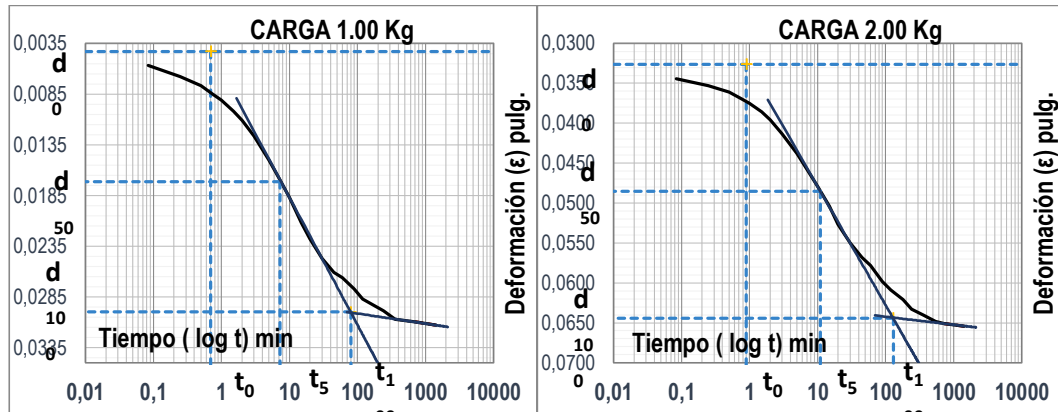


Para la muestra P09-M5 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.37 g/cm^3 . Antes del ensayo la humedad (w) es de 84.61% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.72 g/cm^3 ; después del ensayo la humedad (w) fue de 47.71% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.38 g/cm^3 . Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m^2 para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2$ m, $L = 2.4$ m y $Df = 0.8$ m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m^2 y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 3.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.356 Kg/cm^2 .

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_0 de 0.0043 pulg y t_0 de 0.70 min, un d_{100} de 0.0300 pulg y t_{100} de 80.00 min, d_{50} de 0.0172 pulg y t_{50} de 7.20 min, ep de 1.46301, $C'\alpha$ de 0.00107, S_s de 0.0321 cm, h_{50} de 0.012 m y C_v de 2.08 $m^2/año$. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_0 de 0.0326 pulg y t_0 de 0.90 min, un d_{100} de 0.0644 pulg y t_{100} de 130.00 min, d_{50} de 0.0485 pulg y t_{50} de 11.00 min, ep de 1.37235, $C'\alpha$ de 0.00111, S_s de 0.0333 cm, h_{50} de 0.0116 m y C_v de 1.27 $m^2/año$.

Figura 32.

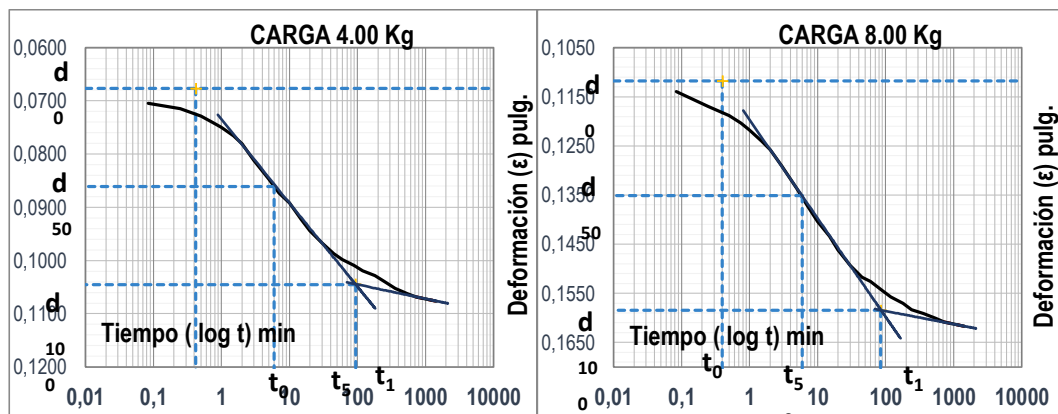
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M5) – Casagrande



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_0 de 0.0677 pulg y t_0 de 0.42 min, un d_{100} de 0.1045 pulg y t_{100} de 94.00 min, d_{50} de 0.0861 pulg y t_{50} de 6.00 min, ep de 1.26667, $C'\alpha$ de 0.00309, S_s de 0.0930 cm, h_{50} de 0.0112 m y C_v de 2.15 m²/año. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_0 de 0.1118 pulg y t_0 de 0.40 min, un d_{100} de 0.1585 pulg y t_{100} de 85.00 min, d_{50} de 0.1352 pulg y t_{50} de 6.00 min, ep de 1.12436, $C'\alpha$ de 0.00330, S_s de 0.0992 cm, h_{50} de 0.0105 m y C_v de 1.91 m²/año.

Figura 33.

Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M5) – Casagrande

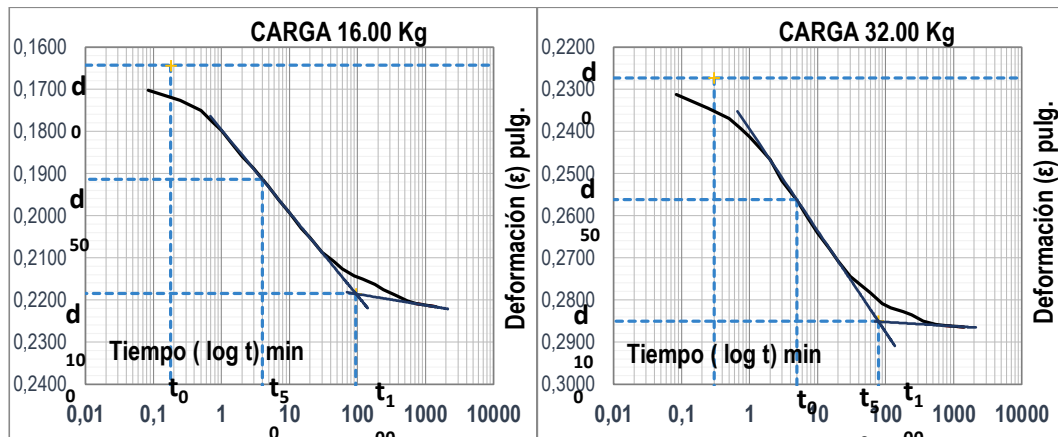


En la carga de 16.00 kg tenemos un d_0 de 0.1643 pulg y t_0 de 0.18 min, un d_{100} de 0.2185 pulg y t_{100} de 95.00 min, d_{50} de 0.1914 pulg y t_{50} de 4.00 min, ep de 0.96623, $C'\alpha$ de 0.003356, S_s de 0.1072 cm, h_{50} de 0.0098 m y C_v de 2.5 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_0 de 0.2273 pulg y t_0 de 0.30 min, un d_{100} de

0.2850 pulg y t_{100} de 78.00 min, d_{50} de 0.2562 pulg y t_{50} de 5.00 min, ep de 0.79097, $C'\alpha$ de 0.001471, S_s de 0.0441 cm, h_{50} de 0.009 m y C_v de 1.68 m²/año.

Figura 34.

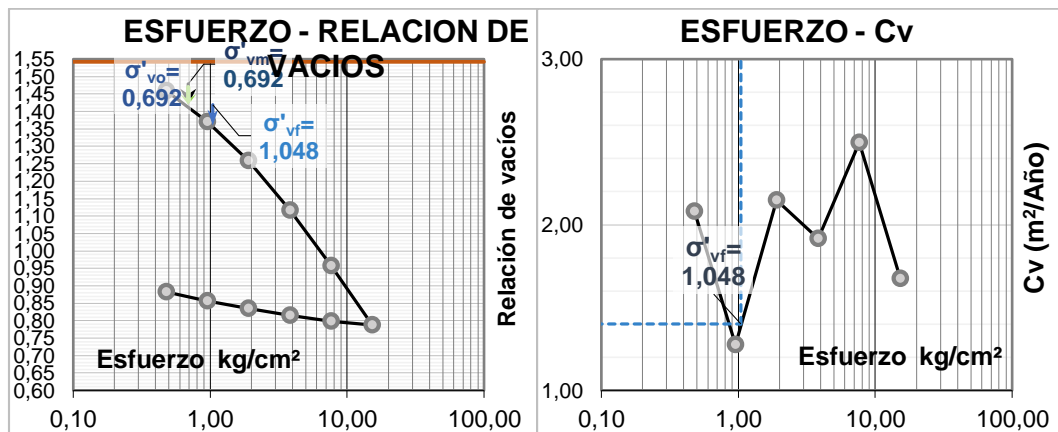
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M5) – Casagrande



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.5421, (σ_{vo}) de 0.692 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.692 kg/cm², (e_m) de 1.4194, ($\Delta\sigma_z$) de 0.356 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.048 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.4467, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0696, asentamiento primario (s) de 3.165 cm y un asentamiento secundario (S_s) de 0.032 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.15 años o 1.82 meses y un C_v de 1.40 m²/año.

Figura 35.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos – C_v (P09-M5) – Casagrande

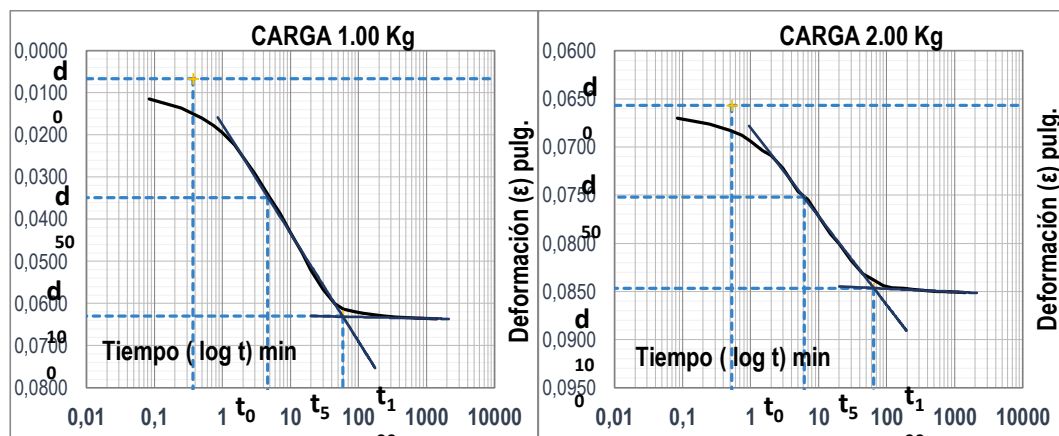


Para la muestra P09-M9 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.39 g/cm^3 . Antes del ensayo la humedad (w) es de 50.05% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.64 g/cm^3 ; después del ensayo la humedad (w) fue de 36.62% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.49 g/cm^3 . Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m^2 para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2$ m, $L = 2.4$ m y $D_f = 0.8$ m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m^2 y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 7.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.126 Kg/cm^2 .

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_0 de 0.0062 pulg y t_0 de 0.37 min, un d_{100} de 0.0630 pulg y t_{100} de 59.00 min, d_{50} de 0.0349 pulg y t_{50} de 4.60 min, ep de 1.04445, $C'\alpha$ de 0.00036, S_s de 0.0108cm, h_{50} de 0.0121 m y C_v de 3.3 $\text{m}^2/\text{año}$. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_0 de 0.0657 pulg y t_0 de 0.53 min, un d_{100} de 0.0847 pulg y t_{100} de 65.00 min, d_{50} de 0.0752 pulg y t_{50} de 6.20 min, ep de 0.99650, $C'\alpha$ de 0.00037, S_s de 0.0111 cm, h_{50} de 0.0116 m y C_v de 2.25 $\text{m}^2/\text{año}$.

Figura 36.

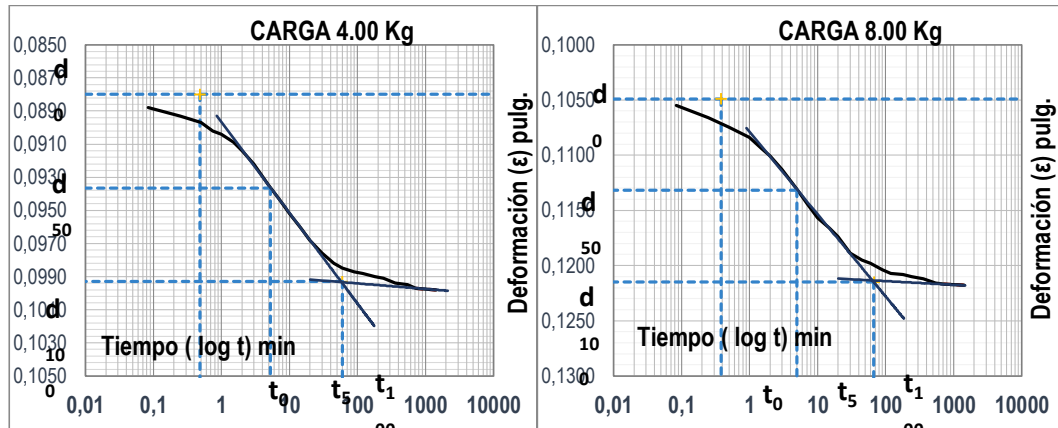
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M9) – Casagrande



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_0 de 0.0880 pulg y t_0 de 0.48 min, un d_{100} de 0.0993 pulg y t_{100} de 60.00 min, d_{50} de 0.0937 pulg y t_{50} de 5.20 min, ep de 0.96424, $C'\alpha$ de 0.00037, S_s de 0.0112 cm, h_{50} de 0.0114 m y C_v de 2.57 $\text{m}^2/\text{año}$. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_0 de 0.1049 pulg y t_0 de 0.38 min, un d_{100} de 0.125 pulg y t_{100} de 67.00 min, d_{50} de 0.1132 pulg y t_{50} de 5.00 min, ep de 0.91518, $C'\alpha$ de 0.00038, S_s de 0.0115 cm, h_{50} de 0.0111 m y C_v de 2.56 $\text{m}^2/\text{año}$.

Figura 37.

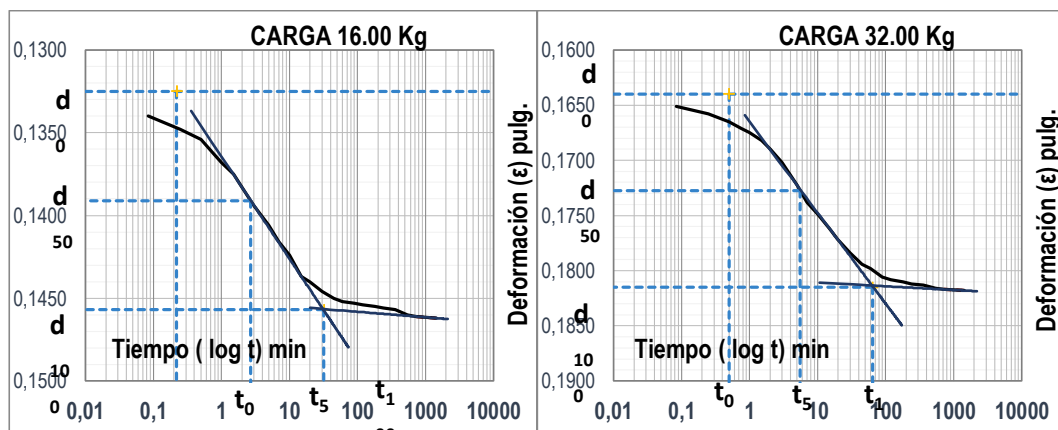
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M9) – Casagrande



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_0 de 0.1325 pulg y t_0 de 0.22 min, un d_{100} de 0.1457 pulg y t_{100} de 32.00 min, d_{50} de 0.1391 pulg y t_{50} de 2.70 min, ep de 0.86170, $C'\alpha$ de 0.00039, S_s de 0.0119 cm, h_{50} de 0.0108 m y C_v de 4.46 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_0 de 0.1640 pulg y t_0 de 0.50 min, un d_{100} de 0.1815 pulg y t_{100} de 64.00 min, d_{50} de 0.1728 pulg y t_{50} de 5.50 min, ep de 0.78259, $C'\alpha$ de 0.00041, S_s de 0.0124 cm, h_{50} de 0.0104 m y C_v de 2.02 m²/año.

Figura 38.

Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M9) – Casagrande

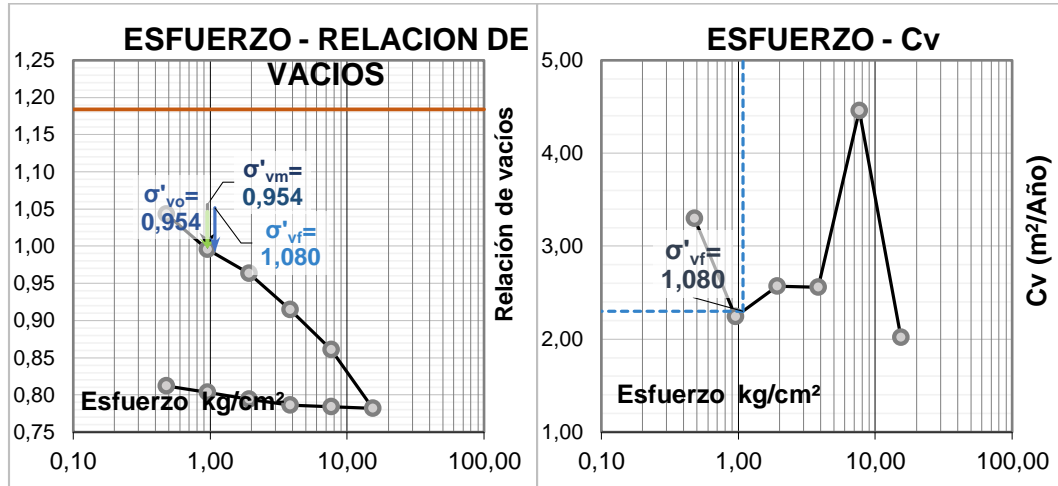


Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.1837, (σ_{vo}) de 0.954 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.954 kg/cm², (e_m) de 0.9962, ($\Delta\sigma_z$) de 0.126 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.080 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.1735, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0231, asentamiento primario

(s) de 0.429 cm y un asentamiento secundario (S_s) de 0.011 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{50} de 0.09 años o 1.11 meses y un C_v de 2.30 m²/año.

Figura 39.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M9) – Casagrande



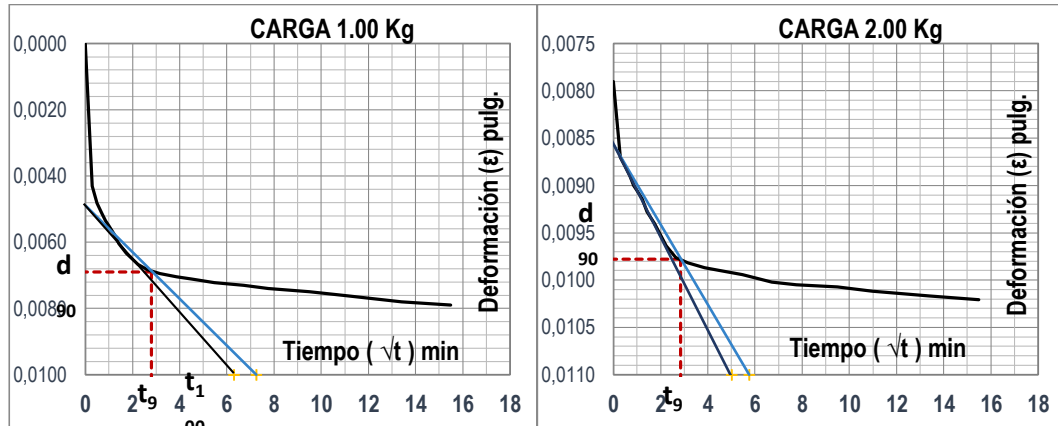
4.1.3. Resultados del Ensayo de Taylor

Para la muestra P09-M2 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.49 g/cm³. Antes del ensayo la humedad (w) es de 38.70% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.76 g/cm³; después del ensayo la humedad (w) fue de 30.71% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.66 g/cm³. Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m² para una sección asumida de cimentación de dimensiones B = 2 m, L = 2.4 m y Df = 0.8 m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m² y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 0.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 1.488 Kg/cm².

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0069 pulg y t_{90} de 9.00 min, un d_{100} de 0.0077 pulg y t_{100} de 144.00 min, d_{50} de 0.0038 pulg y t_{50} de 0.06 min, h_{90} de 0.0124 m y C_v de 7.57 m²/año. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0069 pulg y t_{90} de 7.84 min, un d_{100} de 0.0077 pulg y t_{100} de 144 min, d_{50} de 0.0038 pulg y t_{50} de 0.06 min, h_{90} de 0.0124 m y C_v de 8.69 m²/año.

Figura 40.

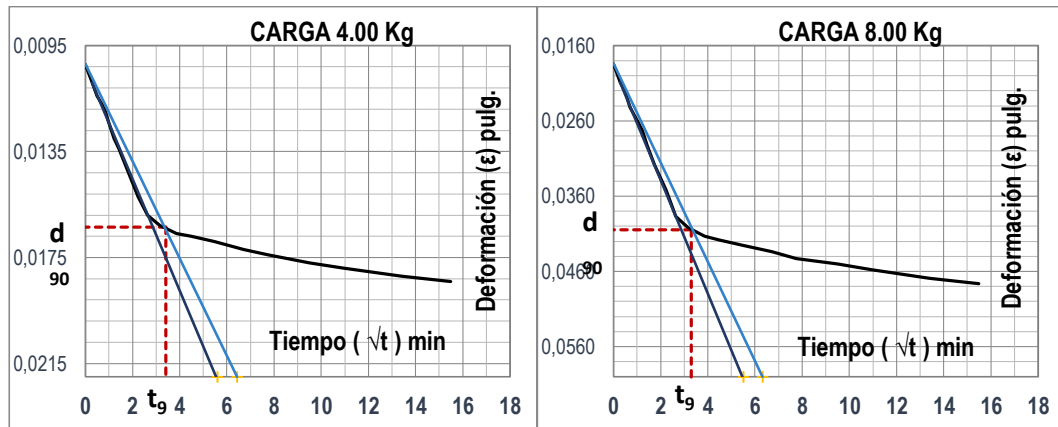
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg (P09-M2) – Taylor



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0164 pulg y t_{90} de 11.56 min, un d_{100} de 0.0170 pulg y t_{100} de 36 min, d_{50} de 0.0136 pulg y t_{50} de 2.25 min, h_{90} de 0.0122 m y C_v de 5.78 m²/año. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0405 pulg y t_{90} de 10.89 min, un d_{100} de 0.0430 pulg y t_{100} de 36.00 min, d_{50} de 0.0307 pulg y t_{50} de 2.89 min, h_{90} de 0.0119 m y C_v de 5.83 m²/año.

Figura 41.

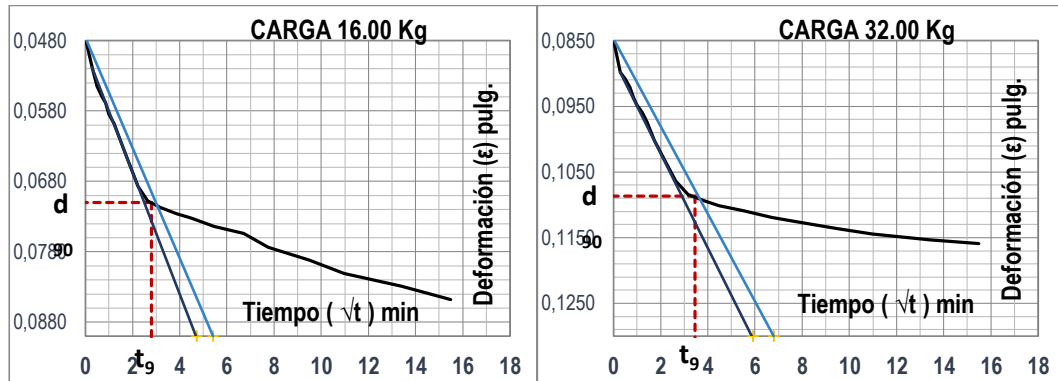
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M2) – Taylor



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0710 pulg y t_{90} de 7.84 min, un d_{100} de 0.0736 pulg y t_{100} de 20.25 min, d_{50} de 0.0606 pulg y t_{50} de 1.96 min, h_{90} de 0.0115 m y C_v de 7.58 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_0 de 0.1087 pulg y t_0 de 11.90 min, un d_{100} de 0.1114 pulg y t_{100} de 34.81 min, d_{50} de 0.0981 pulg y t_{50} de 2.25 min, h_{90} de 0.0111 m y C_v de 4.59 m²/año.

Figura 42.

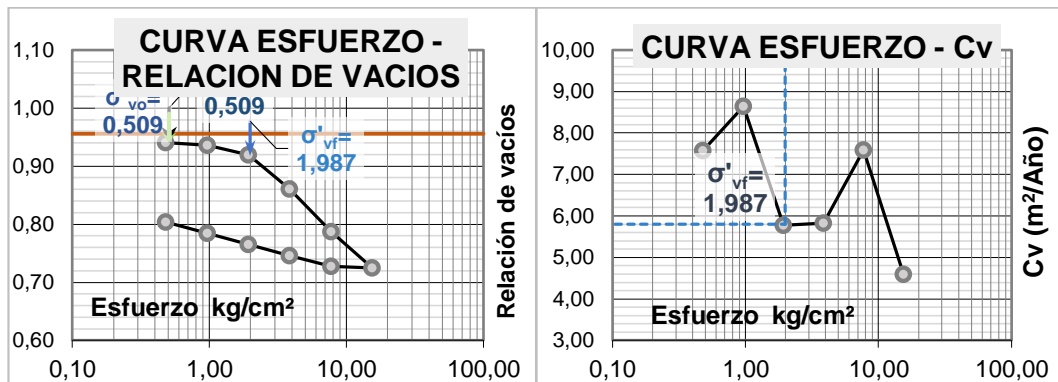
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M2) – Taylor



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 0.9561, (σ_{vo}) de 0.509 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.509 kg/cm², (e_m) de 0.9401, ($\Delta\sigma_z$) de 1.478 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.987 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.1432, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0631 y un asentamiento primario (s) de 4.331 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.04 años o 0.44 meses y un C_v de 5.80 m²/año.

Figura 43.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M2) – Taylor



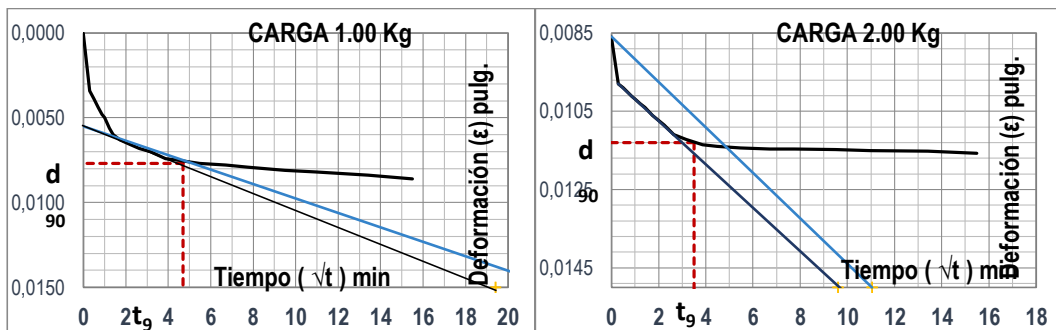
Para la muestra P09-M3 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.47 g/cm³. Antes del ensayo la humedad (w) es de 49.27% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.69 g/cm³; después del ensayo la humedad (w) fue de 42.18% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.61 g/cm³. Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m² para una sección asumida de cimentación de dimensiones B = 2 m, L = 2.4 m y Df = 0.8

m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m² y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 1.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.815 Kg/cm².

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0077 pulg y t_{90} de 22.09 min, un d_{100} de 0.0086 pulg y t_{100} de 26.01 min, d_{50} de 0.0043 pulg y t_{50} de 0.50 min, h_{90} de 0.0125 m y C_v de 3.13 m²/año. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0077 pulg y t_{90} de 22.09 min, un d_{100} de 0.0086 pulg y t_{100} de 26.01 min, d_{50} de 0.0043 pulg y t_{50} de 0.50 min, h_{90} de 0.0125 m y C_v de 3.13 m²/año.

Figura 44.

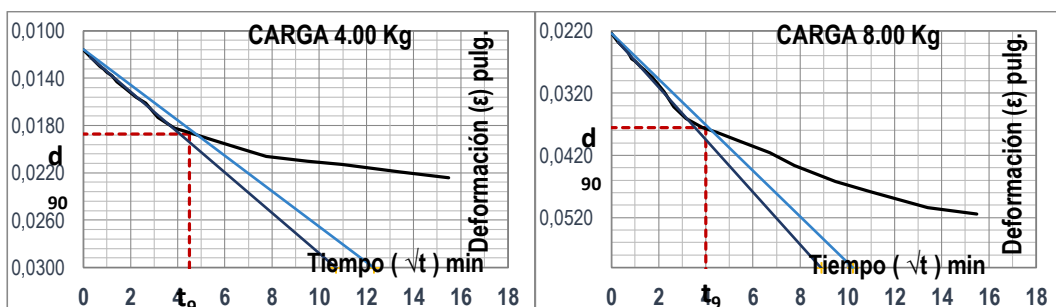
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M3) – Taylor



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0187 pulg y t_{90} de 20.25 min, un d_{100} de 0.0195 pulg y t_{100} de 33.64 min, d_{50} de 0.0155 pulg y t_{50} de 2.20 min, h_{90} de 0.0123 m y C_v de 3.34 m²/año. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0375 pulg y t_{90} de 16.00 min, un d_{100} de 0.0392 pulg y t_{100} de 26.01 min, d_{50} de 0.0308 pulg y t_{50} de 4.00 min, h_{90} de 0.0121 m y C_v de 4.06 m²/año

Figura 45.

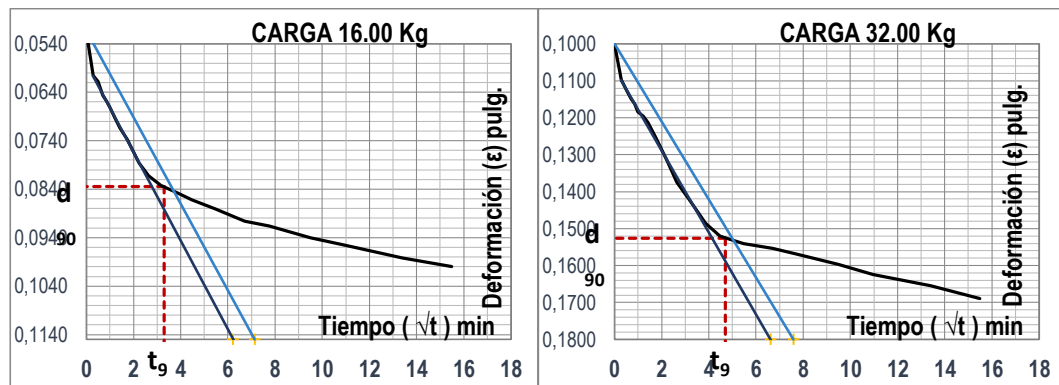
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M3) – Taylor



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0834 pulg y t_{90} de 10.89 min, un d_{100} de 0.0870 pulg y t_{100} de 22.09 min, d_{50} de 0.0692 pulg y t_{50} de 1.92 min, h_{90} de 0.0115 m y C_v de 5.4 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1526 pulg y t_{90} de 22.09 min, un d_{100} de 0.1584 pulg y t_{100} de 70.56 min, d_{50} de 0.1292 pulg y t_{50} de 5.29 min, h_{90} de 0.0106 m y C_v de 2.27 m²/año.

Figura 46.

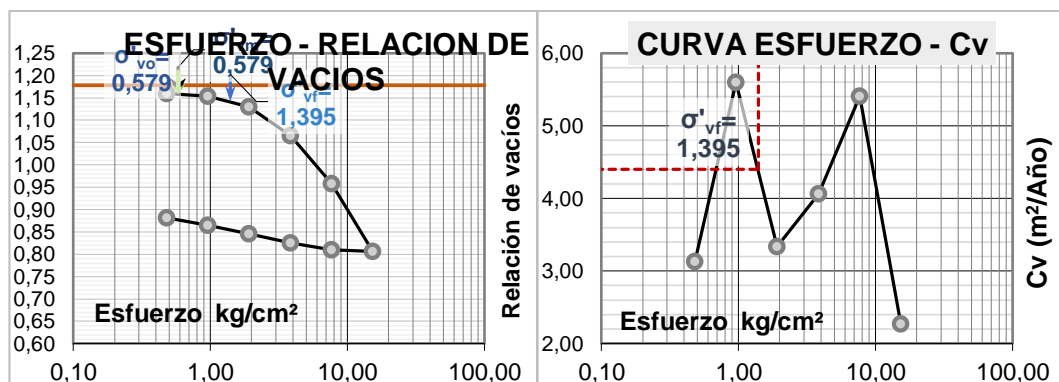
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M3) – Taylor



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.1786, (σ_{vo}) de 0.579 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.579 kg/cm², (e_m) de 1.1583, ($\Delta\sigma_z$) de 0.815 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.395 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.2349, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0595 y un asentamiento primario (s) de 4.115 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.05 años con 0.58 meses y un C_v de 4.40 m²/año.

Figura 47.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M3) – Taylor

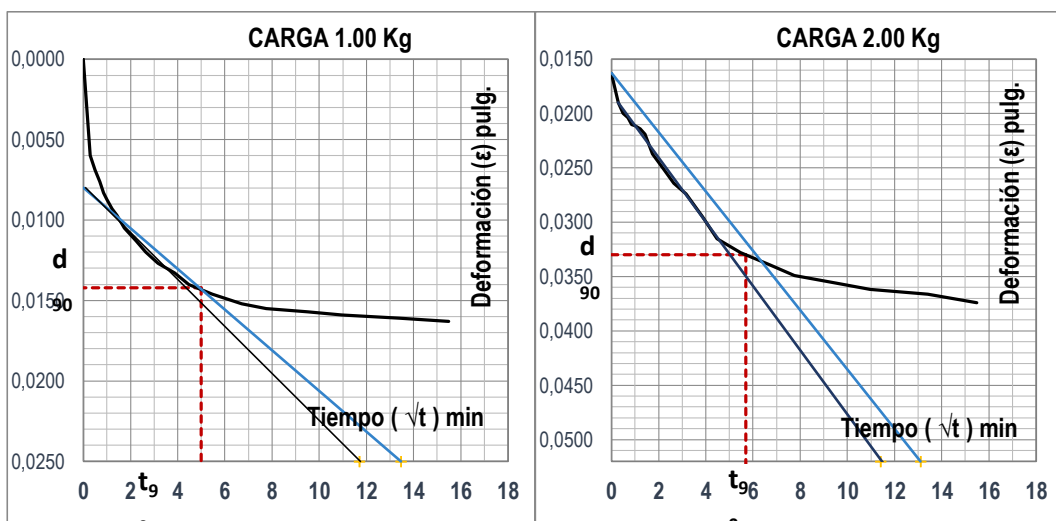


Para la muestra P09-M4 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.47 g/cm^3 . Antes del ensayo la humedad (w) es de 78.60% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.54 g/cm^3 ; después del ensayo la humedad (w) fue de 51.27% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.30 g/cm^3 . Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m^2 para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2 \text{ m}$, $L = 2.4 \text{ m}$ y $D_f = 0.8 \text{ m}$ para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m^2 y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 2.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.516 Kg/cm^2 .

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0142 pulg y t_{90} de 25.00 min, un d_{100} de 0.0158 pulg y t_{100} de 20.25 min, d_{50} de 0.0079 pulg y t_{50} de 0.36 min, h_{90} de 0.0121 m y C_v de 2.6 $\text{m}^2/\text{año}$. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0330 pulg y t_{90} de 32.49 min, un d_{100} de 0.0349 pulg y t_{100} de 60.84 min, d_{50} de 0.0256 pulg y t_{50} de 6.60 min, h_{90} de 0.0118 m y C_v de 1.92 $\text{m}^2/\text{año}$.

Figura 48.

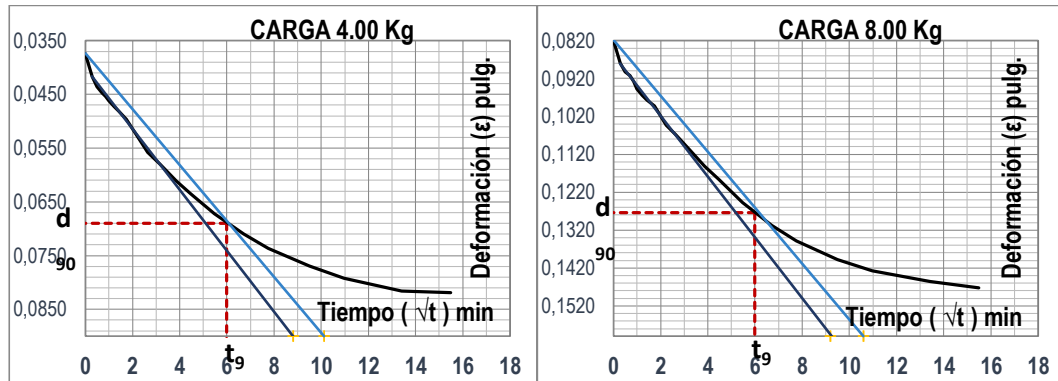
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M4) – Taylor



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0690 pulg y t_{90} de 36.00 min, un d_{100} de 0.0725 pulg y t_{100} de 51.84 min, d_{50} de 0.0550 pulg y t_{50} de 7.29 min, h_{90} de 0.0114 m y C_v de 1.6 $\text{m}^2/\text{año}$. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1274 pulg y t_{90} de 36.00 min, un d_{100} de 0.1325 pulg y t_{100} de 49.00 min, d_{50} de 0.1072 pulg y t_{50} de 7.84 min, h_{90} de 0.0106 m y C_v de 1.4 $\text{m}^2/\text{año}$.

Figura 49.

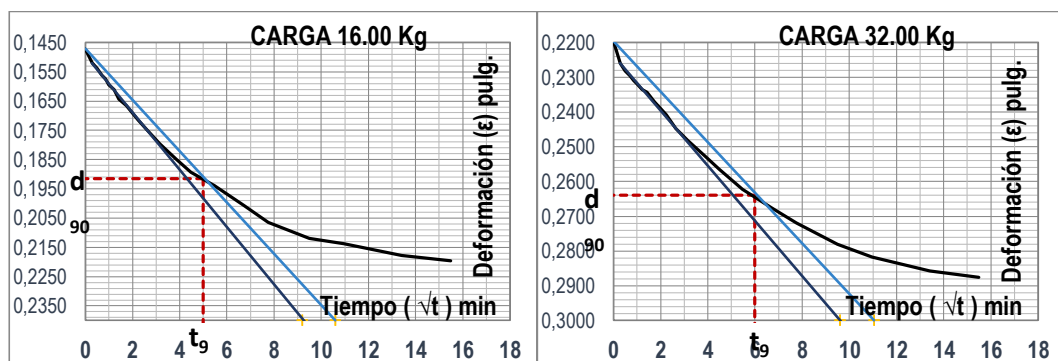
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M4) – Taylor



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1915 pulg y t_{90} de 25.00 min, un d_{100} de 0.1964 pulg y t_{100} de 36.00 min, d_{50} de 0.1718 pulg y t_{50} de 6.25 min, h_{90} de 0.0098 m y C_v de 1.72 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_{90} de 0.2640 pulg y t_{90} de 36.00 min, un d_{100} de 0.2689 pulg y t_{100} de 49.00 min, d_{50} de 0.2443 pulg y t_{50} de 7.84 min, h_{90} de 0.0089 m y C_v de 0.98 m²/año.

Figura 50.

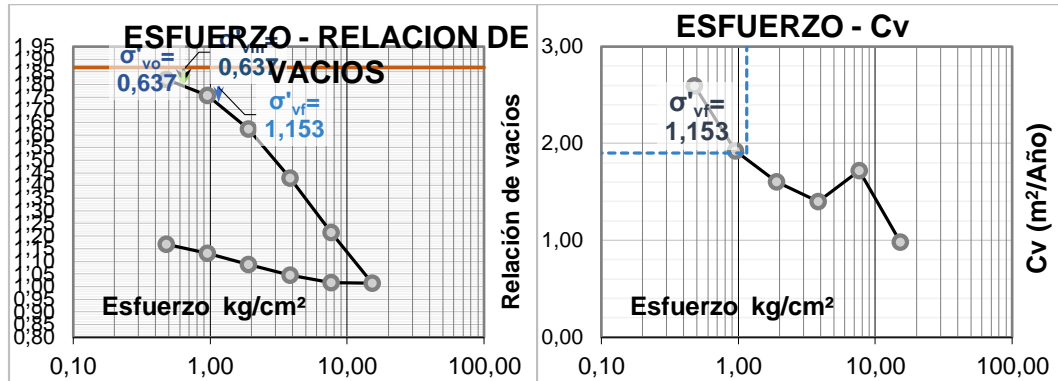
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M4) – Taylor



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.8675, (σ_{vo}) de 0.637 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.637 kg/cm², (e_m) de 1.7982, ($\Delta\sigma_z$) de 0.516 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.153 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.5356, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.1276 y un asentamiento primario (s) de 4.815 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.11 años con 1.34 meses y un C_v de 1.90 m²/año.

Figura 51.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M4) – Taylor

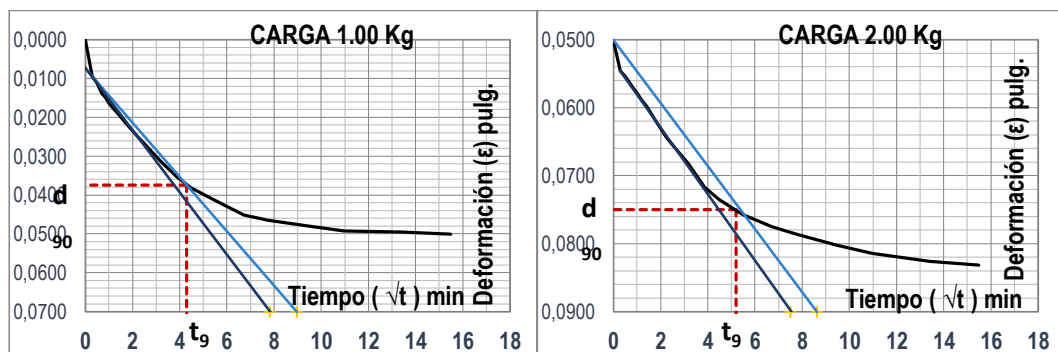


Para la muestra P09-M5 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.37 g/cm³. Antes del ensayo la humedad (w) es de 80.01% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.66 g/cm³; después del ensayo la humedad (w) fue de 31.47% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.21 g/cm³. Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m² para una sección asumida de cimentación de dimensiones B = 2 m, L = 2.4 m y Df = 0.8 m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m² y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 3.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.356 Kg/cm².

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0375 pulg y t_{90} de 18.49 min, un d_{100} de 0.0417 pulg y t_{100} de 42.25 min, d_{50} de 0.0208 pulg y t_{50} de 3.24 min, h_{90} de 0.0118 m y C_v de 3.34 m²/año. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0750 pulg y t_{90} de 27.04 min, un d_{100} de 0.0778 pulg y t_{100} de 44.89 min, d_{50} de 0.0639 pulg y t_{50} de 5.76 min, h_{90} de 0.0113 m y C_v de 2.1 m²/año.

Figura 52.

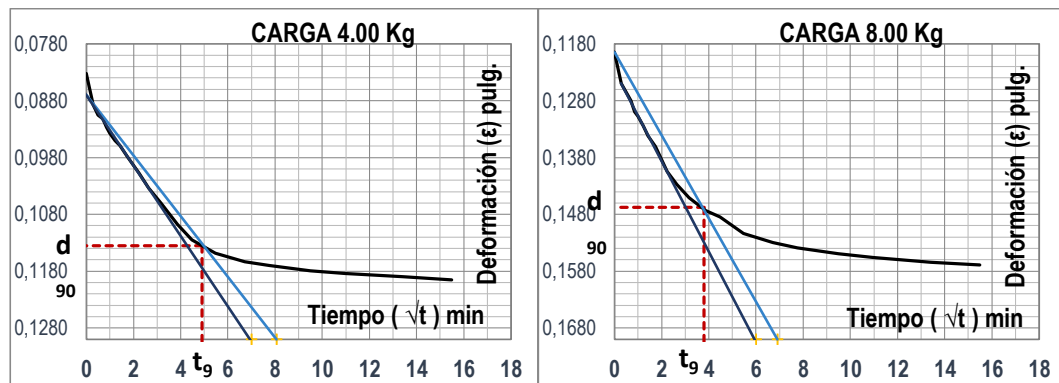
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M5) – Taylor



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1135 pulg y t_{90} de 24.01 min, un d_{100} de 0.1169 pulg y t_{100} de 60.84 min, d_{50} de 0.1000 pulg y t_{50} de 2.40 min, h_{90} de 0.0108 m y C_v de 2.17 m²/año. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1468 pulg y t_{90} de 14.44 min, un d_{100} de 0.1498 pulg y t_{100} de 19.36 min, d_{50} de 0.1347 pulg y t_{50} de 2.56 min, h_{90} de 0.0104 m y C_v de 3.33 m²/año.

Figura 53.

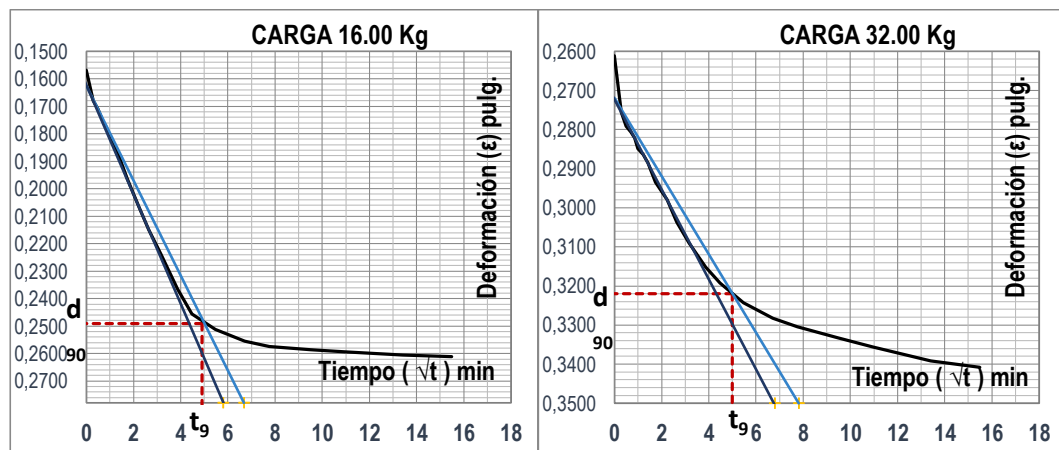
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00 kg (P09-M5) – Taylor



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_{90} de 0.2490 pulg y t_{90} de 24.01 min, un d_{100} de 0.2592 pulg y t_{100} de 70.56 min, d_{50} de 0.2081 pulg y t_{50} de 5.76 min, h_{90} de 0.0091 m y C_v de 1.53 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_{90} de 0.3220 pulg y t_{90} de 25.00 min, un d_{100} de 0.3288 pulg y t_{100} de 65.61 min, d_{50} de 0.2949 pulg y t_{50} de 4.84 min, h_{90} de 0.0082 m y C_v de 1.19 m²/año.

Figura 54.

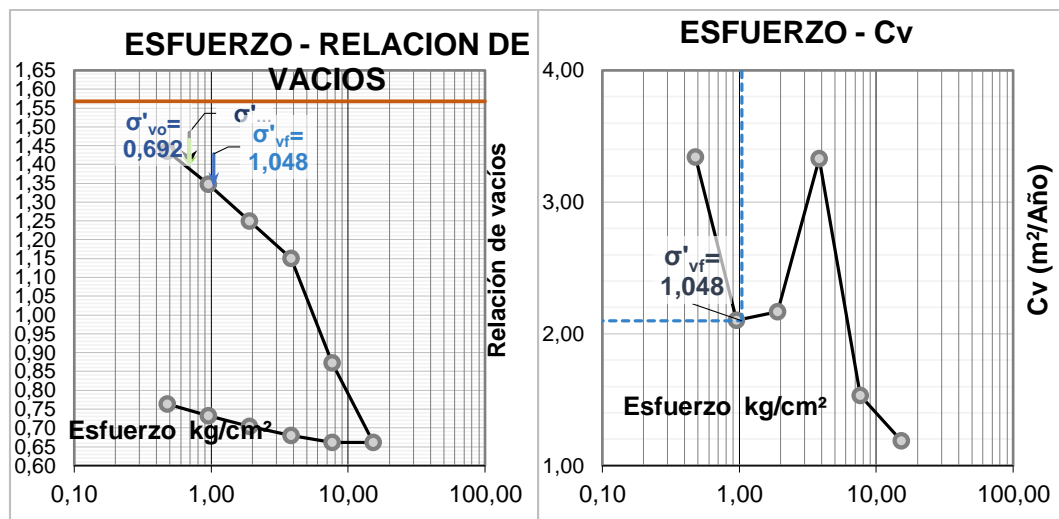
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M5) – Taylor



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.5684, (σ_{vo}) de 0.692 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.692 kg/cm², (e_m) de 1.3956, ($\Delta\sigma_z$) de 0.356 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.048 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.5143, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0847 y un asentamiento primario (s) de 3.607 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.848 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.10 años con 1.21 meses y un C_v de 2.10 m²/año.

Figura 55.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M5) – Taylor

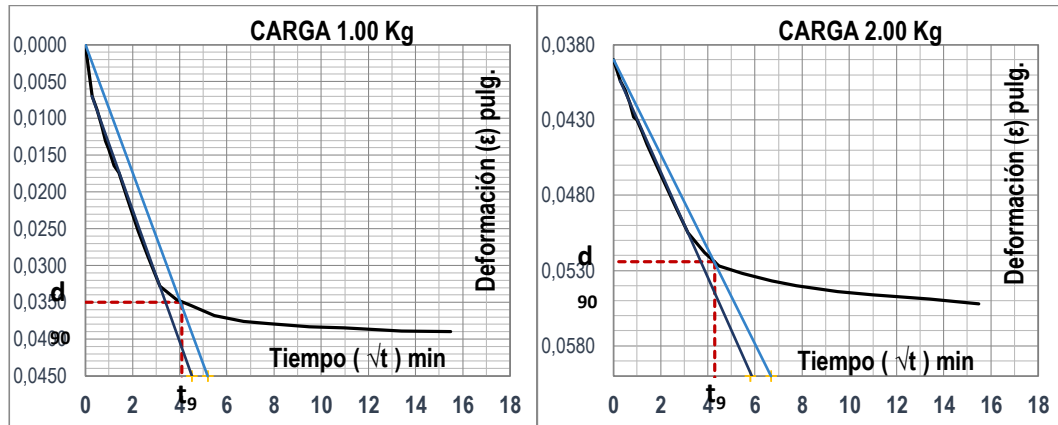


Para la muestra P09-M9 se obtuvo una Gravedad Especifica (G_s) de 2.39 g/cm³. Antes del ensayo la humedad (w) es de 49.04% y la densidad húmeda (γ_h) de 1.65 g/cm³; después del ensayo la humedad (w) fue de 30.74% y su densidad húmeda (γ_h) de 1.45 g/cm³. Se asumió un esfuerzo de contacto de 25.77 Tn/m² para una sección asumida de cimentación de dimensiones $B = 2$ m, $L = 2.4$ m y $Df = 0.8$ m para un nivel freático de 1.50 m, obteniendo así un área de 4.8 m² y una fuerza puntual de 123.7 Tn, y aplicando el método 2:1 para una profundidad z de 7.7 m nuestra transmisión de esfuerzo σ_z fue de 0.126 Kg/cm².

En la carga de 1.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0350 pulg y t_{90} de 16.81 min, un d_{100} de 0.0389 pulg y t_{100} de 196.00 min, d_{50} de 0.0194 pulg y t_{50} de 1.60 min, h_{90} de 0.0121 m y C_v de 3.89 m²/año. En la carga de 2.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0524 pulg y t_{90} de 18.49 min, un d_{100} de 0.0539 pulg y t_{100} de 54.76 min, d_{50} de 0.0464 pulg y t_{50} de 2.00 min, h_{90} de 0.0119 m y C_v de 3.4 m²/año.

Figura 56.

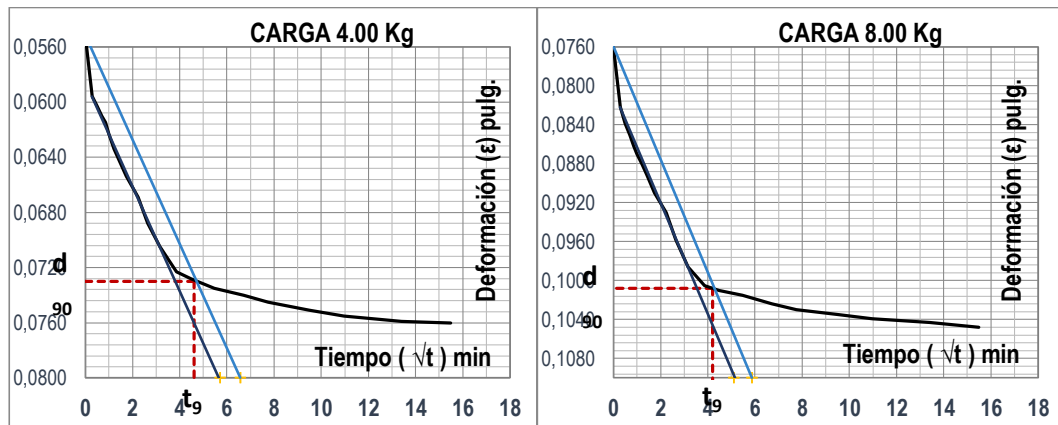
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 1.00 kg y 2.00 kg (P09-M9) – Taylor



En la carga de 4.00 kg tenemos un d_{90} de 0.0730 pulg y t_{90} de 21.16 min, un d_{100} de 0.0750 pulg y t_{100} de 75.69 min, d_{50} de 0.0651 pulg y t_{50} de 1.80 min, h_{90} de 0.0116 m y C_v de 2.58 m²/año. En la carga de 8.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1008 pulg y t_{90} de 17.64 min, un d_{100} de 0.1036 pulg y t_{100} de 88.36 min, d_{50} de 0.0898 pulg y t_{50} de 1.70 min, h_{90} de 0.0113 m y C_v de 3.21 m²/año.

Figura 57.

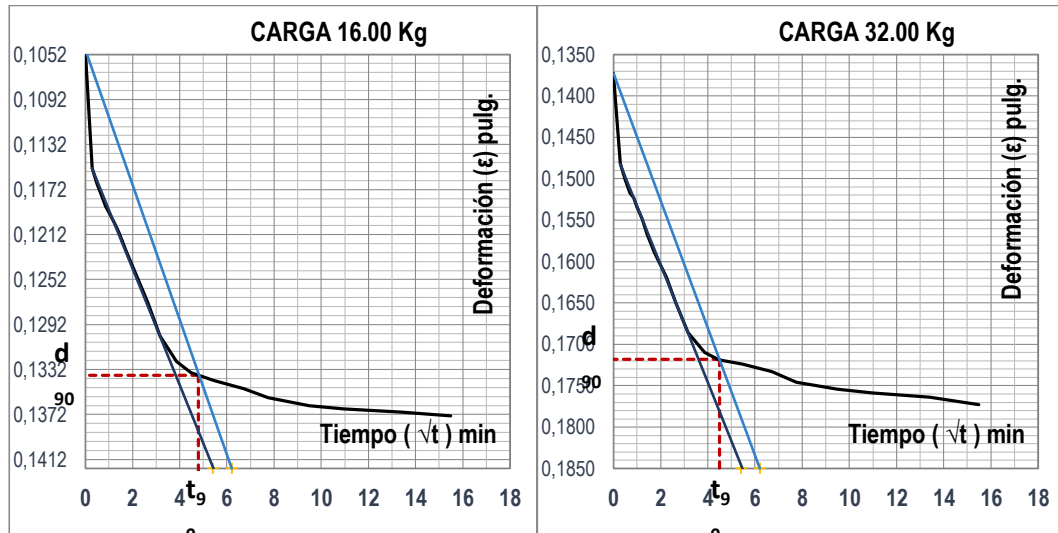
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 4.00 kg y 8.00kg (P09-M9) – Taylor



En la carga de 16.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1337 pulg y t_{90} de 23.04 min, un d_{100} de 0.1369 pulg y t_{100} de 112.36 min, d_{50} de 0.1209 pulg y t_{50} de 1.50 min, h_{90} de 0.0109 m y C_v de 2.28 m²/año. En la carga de 32.00 kg tenemos un d_{90} de 0.1718 pulg y t_{90} de 20.25 min, un d_{100} de 0.1756 pulg y t_{100} de 92.16 min, d_{50} de 0.1565 pulg y t_{50} de 1.40 min, h_{90} de 0.0104 m y C_v de 2.37 m²/año.

Figura 58.

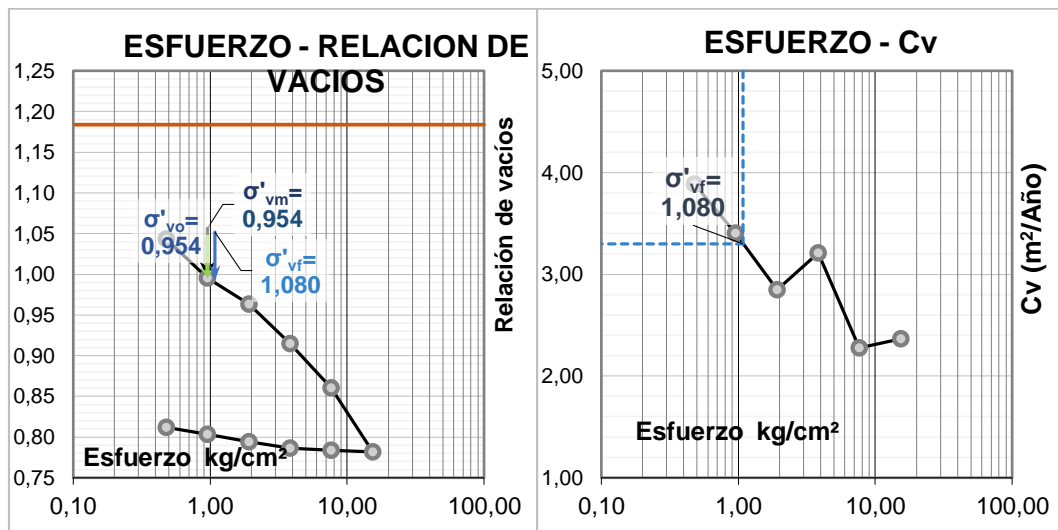
Curva Deformación – Tiempo para la carga de 16.00 kg y 32.00 kg (P09-M9) – Taylor



Para realizar la curva esfuerzo – relación de vacíos los datos obtenidos mostraron un (e_0) de 1.1506, (σ_{vo}) de 0.954 kg/cm², (σ_{vm}) de 0.954 kg/cm², (e_m) de 1.0309, ($\Delta\sigma_z$) de 0.126 kg/cm², (σ_{vf}) de 1.080 kg/cm², coeficiente de compresibilidad (C_c) de 0.2000, coeficiente de descompresión (C_s) de 0.0248 y un asentamiento primario (s) de 0.502 cm. Para el cálculo del C_v se lo encontró utilizando un U de 90% por lo que el T_v será de 0.194 y la división del estrato compresible (H) de 0.50 m, aplicando formula dio un t_{90} de 0.02 años con 0.26 meses y un C_v de 2.30 m²/año.

Figura 59.

Curva Esfuerzo – Relación de vacíos y C_v (P09-M9) – Taylor



4.2. Análisis de Resultados OE.2, Comparación: Método de Casa Grande y Taylor.

4.2.1. Resultados del análisis comparativo general de los datos $C_v 90\%$ y $t_{90\%}$ de los métodos Casagrande y Taylor.

Tras la obtención de datos realizados por los análisis de cada muestra se interpretarán los resultados que se han obtenido tras la estimación de los parámetros C_v , $t_{90\%}$, C_s , C_c y S por medio de los ensayos de consolidación unidimensional, mediante los métodos de Casagrande y Taylor los cuales se resumen en la tabla 8.

Tabla 8.

Tabla de resumen del $C_v 90\%$ y de $t_{90\%}$.

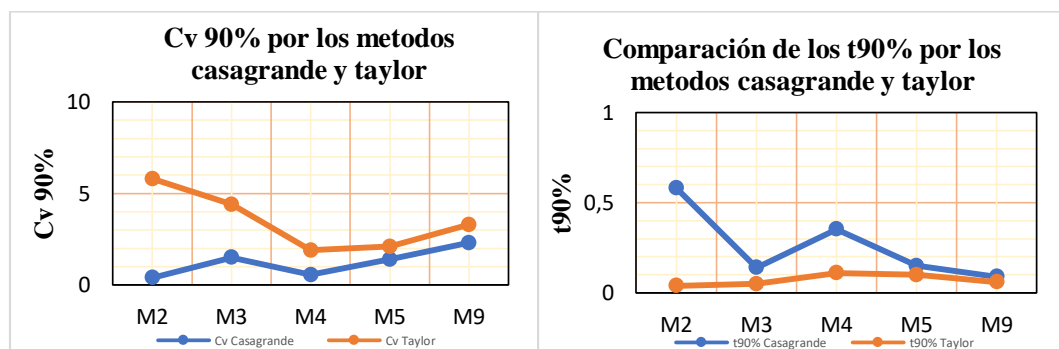
MUESTRA	CASAGRANDE		TAYLOR	
	$t_{90\%}$	$C_v 90\%$	$t_{90\%}$	$C_v 90\%$
P9 - M2	0.58	0.40	0.04	5.80
P9 - M3	0.14	1.50	0.05	4.40
P9 - M4	0.35	0.6	0.11	1.85
P9 - M5	0.15	1.40	0.10	2.10
P9 - M9	0.09	2.30	0.06	3.30

Nota. Resumen del $C_v 90\%$ y $t_{90\%}$ de las 5 muestras ensayadas.

De la tabla 8 podemos observar que el coeficiente de consolidación C_v para los métodos de Casagrande y Taylor tienen una variación considerable, sin embargo, hay una tendencia que se da en todas las muestras. Los valores de $C_v 90\%$ siempre son mayores para el método de Taylor, mientras que para los $t_{90\%}$ los parámetros son mayores para el método Casagrande (Figura 60).

Figura 60.

Comparación de los valores $C_v 90\%$ y $t_{90\%}$ por los dos métodos.



De la figura 60 podemos observar la variación y la tendencia que sigue cada dato para cada una de las muestras aplicada a los dos métodos en estudio, donde se evidencia las magnitudes mayores para los $C_v90\%$ para Taylor y magnitudes mayores para los $t90\%$ para Casagrande.

Tabla 9.

Tabla de resumen del $C_v90\%$ para una carga de 2Kg.

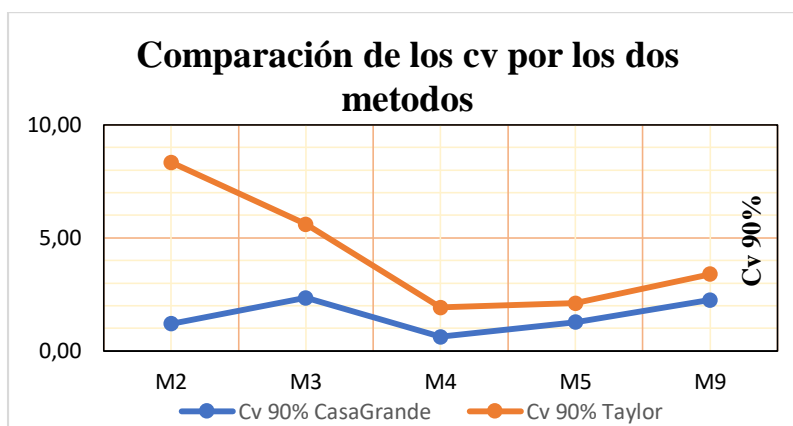
MUESTRA	CASAGRANDE	TAYLOR
	$C_v 90\%$	$C_v 90\%$
P9 - M2	1.20	8.34
P9 - M3	2.35	5.60
P9 - M4	0.62	1.92
P9 - M5	1.27	2.10
P9 - M9	2.25	3.40

Nota. Resumen del $C_v90\%$ y $t90\%$ de las 5 muestras ensayadas.

De la tabla 9 podemos observar que el coeficiente de consolidación C_v para una misma carga (2kg) para los métodos de Casagrande y Taylor tienen una variación, sin embargo, hay una tendencia que se da en todas las muestras. Los valores de $C_v 90\%$ siempre son mayores para el método de Taylor (figura 61).

Figura 61.

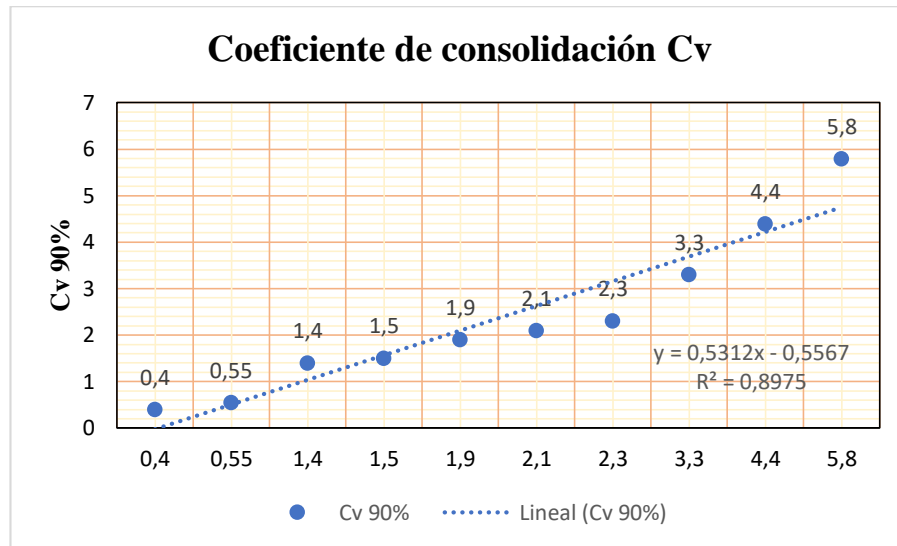
Comparación de datos de $C_v90\%$ para una misma aplicación de carga (2Kg) y esfuerzo.



En la figura comparativa podemos observar que, para una misma aplicación de carga, existe la diferencia de que los valores de $cv90\%$ son mayores en el método de Taylor sin embargo los datos guardan una misma tendencia en ambos métodos.

Figura 62.

Análisis estadístico del coeficiente de consolidación Cv90%.



De la figura 62, mediante un análisis estadístico de regresión lineal realizado a los valores obtenidos de los Cv90% para ambos métodos, podemos observar la poca dispersión que existe entre datos, obteniendo un valor de $R^2 = 0.897$, que nos indica datos pocos dispersos, ya que mientras el valor de $R^2 =$ sea cercano a 1, estos datos tendrán una dispersión mínima.

Tabla 10.

Tabla de coeficiente de consolidación Cv90%.

Cv 90%
0.4
0.55
1.4
1.5
1.9
2.1
2.3
3.3
4.4
5.8

De la tabla 10 podemos observar los valores de Cv90% ordenados de menor a mayor, obtenidos para ambos métodos, para poder realizar un análisis estadístico de regresión lineal.

4.2.2. Resultados del análisis comparativo de los datos C_c , C_s y S de los métodos Casagrande y Taylor.

De la tabla 11 podemos observar que el coeficiente de compresibilidad C_c , coeficiente de descompresión C_s y asentamientos S para los métodos de Casagrande y Taylor no tienen una variación considerable, y que, dentro de las 5 muestras estudiadas, la muestra 2, 3 y 4 por el método de casa grande muestran valores mayores que el método de Taylor mientras que en la 5 y 9 la tendencia que se observa es inversa.

Tabla 11.

Tabla de resumen del C_c , C_s y S .

MUESTRA	CASAGRANDE			TAYLOR		
	C_c	C_s	S (cm)	C_c	C_s	S (cm)
P9 - M2	0.22	0.09	6.64 cm	0.14	0.06	4.33 cm
P9 - M3	0.26	0.10	4.43 cm	0.23	0.06	4.12 cm
P9 - M4	0.60	0.17	5.29 cm	0.54	0.13	4.81 cm
P9 - M5	0.45	0.07	3.17 cm	0.51	0.08	3.61 cm
P9 - M9	0.17	0.02	0.43 cm	0.20	0.02	0.50 cm

Figura 63.

Comparación de los valores C_c y C_s por los dos métodos.

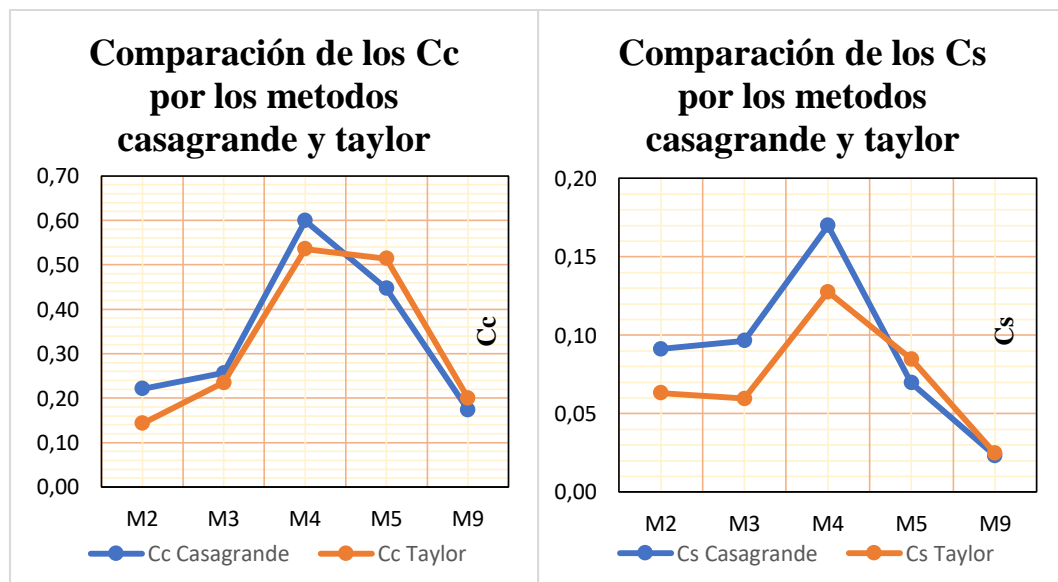
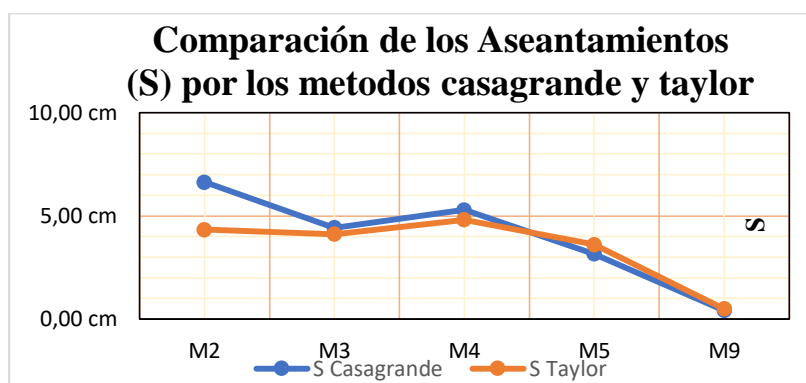


Figura 64.

Comparación de los valores S por los dos métodos.



De las figuras 63 y 64 podemos observar que, entre los dos métodos estudiados, y una vez realizados los análisis, existe una variación entre los datos de ambos métodos.

Tabla 12.

Tabla de resumen de porcentajes de los Cc.

MUESTRA	Porcentajes de Cc	
	Casagrande	Taylor
M2	41.24	44.10
M3	37.65	25.33
M4	28.36	23.83
M5	15.58	16.47
M9	13.32	12.38
PROMEDIO	27.2	24.4

De la tabla 12 podemos observar que los valores promedios para los datos del Cs son del 27.2% del Cc para Casagrande y el 24.4% del Cc para Taylor, dándonos como indicio de que existe poca diferencia entre datos.

Tabla 13.

Tabla de diferencia entre datos del Cc y Cs de los dos métodos.

MUESTRA	Diferencia entre métodos	
	Cc	Cs
M2	0.08	0.03
M3	0.02	0.04
M4	0.06	0.04
M5	0.07	0.02
M9	0.03	0.00
PROMEDIO	5%	2%

De la tabla 13 podemos observar que la diferencia de los valores del Cc y Cs mediante los dos métodos son mínimas, dándonos como resultado promedio el 5% de diferencia de datos para los valores de Cc y el 2% para Cs.

4.2.3. Resultados del análisis comparativo de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv 90% de los métodos Casagrande y Taylor.

En la muestra P9-M2 del suelo en análisis, se observa en la figura 65 que no existe variación, dentro de los datos obtenidos mediante la curva esfuerzo – relación de vacíos, y existe valores mayores de los Cv mediante el método de Taylor y menores en el método de Casagrande, por lo que, mediante un análisis estadístico, nos indica que tenemos una desviación estándar de 0.38.

Figura 65.

Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M2.

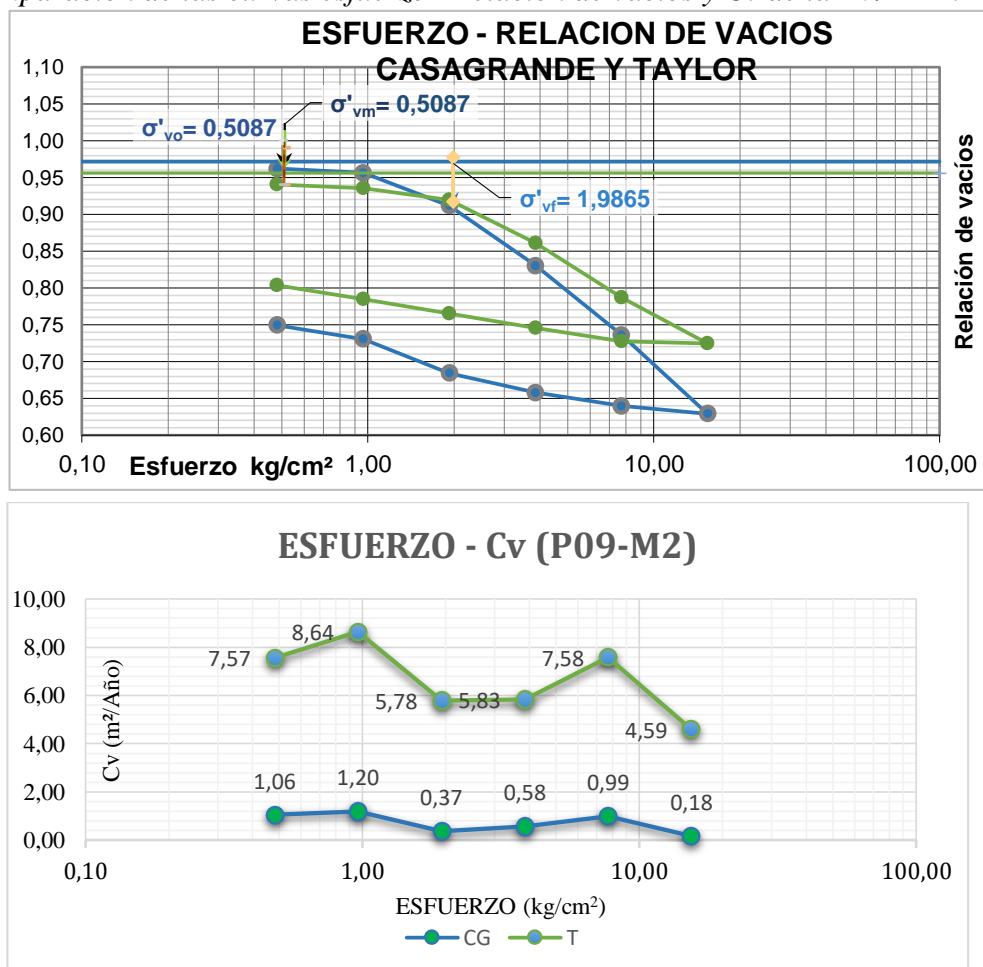


Tabla 14.

Tabla de Lecturas M2 por Casagrande y Taylor.

M2			
CARGA	ESFUERZO	CV - CG	CV - T
1	0.48	1.06	7.57
2	0.96	1.20	8.64
4	1.93	0.37	5.78
8	3.86	0.58	5.83
16	7.71	0.99	7.58
32	15.42	0.18	4.59
CV		0.4	5.8

Nota. Datos de lecturas obtenidas en laboratorio aplicando el método de Casagrande y Taylor.

En la muestra P9-M3 del suelo en análisis, se observa en la figura 66 que no existe variación, dentro de los datos obtenidos mediante la curva esfuerzo – relación de vacíos, y existe valores mayores de los Cv mediante el método de Taylor y menores en el método de Casagrande, por lo que, mediante un análisis estadístico, nos indica que tenemos una desviación estándar de 0.70.

Figura 66.

Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M3.

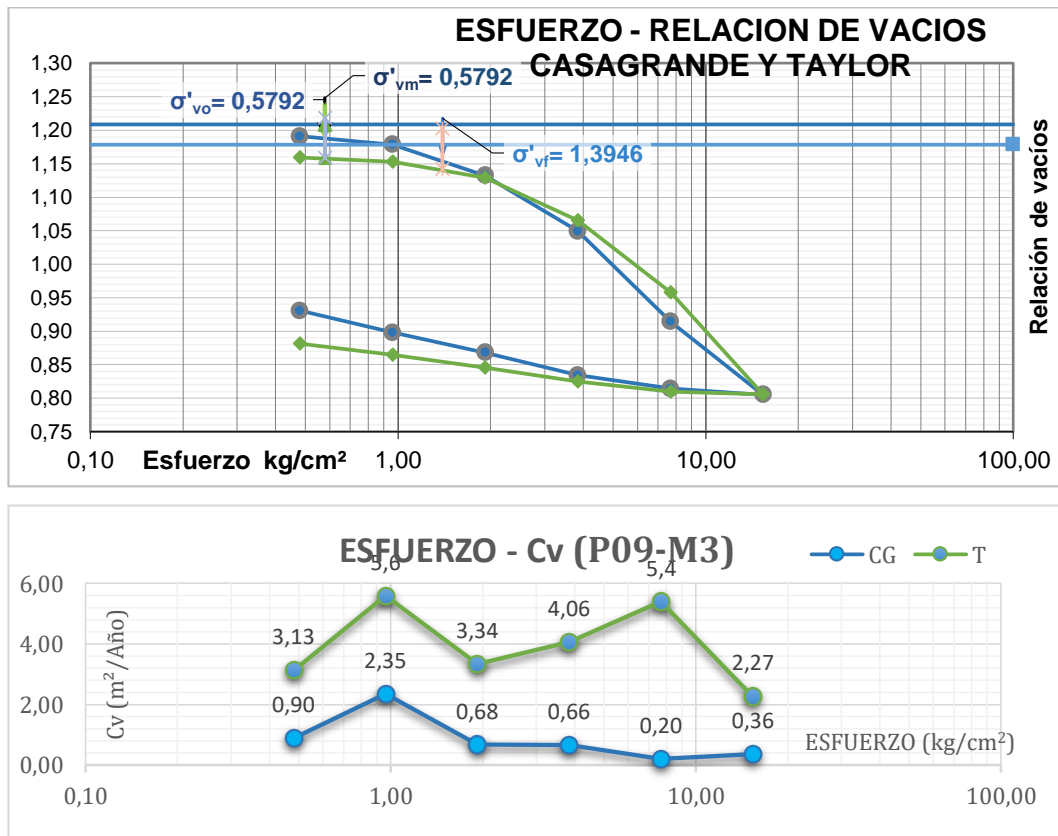


Tabla 15.

Tabla de Lecturas M3 por Casagrande y Taylor.

M3			
CARGA	ESFUERZO	CV - CG	CV - T
1	0.48	0.90	3.13
2	0.96	2.35	5.60
4	1.92	0.68	3.34
8	3.84	0.66	4.06
16	7.68	0.20	5.40
32	15.36	0.36	2.27
CV		1.5	4.4

Nota. Datos de lecturas obtenidas en laboratorio aplicando el método de Casagrande y Taylor.

En la muestra P9-M4 del suelo en análisis, se observa en la figura 67 que no existe variación, dentro de los datos obtenidos mediante la curva esfuerzo – relación de vacíos, y existe valores mayores de los Cv mediante el método de Taylor y menores en el método de Casagrande, por lo que, mediante un análisis estadístico, nos indica que tenemos una desviación estándar de 0.40.

Figura 67.

Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M4

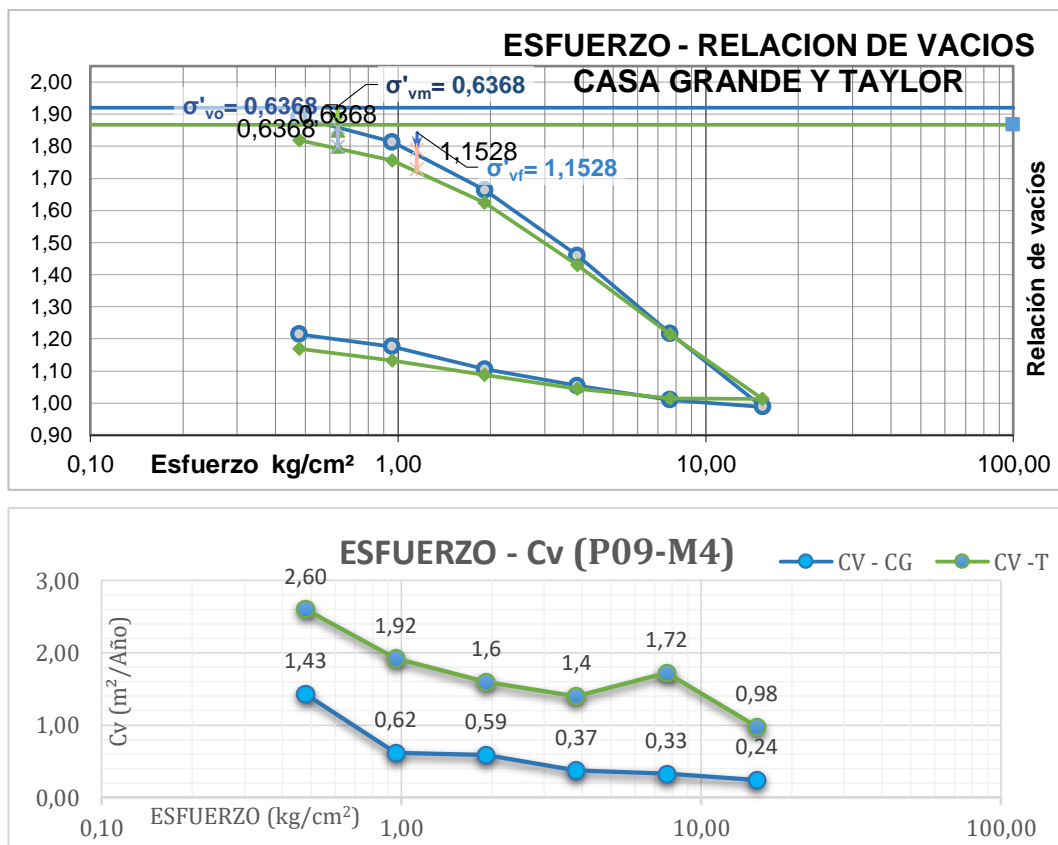


Tabla 16.

Tabla de Lecturas M4 por Casagrande y Taylor.

M4			
CARGA	ESFUERZO	CV - CG	CV - T
1	0.48	1.43	2.60
2	0.96	0.62	1.92
4	1.91	0.59	1.60
8	3.83	0.37	1.40
16	7.65	0.33	1.72
32	15.30	0.24	0.98
CV		0.55	1.9

Nota. Datos de lecturas obtenidas en laboratorio aplicando el método de Casagrande y Taylor.

En la muestra P9-M5 del suelo en análisis, se observa en la figura 68 que no existe variación, dentro de los datos obtenidos mediante la curva esfuerzo – relación de vacíos, y existe valores mayores de los Cv mediante el método de Taylor y menores en el método de Casagrande, por lo que, mediante un análisis estadístico, nos indica que tenemos una desviación estándar de 1.96.

Figura 68.

Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M5

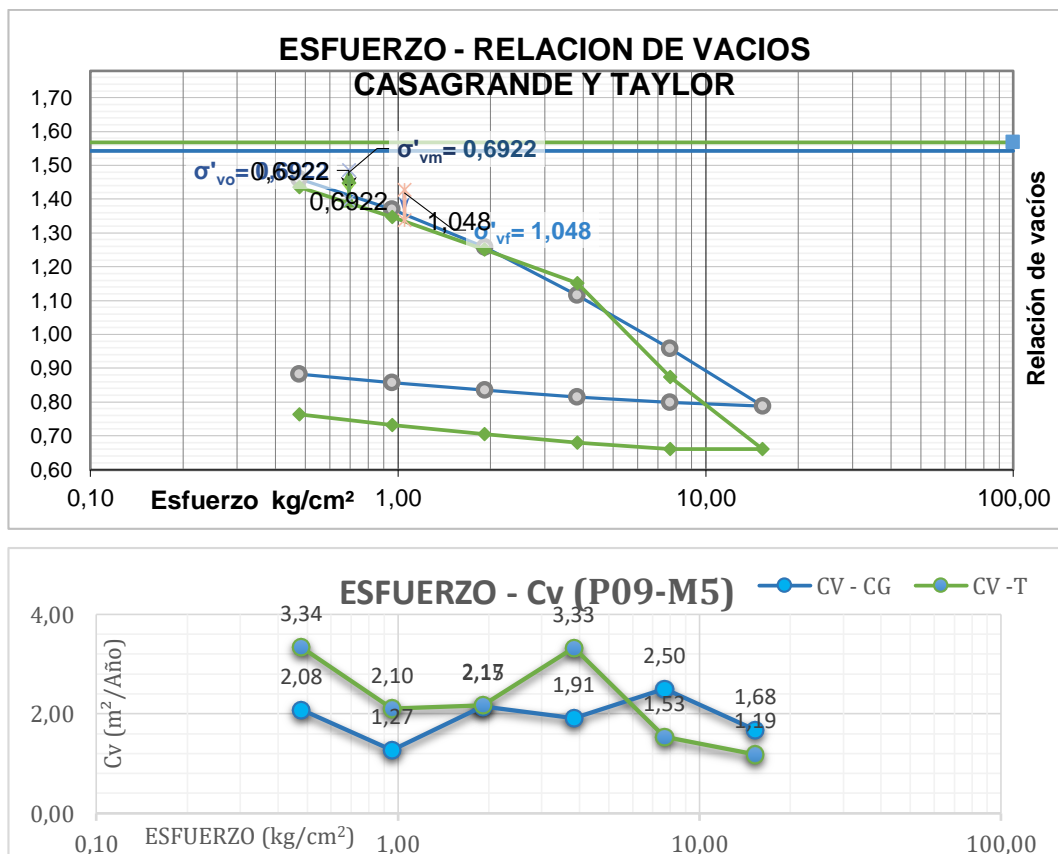


Tabla 17.

Tabla de Lecturas M5 por Casagrande y Taylor.

M5			
CARGA	ESFUERZO	CV - CG	CV - T
1	0.48	2.08	3.34
2	0.96	1.27	2.10
4	1.91	2.15	2.17
8	3.83	1.91	3.33
16	7.65	2.50	1.53
32	15.30	1.68	1.19
CV		1.4	2.1

Nota. Datos de lecturas obtenidas en laboratorio aplicando el método de Casagrande y Taylor.

En la muestra P9-M9 del suelo en análisis, se observa en la figura 69 que no existe variación, dentro de los datos obtenidos mediante la curva esfuerzo – relación de vacíos, y existe valores mayores de los Cv mediante el método de Taylor y menores en el método de Casagrande, por lo que, mediante un análisis estadístico, nos indica que tenemos una desviación estándar de 2.64.

Figura 69.

Comparación de las curvas esfuerzo – relación de vacíos y Cv de la P09- M9

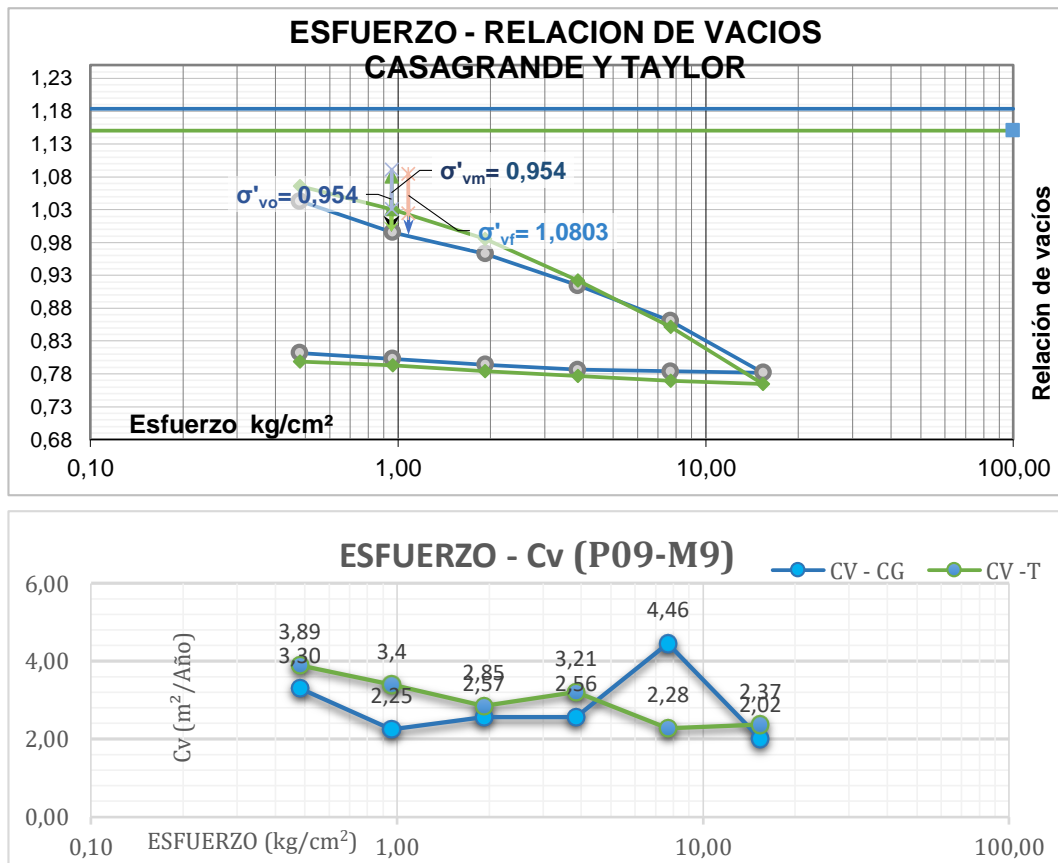


Tabla 18.

Tabla de Lecturas M9 por Casagrande y Taylor.

M9			
CARGA	ESFUERZO	CV - CG	CV -T
1	0.48	3.30	3.89
2	0.96	2.25	3.40
4	1.92	2.57	2.85
8	3.84	2.56	3.21
16	7.68	4.46	2.28
32	15.36	2.02	2.37
CV		2.3	3.3

Nota. Datos de lecturas obtenidas en laboratorio aplicando el método de Casagrande y Taylor.

4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de todos los datos que se encontraron y acorde a los resultados, podemos hacer aprobación de la hipótesis general donde se tendrían que analizar si los resultados de los ensayos de consolidación mediante los dos métodos guardan similitud o diferencias, para este caso encontramos pocas semejanzas, pero más discrepancias.

Estos resultados obtenidos guardan relación con la investigación realizada por Velasco Cerezo (2019) donde también analizó el sondeo 5 de tipo SPT (Standard Penetration Test) en el malecón de la ciudad de Guayaquil y analizó las muestra 3, 6 y 8, encontrando estratos de arcilla con lentes de arena fina compresible cuya nomenclatura es de (CH) similares al promedio de tipo de suelo encontrados y estudiados en esta investigación que fue de una arcilla con algo de arena fina, humedad alta de consistencia compacta (CH). También se pudo comparar los coeficientes de consolidación C_v y evidenciar que en el método de Taylor sus magnitudes fueron mayores que las obtenidas por el método de Casagrande.

En los resultados del trabajo realizado se pudo observar que las magnitudes de los datos del coeficiente de compresibilidad C_c y el coeficiente de descompresión C_s coinciden con los datos planteados por la teoría de (Das, 2013) en la tabla 4, donde nos indica un rango de valores que debe de cumplirse para un correcto análisis de estos datos.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El método de Casagrande se realizó en los 5 estratos donde se pudo ver la presencia de índices de C_v no tan altos es decir los asentamientos que tuvieron estratos los cuales fueron sometidos a diferentes cargas para poder pronosticar el tiempo y la magnitud que tendría el asentamiento en comparación al método de Taylor, pero debemos saber que ambos métodos nos dan datos aceptables con curvas típicas, la diferencia entre ellos es el tiempo en que se efectúa el ensayo, mientras Casagrande trabaja con hojas logarítmicas y una relación teórica de U% (50), Taylor lo realiza con hojas aritméticas con la raíz cuadrada del tiempo y una relación teórica de U% (90). En el caso de este estudio se realizó ambos métodos utilizando una relación teórica de U% (90) para así poder realizar una comparación entre datos aplicando los métodos de Casagrande y Taylor.

Al usar el método de Taylor para poder estudiar los resultados que se obtuvieron en una consolidación debemos darnos cuenta de que para el tiempo teórico del t_{90} existe la posibilidad de que la precisión de los datos obtenidos se vea perjudicada en especial si se refiere a muestras con un valor del coeficiente de consolidación C_v alto con respecto a los valores obtenidos del C_v en Casagrande.

Con respecto a los cálculos y graficas a simples rasgos se notó una diferencia en varios diagramas en especial para la primera grafica que correspondió a la P09-M2 donde los valores de proximidad de cada método dieron una diferencia promedio de C_v 5.84 m²/año dando la mayor discrepancia de todas las muestras que se analizaron.

Al momento de analizar los resultados y diagramas se pudo observar que en la mayoría de los datos se encontraban dispersos y no contiguos dando referencia al

dato obtenido en la primera carga de 1kg en la P09-M3 donde vimos que en Taylor hubo mayores coeficientes de consolidación C_v , el cual se denotó con el valor de unos $8.83 \text{ m}^2/\text{año}$ siendo la cifra más significativa de todos los datos que se obtuvieron y para Casagrande el valor más alto de C_v fue para la muestra P09-M9 de la carga de 16 kg dándonos un C_v de $4.46 \text{ m}^2/\text{año}$. También se pudo observar mediante una correlación de regresión lineal, que los datos a pesar de tener una dispersión, al hacer una comparación de regresión lineal estos tienen un valor $R^2 = 0.897$ que nos indica que los datos obtenidos para C_v 90% de ambos métodos tienen una correlación lineal positiva fuerte.

Al analizar los datos de C_c y C_s de todas las muestras, podemos observar que dentro del porcentaje del C_c para obtener C_s , encontramos que para Casagrande existe un promedio de 27.2% mientras que para Taylor existe un promedio de 24.4%, por lo tanto, se llega a la conclusión de que los datos obtenidos, están en la línea de la teoría, que nos indica que los valores de C_s van desde un 20% a 30% del C_c , por lo que son datos aceptables para el análisis.

También podemos verificar que, una vez analizada los valores de los C_c y C_s para los dos métodos, existe poca diferencia entre datos, dándonos como resultado promedio una diferencia de datos del 5% para C_c y 2% para C_s , por lo que se llega a la conclusión de que los datos tienen poca variación y dispersión entre ambos métodos.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que, para la preparación de la muestra para realizar los ensayos de Casagrande y Taylor, estas tengan una correcta manipulación, y evitar alteraciones posibles que hagan que los resultados esperados de los ensayos no sean los acordados a lo planteado en la parte teórica, por lo que es indispensable realizar todo el proceso de preparación de muestra siguiendo los lineamientos y normas establecidas para los ensayos de consolidación.

Por otro lado, para los métodos de Casagrande y Taylor la utilización de ambos métodos quedara a juicio del profesional que este en compromiso de los estudios a

realizar, el cual recomendamos que se le elija el método de consolidación que más se ajuste con los coeficientes de consolidación C_v precisos y confiables para una adecuada cimentación, además esto dependerá más de que tipo de estructuras se quieran realizar.

Se recomienda al lector que para realizar este tipo de ensayos tenga en base una proyección de una serie de estadísticas para todos los estratos y así poder tener noción de cual resultado le resultara más conveniente y se asemejara a los datos que necesitara para su trabajo, para ello también se recomienda que se añadan otros tipos de métodos a sus estudios para ser más exactos como por ejemplo el método propuesto de la disipación de la presión de poros que es parte de la teoría de consolidación propuesta por Terzhaghi para hallar el coeficiente de consolidación.

Asimismo, podemos recomendar que, si se quiere obtener valores de asentamientos secundarios, es necesario que el ensayo a realizarse sea por el método de Casagrande, ya que este por su metodología permite analizar y obtener resultados acordes a muestras que presentan un alto contenido de materia orgánica, mientras que para Taylor podemos recomendar que se lo use en muestras con mayor presencia de arcillas, ya que por su metodología de la raíz cuadrada del tiempo este no permite obtener valores más allá de asentamientos primarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acadity. (2021). Carta de plasticidad de Casagrande.
- Angelone, S. (2007). Geología y geotecnia. 20.
- Archenti Zegarra, J. F. (2019). Zonificación de la capacidad portante del suelo en la localidad de Lagunas distrito de Lagunas, Alto Amazonas-región de Loreto.
- Arévalo Villanueva, W. A., & Alvarado Arévalo, D. A. (2017). Zonificación de la capacidad portante del suelo en la localidad de Chazuta, distrito de Chazuta, provincia de San Martín, región de San Martín.
- Arias Gómez, J., Villasís Kever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. 63(2), 201-206.
- ASTM. (2014). *Standard test methods for determining the amount of material finer than 75- μ m (No. 200) sieve in soils by washing*.
- Badillo, E. J. (1974). *Mecanica De Suelos I/Ground Mechanics I: Fundamentos de la Mecanica de Suelos/Fundamentals of Ground Mechanics* (Vol. 1): Editorial Limusa.
- Beltrán Franco, S. A. (2015). Incidencia del tipo de ensayo de consolidación en el cálculo de asentamientos en suelos residuales de anfibolita. Caso: Valle de San Nicolás.
- Bowles, J. E. (1988). *Foundation analysis and design*.
- Brito, A. (2015). Guía para la elaboración, corrección y asesoramiento de trabajos de investigación.
- Bueno Lagos, J. S. (2022). Supervisión del Procedimiento Para el Aprovechamiento y Transformación de Material Pétreo (Triturado-Arena-Base-sub base) de la Empresa Orinoco Internacional SAS.
- Calvo Barriga, M. I., & Durán Álvarez, D. J. (2013). *Determinación del Índice de Compresibilidad e Índice de Expansión de los suelos cohesivos blandos en la zona de Tonsupa en la provincia de Esmeraldas*. PUCE,
- Campbell, D. J. (2000). Soil and Environmental Analysis: Physical Methods, Revised, and Expanded. 2, 349-375.
- Casagrande, A. (1932). Research on the Atterberg limits of soils. 13(8), 121-136.
- Casagrande, A. (1936). *Determination of the Preconsolidation Load and Its Practical Significance*, ". Cambridge: anonimo.

- Cevallos Luna, A. S. (2012). *Determinación del límite líquido y plástico de los suelos mediante el uso del penetrómetro cónico*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador,
- Coa Condori, M. I. (2013). Implicancia del sistema de pagos en el control de deudas sociales en la Dirección Regional Sectorial de Educación Tacna/2012–2013.
- Consultores, B. (2021). MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO. Retrieved from <https://online-tesis.com/metodo-hipotetico-deductivo/>
- Das, B. (2013). Fundamentos de ingeniería geotécnica Cuarta edición. México: Cengage Learning. In: Obtenido de <https://www.academia.edu/36776734>
- Das, B. M. (2012). Fundamentos de ingeniería de cimentaciones.
- Das, B. M. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*: Cengage Learning.
- Díaz, E., Pastor, J., Rabat, Á., & Tomas, R. J. E. G. (2021). Machine learning techniques for relating liquid limit obtained by Casagrande cup and fall cone test in low-medium plasticity fine grained soils. 294, 106381.
- Duque Escobar, G., & Escobar Potes, C. E. J. I. C. (2016). Geomecánica.
- Escobar Bellido, L., & Huincho Ochoa, J. (2017). Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa–Sachapite, Huancavelica-2017.
- Fruticola, P. (2016). Calicatas, toma de muestras, y descripción de suelos. Retrieved from <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/12/01/calicatas-toma-de-muestras-y-descripcion-de-suelos/>
- García Sánchez, J. (s.f.). Barrenas e Hidráulica de Perforación.
- GeoQuantics. (2017).
- El ensayo edométrico: características, metodología y resultados. 1. Retrieved from <https://geoquantics.com/2017/12/21/el-ensayo-edometrico/>
- Gómez Riveros, L. M., & Pedreros González, S. I. (2019). Determinación del coeficiente de consolidación por distintos métodos en arcillas de la ciudad de Bogotá.
- Guambo López, J. E., & Ramón Armijos, J. L. (2021). *Análisis de asentamientos por consolidación usando métodos observacionales, caso de estudio: subestación eléctrica Durán-boliche*. ESPOL. FICT,
- Guerrero Riofrío, C. D. (2017). *Estudios de asentamientos por consolidación instantánea, primaria y secundaria en suelos arcillosos de alta plasticidad del cantón Catamayo de la provincia de Loja*.
- Guggenheim, S., & Martin, R. T. (1995). Definition of clay and clay mineral: joint report of the AIPEA nomenclature and CMS nomenclature committees. 43(2), 255-256.

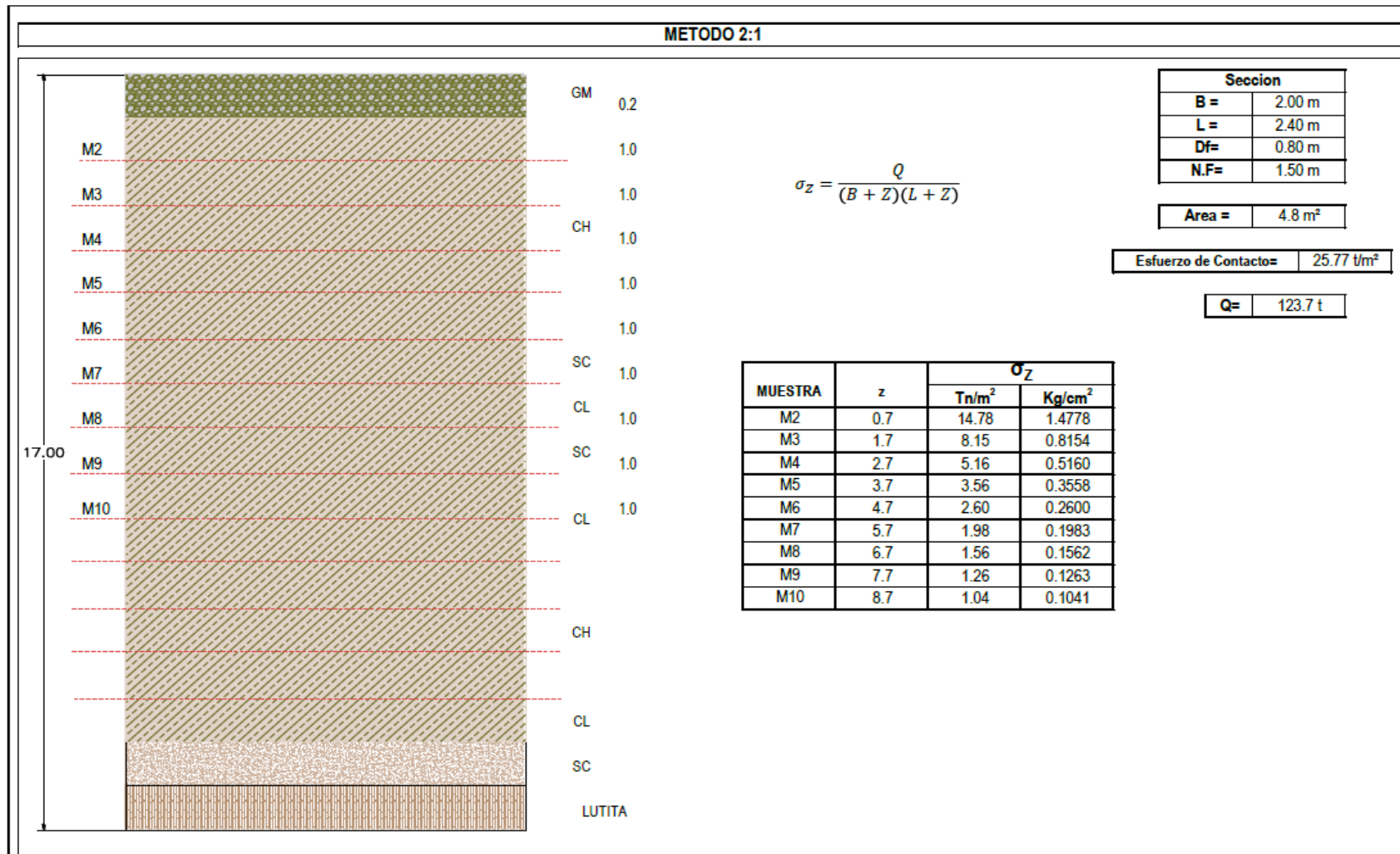
- Guzmán Acuña, S. G., & Herrera Alejandría, Y. A. (2021). Zonificación del suelo subyacente para el diseño de cimentaciones del pueblo joven Garcés, distrito de José Leonardo Ortíz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana. 137.
- Huingo Pizarro, R. B., & Chumacero Acaro, E. A. (2020). Zonificación de la capacidad portante de los suelos de las Localidades de Roque y Pinshapampa del Distrito de Alonso de Alvarado Provincia de Lamas Región San Martín.
- INGEOTOP. (s.f.). Laboratorio de Suelos. Retrieved from <https://www.aiyellow.com/ingeotop/>
- Juárez, A. C., & Hernández, M. H. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en trabajo social. (23), 25-55.
- Juarez Badillo, E., & Rodriguez, A. R. (2000). Mecánica de suelos Tomo 1: Fundamentos de la mecánica de suelos.
- Larrota Meza, M. E., & Roa Granada, M. R. (2020). COBEPLAC construcciones en adobe para las comunidades de recursos limitados.
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. 9(08), 69-74.
- Magallanes Posligua, F. J., & Sucuy Allauca, B. V. (2020). *Análisis de la variación estacional de cadmio y estaño en sedimentos superficiales del Estero Salado-Guayaquil-tramo B, durante el año 2019*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas,
- Mamani Cutipa, C. A. (2017). Influencia de aceites residuales de vehículos motorizados en los parámetros de resistencia de suelos finos.
- Márquez Montejó, J. D., & Quintero Pineda, H. A. (2014). *DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS EN SUELOS COHESIVOS Y GRANULARES*.
- Másters, T. y. (s.f.). Que es un diseño experimental en una investigación. Retrieved from <https://tesisymasters.com.ar/disenio-experimental-definicion/>
- Obando, T. (2009). Sondeos geotécnicos y calicatas. 101.
- Olguin, F. (2011). Mecanica de Suelos 1. In: México: Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo.
- Oncebay Cuya, E. (2018). Determinación de las isócronas de consolidación unidimensional para cimentación en arcillas del Centro Educativo de Moya, distrito de Quinoa-Ayacucho.
- Ore Aquino, A. B. (2021). Zonificación de la capacidad portante del suelo de la localidad de Villa Autónoma del distrito de la Banda de Shilcayo–provincia de San Martín–región San Martín.

- Oyola-Guzmán, R. D. (2016). Determinación de la resistencia a la penetración de un suelo cohesivo en diferentes condiciones de hidratación y compactación. *10*(3), 4.
- Paris Gallardo, J. E. (2010). Ajuste de los parametros de consolidacion mediante uso de herramientas de programacion.
- Pérez Castro, J. M. (2016). *Determinación del contenido de materia orgánica en suelos pardos mullidos medianamente lavados con el empleo de la técnica Vis-Nir*. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ciencias ...,
- Pinzón Bonilla, D., & Garzón García, L. C. (2018). Compresibilidad, sensibilidad y colapso en suelos derivados de cenizas volcánicas en la ciudad de Pereira.
- Poliotti, M., & Sierra, P. J. R. U. N. d. R. A. E. e. s. (2011). Consolidación unidimensional de suelos. *10*.
- Pulido Chávez, A. C., & Rueda Melo, O. I. (2019). INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE ASENTAMIENTOS PARA OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL CON LA AYUDA DE LA GEOMÁTICA.
- Reyes Alemán, E. J. (2007). " AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DEL BIOPOLÍMERO PRESENTE EN LA CUTÍCULA DE Ficus elastica DE GUATEMALA Y SU COMPARACIÓN CON Turba Canadiense.
- Rodríguez, I. L. (2016). *TERRAPLENES SOBRE SUELOS BLANDOS. METODOS DE CONSOLIDACION DEL TERRENO*. Retrieved from Provincia de Matanzas, Cuba:
- Rodríguez, I. L., & García, Y. F. (2016). TERRAPLENES SOBRE SUELOS BLANDOS. METODOS DE CONSOLIDACION DEL TERRENO. 130.
- Rojas Huamaní, J. (2017). Obtención del módulo de elasticidad en arcillas normalmente consolidadas mediante ensayos de consolidación unidimensional.
- Rudnykh, S. I., & Matos, R. A. (2008). Muestreo: Herramientas de la investigación en el aula.
- Salas, J. A. J., & Justo Alpañes, J. L. (1975). *Geotecnia y cimientos: Propiedades de los suelos y de las rocas*: Rueda.
- Sánchez Castaño, A. M. (2010). Sistema de filtración para tratamiento de aguas lluvias.
- Suelos, S. d. (s.f.). Sondeo de Penetración Estándar (SPT). Retrieved from <https://sismica.com.mx/procedimientos/sondeo-penetracion-estandar.php>
- Taylor, D. W. (1942a). *Research on consolidation of clays* (Vol. 82): Massachusetts Institute of Technology.
- Taylor, D. W. (1942b). *Research on Consolidation of Clays*. Massachusetts-USA.

- Terrones Cruz, A. T. (2019). Estabilización de suelos arcillosos adicionando cenizas de bagazo de caña para el mejoramiento de subrasante en el sector Barraza, Trujillo–2018.
- Terzaghi, K. (1925). *Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage*: F. Deuticke.
- Vacacela Maruri, D. A. (2016). *Diseño De La Vía Para Un Pavimento Flexible Por El Método De La Aashto '93 Del Acceso A La Zona Industrial Km 4.5 Vía Duran Tambo En La Provincia Del Guayas*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas ...,
- Velasco Cerezo, G. A. (2019). Estudio del subsuelo en cinco sitios de la Av., 9 de octubre de la ciudad de Guayaquil a una profundidad de 20 mts. en relación a las teorías de Taylor y Casa Grande.
- Velayarce Gonzales, P. E. (2018). Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano San Juan–Distrito de la Banda de Shilcayo–Provincia de San Martín–Región San Martín.
- Verruijt, A. J. E. o. h. s. (2005). Consolidation of soils. In (pp. 1): Wiley, Chichester, UK.
- Wang, L., Sun, D. a., Li, P., & Xie, Y. (2017). Semi-analytical solution for one-dimensional consolidation of fractional derivative viscoelastic saturated soils. *83*, 30-39.
- Wang, L., Zhou, A., Xu, Y., & Xia, X. (2021). One-dimensional consolidation of unsaturated soils considering self-weight: Semi-analytical solutions. *61(6)*, 1543-1554.
- Whitlow, R. (1994). *Fundamentos de mecánica de suelos*.
- Yepes, V. (2014). Maquinaria para sondeos y perforaciones. *209*.
- Zhou, C., Yu, L., Huang, Z., Liu, Z., Zhang, L. J. S., & Foundations. (2021). Analysis of microstructure and spatially dependent permeability of soft soil during consolidation deformation. *61(3)*, 708-733.

Anexo 2.

Transmisión de Esfuerzos- Perforación 09 – Muestra #2, #3, #4, #5 y #9



Anexo 3.

Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos- Muestra #2

NORMA ASTM D-4318



UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL



INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NORMA ASTM D-4318

PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

INFORME #: EDV O-P09/02

FECHA DE ENSAYO: 04 de Febrero de 2022

Perforacion: P09

FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022

Muestra: M2

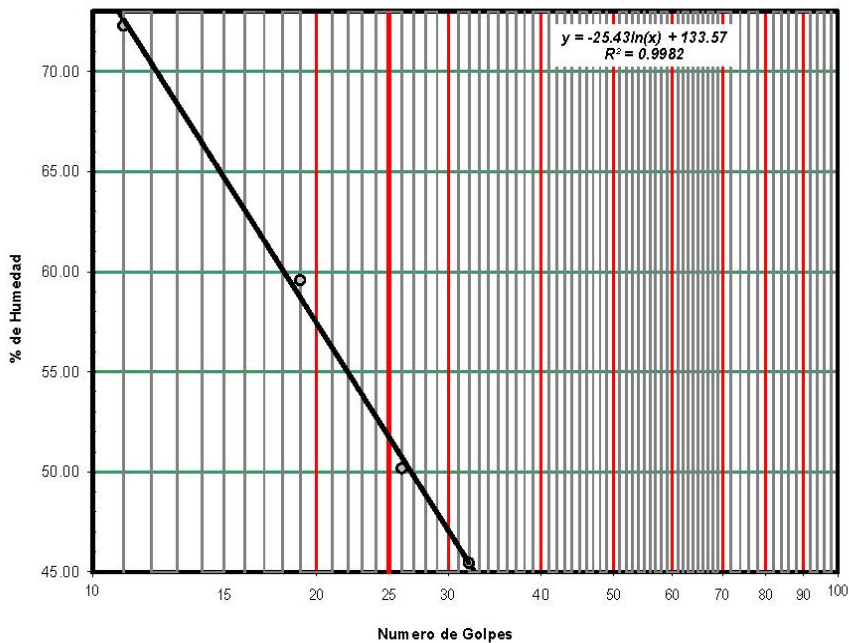
Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61
1.00 a 2.00 m		ESTE:	622437.55

LIMITE LIQUIDO							
RECIPIENTE #	58	23	21	F5			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	16.00	15.72	14.59	14.64			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	11.93	12.11	11.72	11.99			
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	4.07	3.61	2.87	2.65			
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6.30	6.05	6.00	6.16			
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	5.63	6.06	5.72	5.83			
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	72.29	59.57	50.17	45.45			
# DE GOLPES	11	19	26	32			

LIMITE PLASTICO				
RECIPIENTE #	M1	Q1	H1	
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	19.61	19.75	19.64	
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	17.40	17.52	17.41	
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2.21	2.23	2.23	
MASA DE RECIPIENTE (P4)	9.36	9.37	9.32	
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	8.04	8.15	8.09	
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	27.49	27.36	27.56	

Segun carta de la composicion mineralogica en la plasticidad (Day, 1999)

Ilitas



RESULTADOS

L. Liquido = 52



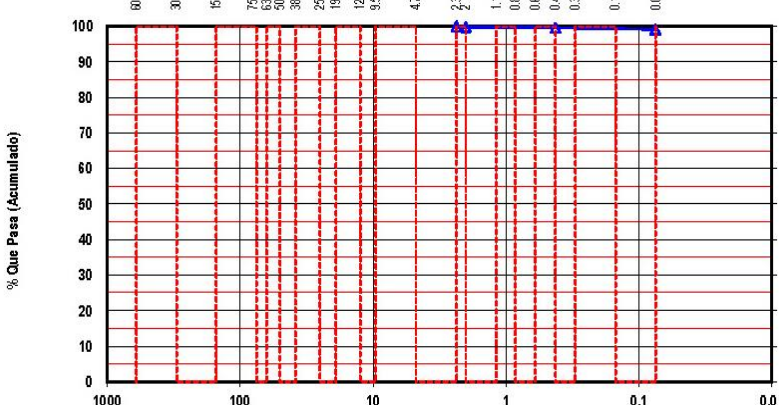
L. Plástico = 27

I. Plasticidad = 25

Clasificación Según Carta de Plasticidad ASTM D2487 SUCS = CH



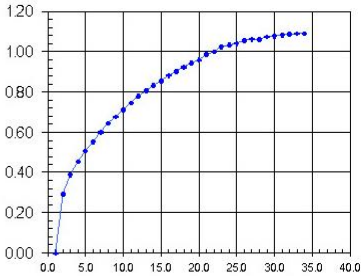

Anexo 4.

Granulometría de Suelos- Muestra #2 NORMA ASTM D-422

	UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE SUELOS. METODO TAMIZADO. NORMA ASTM D-422																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																															
INFORME #: EDVO-P09/02	FECHA DE EMISION: 04 de Febrero de 2022																																																																														
Perforacion: P09 Muestra: M2	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Profundidad: 1.00 a 2.00 m</td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">COORD.</td> <td style="width: 40%;">NORTE: 9767269.61 ESTE: 622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad: 1.00 a 2.00 m	COORD.	NORTE: 9767269.61 ESTE: 622437.55																																																																											
Profundidad: 1.00 a 2.00 m	COORD.	NORTE: 9767269.61 ESTE: 622437.55																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Ensayo de Contenido de Humedad</th> <th style="width: 20%;">Serie Gruesa</th> <th style="width: 20%;">Serie Fina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)</td> <td></td> <td>132.44</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)</td> <td></td> <td>109.01</td> </tr> <tr> <td>Masa de Agua (P3 = P1 - P2)</td> <td></td> <td>23.43</td> </tr> <tr> <td>Masa del Recipiente (P4)</td> <td></td> <td>54.28</td> </tr> <tr> <td>Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)</td> <td></td> <td>54.73</td> </tr> <tr> <td>% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)</td> <td></td> <td>42.81</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina	Recipiente N°		F	Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		132.44	Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		109.01	Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		23.43	Masa del Recipiente (P4)		54.28	Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		54.73	% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		42.81																																																					
Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina																																																																													
Recipiente N°		F																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		132.44																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		109.01																																																																													
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		23.43																																																																													
Masa del Recipiente (P4)		54.28																																																																													
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		54.73																																																																													
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		42.81																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">SERIE GRUESA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2">Masa Retenida</th> <th rowspan="2">% Pasante Acumulado</th> </tr> <tr> <th>Parcial</th> <th>Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>600. mm.</td><td>24 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300. mm.</td><td>12 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150. mm.</td><td>3 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75. mm.</td><td>3 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63. mm.</td><td>2 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50. mm.</td><td>2 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38.1 mm.</td><td>1 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25. mm.</td><td>1 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19. mm.</td><td>¾ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.5 mm.</td><td>1/2 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.5 mm.</td><td>3/8 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.75 mm.</td><td>No. 4</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td colspan="2">Pasa No. 4</td><td>78.16</td><td>100.00</td></tr> </tbody> </table>			SERIE GRUESA				Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	Parcial	Acumulada	600. mm.	24 "			300. mm.	12 "			150. mm.	3 ½ "			75. mm.	3 "			63. mm.	2 ½ "			50. mm.	2 "			38.1 mm.	1 ½ "			25. mm.	1 "			19. mm.	¾ "			12.5 mm.	1/2 "			9.5 mm.	3/8 "			4.75 mm.	No. 4	0	0.0	Pasa No. 4		78.16	100.00															
SERIE GRUESA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado																																																																												
	Parcial	Acumulada																																																																													
600. mm.	24 "																																																																														
300. mm.	12 "																																																																														
150. mm.	3 ½ "																																																																														
75. mm.	3 "																																																																														
63. mm.	2 ½ "																																																																														
50. mm.	2 "																																																																														
38.1 mm.	1 ½ "																																																																														
25. mm.	1 "																																																																														
19. mm.	¾ "																																																																														
12.5 mm.	1/2 "																																																																														
9.5 mm.	3/8 "																																																																														
4.75 mm.	No. 4	0	0.0																																																																												
Pasa No. 4		78.16	100.00																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">SERIE FINA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2">Masa Retenida</th> <th rowspan="2">% Pasante Acumulado</th> <th rowspan="2">% Pasante Corregido</th> </tr> <tr> <th>Parcial</th> <th>Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.36 mm.</td><td>No. 8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2. mm.</td><td>No. 10</td><td>0.09</td><td>0.09</td><td>99.84</td></tr> <tr><td>1.18 mm.</td><td>No. 16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.85 mm.</td><td>No. 20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.60 mm.</td><td>No. 30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.425 mm.</td><td>No. 40</td><td>0.13</td><td>0.22</td><td>99.60</td></tr> <tr><td>0.3 mm.</td><td>No. 50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.15 mm.</td><td>No. 100</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.075 mm.</td><td>No. 200</td><td>0.25</td><td>0.47</td><td>99.14</td></tr> <tr><td colspan="5" style="text-align: center;">Pasa No. 200</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa inicial del material para Lavado =</td><td colspan="2" style="text-align: right;">78 gr.</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa final corregida por Humedad de los finos =</td><td colspan="2" style="text-align: right;">54.7 gr.</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)</td><td colspan="2" style="text-align: right;">78.2</td></tr> </tbody> </table>			SERIE FINA					Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido	Parcial	Acumulada	2.36 mm.	No. 8				2. mm.	No. 10	0.09	0.09	99.84	1.18 mm.	No. 16				0.85 mm.	No. 20				0.60 mm.	No. 30				0.425 mm.	No. 40	0.13	0.22	99.60	0.3 mm.	No. 50				0.15 mm.	No. 100				0.075 mm.	No. 200	0.25	0.47	99.14	Pasa No. 200					Masa inicial del material para Lavado =			78 gr.		Masa final corregida por Humedad de los finos =			54.7 gr.		Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)			78.2	
SERIE FINA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido																																																																											
	Parcial	Acumulada																																																																													
2.36 mm.	No. 8																																																																														
2. mm.	No. 10	0.09	0.09	99.84																																																																											
1.18 mm.	No. 16																																																																														
0.85 mm.	No. 20																																																																														
0.60 mm.	No. 30																																																																														
0.425 mm.	No. 40	0.13	0.22	99.60																																																																											
0.3 mm.	No. 50																																																																														
0.15 mm.	No. 100																																																																														
0.075 mm.	No. 200	0.25	0.47	99.14																																																																											
Pasa No. 200																																																																															
Masa inicial del material para Lavado =			78 gr.																																																																												
Masa final corregida por Humedad de los finos =			54.7 gr.																																																																												
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)			78.2																																																																												
CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA <small>TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)</small>																																																																															
																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Distribución del Tamaño de las Partículas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Pedrón Rodado (> 12")</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Canto Rodado (12"-3")</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Grava (¾"-¾")</td> <td>Gruesa (¾"-¾")</td> <td>0.0</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Fina (¾"-¾")</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Arena (¾"-N°200)</td> <td>Gruesa (N°4-N°10)</td> <td>0.2</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0.9</td> </tr> <tr> <td>Media (N°10-N°40)</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>Fina (N°40-N°200)</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Finos (> N°200)</td> <td style="text-align: center;">99.1</td> </tr> </tbody> </table>			Distribución del Tamaño de las Partículas (%)				Pedrón Rodado (> 12")			0.0	Canto Rodado (12"-3")			0.0	Grava (¾"-¾")	Gruesa (¾"-¾")	0.0	0.0	Fina (¾"-¾")	0.0	Arena (¾"-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0.2	0.9	Media (N°10-N°40)	0.2	Fina (N°40-N°200)	0.5	Finos (> N°200)			99.1																																															
Distribución del Tamaño de las Partículas (%)																																																																															
Pedrón Rodado (> 12")			0.0																																																																												
Canto Rodado (12"-3")			0.0																																																																												
Grava (¾"-¾")	Gruesa (¾"-¾")	0.0	0.0																																																																												
	Fina (¾"-¾")	0.0																																																																													
Arena (¾"-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0.2	0.9																																																																												
	Media (N°10-N°40)	0.2																																																																													
	Fina (N°40-N°200)	0.5																																																																													
Finos (> N°200)			99.1																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Condiciones de Filtro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D15 =</td> <td>Cu =</td> </tr> <tr> <td>D30 =</td> <td>Cc =</td> </tr> <tr> <td>D60 =</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D50 =</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Condiciones de Filtro		D15 =	Cu =	D30 =	Cc =	D60 =		D50 =																																																																				
Condiciones de Filtro																																																																															
D15 =	Cu =																																																																														
D30 =	Cc =																																																																														
D60 =																																																																															
D50 =																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH</td> <td>Arcilla alta plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)		CH	Arcilla alta plasticidad																																																																									
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)																																																																															
CH	Arcilla alta plasticidad																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Clasificación AASHTO</th> <th style="text-align: center;">Indice de grupo (IG):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-7-6</td> <td>Suelo arcilloso</td> <td style="text-align: center;">(19)</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación AASHTO		Indice de grupo (IG):	A-7-6	Suelo arcilloso	(19)																																																																							
Clasificación AASHTO		Indice de grupo (IG):																																																																													
A-7-6	Suelo arcilloso	(19)																																																																													



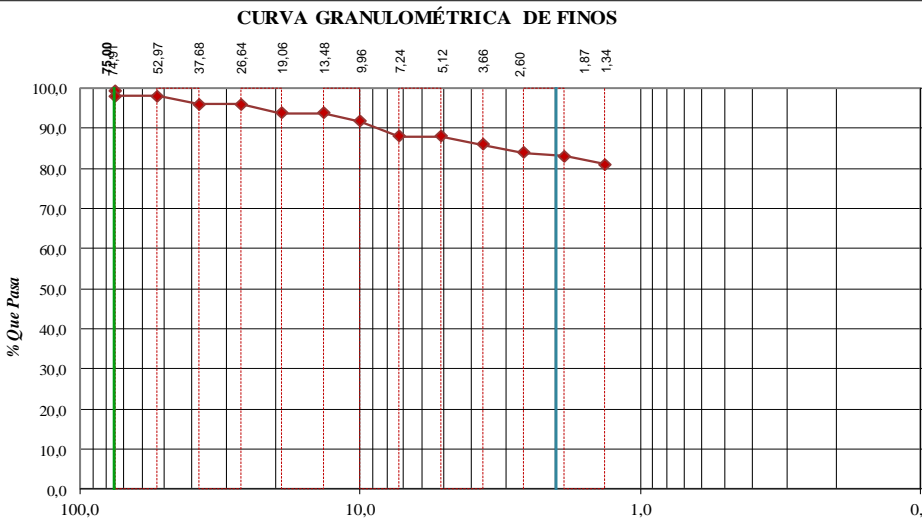
Anexo 5.

Esfuerzo de Compresión Inconfinada de Suelos – Muestra #2 – Norma ASTM D-2126

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: ESFUERZO DE COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS. NORMA ASTM D-2126																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																																																																															
INFORME #: EDVO-P09/02	FECHA DE EMISIÓN: 04 de Febrero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Perforación : P09 Muestra : M2	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Profundidad:</td> <td style="text-align: center;">1.00 a 2.00 m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">COORD. NORTE:</td> <td style="text-align: center;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ESTE:</td> <td style="text-align: center;">622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	1.00 a 2.00 m	COORD. NORTE:	9767269.61	ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Profundidad:	1.00 a 2.00 m																																																																																																																																																																																																																																																																																														
COORD. NORTE:	9767269.61																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Contenido de Humedad Inicial</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">Anillo de Carga :</td> <td style="text-align: center;">2554 (kgf)</td> <td style="text-align: center;">velocidad de aplicación de la carga</td> <td style="text-align: center;">1.80 mm/min</td> </tr> <tr> <td>Masa Húmeda + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">149.59</td> <td>Unidad :</td> <td style="text-align: center;">kgf</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;">Constantes de Calibración $y = mx + b$ $m = 0.199$ $b = 0$</td> </tr> <tr> <td>Masa Seca + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">113.74</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente</td> <td style="text-align: center;">19.68</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td style="text-align: center;">38.11</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Unidad de medida del dial de deformación</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Humedad Promedio</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">38.11 pulgadas x 10-3</td> </tr> </table>	Contenido de Humedad Inicial	H	Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min	Masa Húmeda + Recipiente	149.59	Unidad :	kgf	Constantes de Calibración $y = mx + b$ $m = 0.199$ $b = 0$		Masa Seca + Recipiente	113.74			Masa Recipiente	19.68					% Humedad	38.11	Unidad de medida del dial de deformación				Humedad Promedio		38.11 pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																																																																
Contenido de Humedad Inicial	H	Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Masa Húmeda + Recipiente	149.59	Unidad :	kgf	Constantes de Calibración $y = mx + b$ $m = 0.199$ $b = 0$																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Masa Seca + Recipiente	113.74																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Masa Recipiente	19.68																																																																																																																																																																																																																																																																																														
% Humedad	38.11	Unidad de medida del dial de deformación																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Humedad Promedio		38.11 pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$</td> <td style="text-align: center;">Área Corregida $A_c = A_o (1 - \epsilon)$</td> <td style="text-align: center;">Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$</td> <td style="text-align: center;">Factor de Corrección $c = 0.88 + 0.24 \times (D + h)$</td> <td style="text-align: center;">Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$</td> </tr> </table>	Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$	Área Corregida $A_c = A_o (1 - \epsilon)$	Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$	Factor de Corrección $c = 0.88 + 0.24 \times (D + h)$	Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$	Área Corregida $A_c = A_o (1 - \epsilon)$	Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$	Factor de Corrección $c = 0.88 + 0.24 \times (D + h)$	Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Lectura Dial Deformación (ΔL)</th> <th style="text-align: center;">Lectura Dial de Carga</th> <th style="text-align: center;">Carga P (kg)</th> <th style="text-align: center;">Deformación Unitaria ϵ</th> <th style="text-align: center;">Área Corregida (cm²)</th> <th style="text-align: center;">Esfuerzo Desviador (kg/cm²)</th> <th style="text-align: center;">Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>10.35</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>3.028</td><td>0.36</td><td>10.39</td><td>0.29</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>4.036</td><td>0.73</td><td>10.43</td><td>0.39</td><td>0.39</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td>4.737</td><td>1.09</td><td>10.47</td><td>0.45</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>5.298</td><td>1.45</td><td>10.51</td><td>0.50</td><td>0.51</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td>5.813</td><td>1.82</td><td>10.55</td><td>0.55</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td>6.321</td><td>2.18</td><td>10.59</td><td>0.60</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td>6.820</td><td>2.54</td><td>10.63</td><td>0.64</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td>7.185</td><td>2.91</td><td>10.66</td><td>0.67</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td>7.593</td><td>3.27</td><td>10.71</td><td>0.71</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>7.976</td><td>3.64</td><td>10.75</td><td>0.74</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td>8.371</td><td>4.00</td><td>10.79</td><td>0.78</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td>8.683</td><td>4.36</td><td>10.83</td><td>0.80</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>130</td><td></td><td>8.990</td><td>4.73</td><td>10.87</td><td>0.83</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td>9.298</td><td>5.09</td><td>10.91</td><td>0.85</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>150</td><td></td><td>9.632</td><td>5.45</td><td>10.95</td><td>0.88</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td>9.877</td><td>5.82</td><td>10.99</td><td>0.90</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>170</td><td></td><td>10.147</td><td>6.18</td><td>11.04</td><td>0.92</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>180</td><td></td><td>10.409</td><td>6.54</td><td>11.08</td><td>0.94</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>190</td><td></td><td>10.618</td><td>6.91</td><td>11.12</td><td>0.95</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>10.961</td><td>7.27</td><td>11.17</td><td>0.98</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>210</td><td></td><td>11.162</td><td>7.63</td><td>11.21</td><td>1.00</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>220</td><td></td><td>11.491</td><td>8.00</td><td>11.25</td><td>1.02</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>230</td><td></td><td>11.620</td><td>8.36</td><td>11.30</td><td>1.03</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>240</td><td></td><td>11.757</td><td>8.72</td><td>11.34</td><td>1.04</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td>11.986</td><td>9.09</td><td>11.39</td><td>1.05</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>260</td><td></td><td>12.089</td><td>9.45</td><td>11.44</td><td>1.06</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>270</td><td></td><td>12.122</td><td>9.82</td><td>11.48</td><td>1.06</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>280</td><td></td><td>12.326</td><td>10.18</td><td>11.53</td><td>1.07</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>290</td><td></td><td>12.434</td><td>10.54</td><td>11.58</td><td>1.07</td><td>1.08</td></tr> <tr><td>300</td><td></td><td>12.540</td><td>10.91</td><td>11.62</td><td>1.08</td><td>1.08</td></tr> <tr><td>310</td><td></td><td>12.636</td><td>11.27</td><td>11.67</td><td>1.08</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>320</td><td></td><td>12.721</td><td>11.63</td><td>11.72</td><td>1.09</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>330</td><td></td><td>12.780</td><td>12.00</td><td>11.77</td><td>1.09</td><td>1.09</td></tr> </tbody> </table>	Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Área Corregida (cm ²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm ²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm ²)	0		0.000	0.00	10.35	0.00	0.00	10		3.028	0.36	10.39	0.29	0.29	20		4.036	0.73	10.43	0.39	0.39	30		4.737	1.09	10.47	0.45	0.45	40		5.298	1.45	10.51	0.50	0.51	50		5.813	1.82	10.55	0.55	0.55	60		6.321	2.18	10.59	0.60	0.60	70		6.820	2.54	10.63	0.64	0.64	80		7.185	2.91	10.66	0.67	0.68	90		7.593	3.27	10.71	0.71	0.71	100		7.976	3.64	10.75	0.74	0.75	110		8.371	4.00	10.79	0.78	0.78	120		8.683	4.36	10.83	0.80	0.81	130		8.990	4.73	10.87	0.83	0.83	140		9.298	5.09	10.91	0.85	0.86	150		9.632	5.45	10.95	0.88	0.88	160		9.877	5.82	10.99	0.90	0.90	170		10.147	6.18	11.04	0.92	0.92	180		10.409	6.54	11.08	0.94	0.94	190		10.618	6.91	11.12	0.95	0.96	200		10.961	7.27	11.17	0.98	0.99	210		11.162	7.63	11.21	1.00	1.00	220		11.491	8.00	11.25	1.02	1.03	230		11.620	8.36	11.30	1.03	1.03	240		11.757	8.72	11.34	1.04	1.04	250		11.986	9.09	11.39	1.05	1.06	260		12.089	9.45	11.44	1.06	1.06	270		12.122	9.82	11.48	1.06	1.06	280		12.326	10.18	11.53	1.07	1.07	290		12.434	10.54	11.58	1.07	1.08	300		12.540	10.91	11.62	1.08	1.08	310		12.636	11.27	11.67	1.08	1.09	320		12.721	11.63	11.72	1.09	1.09	330		12.780	12.00	11.77	1.09	1.09			<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Datos de la probeta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">Diámetro (cm)</td> <td style="text-align: center;">Superior</td> <td style="text-align: center;">3.631</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Centro</td> <td style="text-align: center;">3.631</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Inferior</td> <td style="text-align: center;">3.631</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(Ø) Promedio</td> <td style="text-align: center;">3.631</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">Altura (cm)</td> <td style="text-align: center;">Superior</td> <td style="text-align: center;">6.987</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Centro</td> <td style="text-align: center;">6.987</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Inferior</td> <td style="text-align: center;">6.987</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(L) Promedio</td> <td style="text-align: center;">6.987</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Relación altura/diámetro =</td> <td style="text-align: center;">1.92</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Área inicial (A) cm²</td> <td style="text-align: center;">10.35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen (cm³)</td> <td style="text-align: center;">72.35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso (gr)</td> <td style="text-align: center;">130.01</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Húmeda (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1797</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Seca (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1301</td> </tr> </tbody> </table>	Datos de la probeta			Diámetro (cm)	Superior	3.631	Centro	3.631	Inferior	3.631	(Ø) Promedio	3.631	Altura (cm)	Superior	6.987	Centro	6.987	Inferior	6.987	(L) Promedio	6.987	Relación altura/diámetro =		1.92	Área inicial (A) cm ²		10.35	Volumen (cm ³)		72.35	Peso (gr)		130.01	Densidad Húmeda (kg/m ³)		1797	Densidad Seca (kg/m ³)		1301
Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Área Corregida (cm ²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm ²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm ²)																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0		0.000	0.00	10.35	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																									
10		3.028	0.36	10.39	0.29	0.29																																																																																																																																																																																																																																																																																									
20		4.036	0.73	10.43	0.39	0.39																																																																																																																																																																																																																																																																																									
30		4.737	1.09	10.47	0.45	0.45																																																																																																																																																																																																																																																																																									
40		5.298	1.45	10.51	0.50	0.51																																																																																																																																																																																																																																																																																									
50		5.813	1.82	10.55	0.55	0.55																																																																																																																																																																																																																																																																																									
60		6.321	2.18	10.59	0.60	0.60																																																																																																																																																																																																																																																																																									
70		6.820	2.54	10.63	0.64	0.64																																																																																																																																																																																																																																																																																									
80		7.185	2.91	10.66	0.67	0.68																																																																																																																																																																																																																																																																																									
90		7.593	3.27	10.71	0.71	0.71																																																																																																																																																																																																																																																																																									
100		7.976	3.64	10.75	0.74	0.75																																																																																																																																																																																																																																																																																									
110		8.371	4.00	10.79	0.78	0.78																																																																																																																																																																																																																																																																																									
120		8.683	4.36	10.83	0.80	0.81																																																																																																																																																																																																																																																																																									
130		8.990	4.73	10.87	0.83	0.83																																																																																																																																																																																																																																																																																									
140		9.298	5.09	10.91	0.85	0.86																																																																																																																																																																																																																																																																																									
150		9.632	5.45	10.95	0.88	0.88																																																																																																																																																																																																																																																																																									
160		9.877	5.82	10.99	0.90	0.90																																																																																																																																																																																																																																																																																									
170		10.147	6.18	11.04	0.92	0.92																																																																																																																																																																																																																																																																																									
180		10.409	6.54	11.08	0.94	0.94																																																																																																																																																																																																																																																																																									
190		10.618	6.91	11.12	0.95	0.96																																																																																																																																																																																																																																																																																									
200		10.961	7.27	11.17	0.98	0.99																																																																																																																																																																																																																																																																																									
210		11.162	7.63	11.21	1.00	1.00																																																																																																																																																																																																																																																																																									
220		11.491	8.00	11.25	1.02	1.03																																																																																																																																																																																																																																																																																									
230		11.620	8.36	11.30	1.03	1.03																																																																																																																																																																																																																																																																																									
240		11.757	8.72	11.34	1.04	1.04																																																																																																																																																																																																																																																																																									
250		11.986	9.09	11.39	1.05	1.06																																																																																																																																																																																																																																																																																									
260		12.089	9.45	11.44	1.06	1.06																																																																																																																																																																																																																																																																																									
270		12.122	9.82	11.48	1.06	1.06																																																																																																																																																																																																																																																																																									
280		12.326	10.18	11.53	1.07	1.07																																																																																																																																																																																																																																																																																									
290		12.434	10.54	11.58	1.07	1.08																																																																																																																																																																																																																																																																																									
300		12.540	10.91	11.62	1.08	1.08																																																																																																																																																																																																																																																																																									
310		12.636	11.27	11.67	1.08	1.09																																																																																																																																																																																																																																																																																									
320		12.721	11.63	11.72	1.09	1.09																																																																																																																																																																																																																																																																																									
330		12.780	12.00	11.77	1.09	1.09																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Datos de la probeta																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Diámetro (cm)	Superior	3.631																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Centro	3.631																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Inferior	3.631																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	(Ø) Promedio	3.631																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Altura (cm)	Superior	6.987																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Centro	6.987																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Inferior	6.987																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	(L) Promedio	6.987																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Relación altura/diámetro =		1.92																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Área inicial (A) cm ²		10.35																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Volumen (cm ³)		72.35																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso (gr)		130.01																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Densidad Húmeda (kg/m ³)		1797																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Densidad Seca (kg/m ³)		1301																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Gráfico Esfuerzo vs. Deformación 																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Gráfico de la muestra ensalada 																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Módulo Elástico 9																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Observaciones:		<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$q_u =$</td> <td style="text-align: center;">1.09 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\epsilon =$</td> <td style="text-align: center;">12.00 %</td> </tr> </tbody> </table>		RESULTADOS		$q_u =$	1.09 kg/cm ²	$\epsilon =$	12.00 %																																																																																																																																																																																																																																																																																						
RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																																																																																															
$q_u =$	1.09 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																																																																														
$\epsilon =$	12.00 %																																																																																																																																																																																																																																																																																														



Anexo 6.

Ensayo del Hidrómetro – Muestra #2 – Norma ASTM 152H

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																								
ENSAYO DE HIDROMETRO NORMA ASTM 152H																																																																																																																																																																																																																																									
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SANCHEZ GARCIA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																									
INFORME #: CT-M001 Calicata: C-01 Muestra: M2	FECHA DE EMISION: 11 de abril del 2021 FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 9 de abril del 2021	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Profundidad:</td> <td style="width: 20%;">NORTE:</td> <td style="width: 60%;">9742295</td> </tr> <tr> <td>0.00 a 2.00 m</td> <td>COORD. ESTE:</td> <td>512120</td> </tr> </table>	Profundidad:	NORTE:	9742295	0.00 a 2.00 m	COORD. ESTE:	512120																																																																																																																																																																																																																																	
Profundidad:	NORTE:	9742295																																																																																																																																																																																																																																							
0.00 a 2.00 m	COORD. ESTE:	512120																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DATOS TÉCNICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25%;">PH</td> <td style="width: 25%;">9</td> <td style="width: 25%;">Tipo de Suelo</td> <td style="width: 25%;">Suelos Alcalinos</td> </tr> <tr> <td>Agente dispersante:</td> <td>Hexametato sfato de sodio</td> <td>Gravedad Especifica de suelos (Gs):</td> <td>2,49</td> </tr> <tr> <td>Pasante N° 200:</td> <td>99 %</td> <td>Tipo de Hidrómetro:</td> <td>152H</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo (Ws):</td> <td>50</td> <td>Factor de corrección (a):</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>Corrección por cero:</td> <td>1</td> <td>Corrección por menisco</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	DATOS TÉCNICOS				PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos	Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,49	Pasante N° 200:	99 %	Tipo de Hidrómetro:	152H	Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04	Corrección por cero:	1	Corrección por menisco	3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Formulas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> $\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino} \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$ </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> $\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_s}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> $R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_c$ </td> <td style="text-align: center;"> $D = K \sqrt{L/T}$ </td> </tr> </tbody> </table>	Formulas		$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino} \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$	$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_s}$	$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_c$	$D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																										
DATOS TÉCNICOS																																																																																																																																																																																																																																									
PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos																																																																																																																																																																																																																																						
Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,49																																																																																																																																																																																																																																						
Pasante N° 200:	99 %	Tipo de Hidrómetro:	152H																																																																																																																																																																																																																																						
Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04																																																																																																																																																																																																																																						
Corrección por cero:	1	Corrección por menisco	3																																																																																																																																																																																																																																						
Formulas																																																																																																																																																																																																																																									
$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino} \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$	$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_s}$																																																																																																																																																																																																																																								
$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_c$	$D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>H. Lectura</th> <th>Temp. °C</th> <th>Tiempo Transcurrido T min</th> <th>Lectura real del Hidrómetro Rc</th> <th>Lectura Corregida del Hidrómetro Rc</th> <th>% más fino</th> <th>% más fino Corregido</th> <th>Hidrómetro corregido por menisco R</th> <th>Valor L cm</th> <th>L / T</th> <th>Valor K</th> <th>Diámetro Partículas (um)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:50:15</td><td>28</td><td>0,25</td><td>46</td><td>47,50</td><td>98,80</td><td>97,95</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>33,20</td><td>0,0130</td><td>74,91</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:50:30</td><td>28</td><td>0,50</td><td>46</td><td>47,50</td><td>98,80</td><td>97,95</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>16,60</td><td>0,0130</td><td>52,97</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:51:00</td><td>28</td><td>1</td><td>45</td><td>46,50</td><td>96,72</td><td>95,89</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>8,40</td><td>0,0130</td><td>37,68</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:52:00</td><td>28</td><td>2</td><td>45</td><td>46,50</td><td>96,72</td><td>95,89</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>4,20</td><td>0,0130</td><td>26,64</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:54:00</td><td>28</td><td>4</td><td>44</td><td>45,50</td><td>94,64</td><td>93,83</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>2,15</td><td>0,0130</td><td>19,06</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:58:00</td><td>28</td><td>8</td><td>44</td><td>45,50</td><td>94,64</td><td>93,83</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>1,08</td><td>0,0130</td><td>13,48</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>13:05:00</td><td>28</td><td>15</td><td>43</td><td>44,50</td><td>92,56</td><td>91,76</td><td>46,00</td><td>8,8</td><td>0,59</td><td>0,0130</td><td>9,96</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>13:20:00</td><td>26</td><td>30</td><td>42</td><td>42,65</td><td>88,71</td><td>87,95</td><td>45,00</td><td>8,9</td><td>0,30</td><td>0,0133</td><td>7,24</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>13:50:00</td><td>26</td><td>60</td><td>42</td><td>42,65</td><td>88,71</td><td>87,95</td><td>45,00</td><td>8,9</td><td>0,15</td><td>0,0133</td><td>5,12</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>14:50:00</td><td>26</td><td>120</td><td>41</td><td>41,65</td><td>86,63</td><td>85,89</td><td>44,00</td><td>9,1</td><td>0,08</td><td>0,0133</td><td>3,66</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>16:50:00</td><td>26</td><td>240</td><td>40</td><td>40,65</td><td>84,55</td><td>83,82</td><td>43,00</td><td>9,2</td><td>0,04</td><td>0,0133</td><td>2,60</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>20:50:00</td><td>25</td><td>480</td><td>40</td><td>40,30</td><td>83,82</td><td>83,10</td><td>43,00</td><td>9,2</td><td>0,02</td><td>0,0135</td><td>1,87</td></tr> <tr><td>18-jun-22</td><td>4:50:00</td><td>25</td><td>960</td><td>39</td><td>39,30</td><td>81,74</td><td>81,04</td><td>42,00</td><td>9,4</td><td>0,01</td><td>0,0135</td><td>1,34</td></tr> <tr><td>18-jun-22</td><td>20:50:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20-jun-22</td><td>4:50:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21-jun-22</td><td>12:50:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>													Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro Rc	Lectura Corregida del Hidrómetro Rc	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)	17-jun-22	12:50:15	28	0,25	46	47,50	98,80	97,95	49,00	8,3	33,20	0,0130	74,91	17-jun-22	12:50:30	28	0,50	46	47,50	98,80	97,95	49,00	8,3	16,60	0,0130	52,97	17-jun-22	12:51:00	28	1	45	46,50	96,72	95,89	48,00	8,4	8,40	0,0130	37,68	17-jun-22	12:52:00	28	2	45	46,50	96,72	95,89	48,00	8,4	4,20	0,0130	26,64	17-jun-22	12:54:00	28	4	44	45,50	94,64	93,83	47,00	8,6	2,15	0,0130	19,06	17-jun-22	12:58:00	28	8	44	45,50	94,64	93,83	47,00	8,6	1,08	0,0130	13,48	17-jun-22	13:05:00	28	15	43	44,50	92,56	91,76	46,00	8,8	0,59	0,0130	9,96	17-jun-22	13:20:00	26	30	42	42,65	88,71	87,95	45,00	8,9	0,30	0,0133	7,24	17-jun-22	13:50:00	26	60	42	42,65	88,71	87,95	45,00	8,9	0,15	0,0133	5,12	17-jun-22	14:50:00	26	120	41	41,65	86,63	85,89	44,00	9,1	0,08	0,0133	3,66	17-jun-22	16:50:00	26	240	40	40,65	84,55	83,82	43,00	9,2	0,04	0,0133	2,60	17-jun-22	20:50:00	25	480	40	40,30	83,82	83,10	43,00	9,2	0,02	0,0135	1,87	18-jun-22	4:50:00	25	960	39	39,30	81,74	81,04	42,00	9,4	0,01	0,0135	1,34	18-jun-22	20:50:00												20-jun-22	4:50:00												21-jun-22	12:50:00											
Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro Rc	Lectura Corregida del Hidrómetro Rc	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	12:50:15	28	0,25	46	47,50	98,80	97,95	49,00	8,3	33,20	0,0130	74,91																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	12:50:30	28	0,50	46	47,50	98,80	97,95	49,00	8,3	16,60	0,0130	52,97																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	12:51:00	28	1	45	46,50	96,72	95,89	48,00	8,4	8,40	0,0130	37,68																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	12:52:00	28	2	45	46,50	96,72	95,89	48,00	8,4	4,20	0,0130	26,64																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	12:54:00	28	4	44	45,50	94,64	93,83	47,00	8,6	2,15	0,0130	19,06																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	12:58:00	28	8	44	45,50	94,64	93,83	47,00	8,6	1,08	0,0130	13,48																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	13:05:00	28	15	43	44,50	92,56	91,76	46,00	8,8	0,59	0,0130	9,96																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	13:20:00	26	30	42	42,65	88,71	87,95	45,00	8,9	0,30	0,0133	7,24																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	13:50:00	26	60	42	42,65	88,71	87,95	45,00	8,9	0,15	0,0133	5,12																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	14:50:00	26	120	41	41,65	86,63	85,89	44,00	9,1	0,08	0,0133	3,66																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	16:50:00	26	240	40	40,65	84,55	83,82	43,00	9,2	0,04	0,0133	2,60																																																																																																																																																																																																																													
17-jun-22	20:50:00	25	480	40	40,30	83,82	83,10	43,00	9,2	0,02	0,0135	1,87																																																																																																																																																																																																																													
18-jun-22	4:50:00	25	960	39	39,30	81,74	81,04	42,00	9,4	0,01	0,0135	1,34																																																																																																																																																																																																																													
18-jun-22	20:50:00																																																																																																																																																																																																																																								
20-jun-22	4:50:00																																																																																																																																																																																																																																								
21-jun-22	12:50:00																																																																																																																																																																																																																																								
<p style="text-align: center;">CURVA GRANULOMÉTRICA DE FINOS</p> 												<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">NORMA AASHTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ARCILLA < 0,002(mm)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	NORMA AASHTO		0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)		ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																								
NORMA AASHTO																																																																																																																																																																																																																																									
0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																									
ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																									



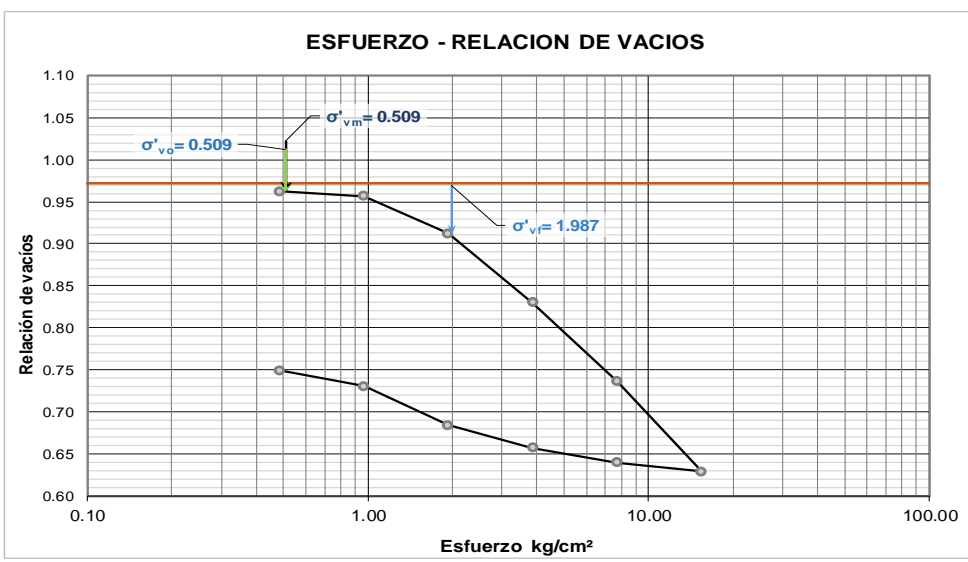
Anexo 7.

Lecturas – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																				
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																																																					
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																																																																					
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																					
MUESTRA: MUESTRA #2 - ANILLO #4 PROFUNDIDAD: 1.0 - 2.0 m	FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																																																																																																																																																																																																																				
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																																																					
INICIO DE CARGA		DIAL: 0.0001"																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PERIODO</th> <th rowspan="2">TIEMPO</th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <th>CARGA 1.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 32.0 Kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0.00490</td> <td>0.0077</td> <td>0.0299</td> <td>0.0704</td> <td>0.1173</td> </tr> <tr> <td>5 seg</td> <td>0.08</td> <td>0.00240</td> <td>0.00549</td> <td>0.0078</td> <td>0.0324</td> <td>0.0744</td> <td>0.1212</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0.25</td> <td>0.00245</td> <td>0.00554</td> <td>0.0079</td> <td>0.0326</td> <td>0.0752</td> <td>0.1215</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.50</td> <td>0.00253</td> <td>0.00563</td> <td>0.0081</td> <td>0.0330</td> <td>0.0768</td> <td>0.122</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0.75</td> <td>0.00258</td> <td>0.00568</td> <td>0.0083</td> <td>0.0332</td> <td>0.0774</td> <td>0.1222</td> </tr> <tr> <td>1 minuto</td> <td>1.0</td> <td>0.00264</td> <td>0.00572</td> <td>0.0086</td> <td>0.0334</td> <td>0.0784</td> <td>0.1224</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>0.00272</td> <td>0.00581</td> <td>0.0088</td> <td>0.0343</td> <td>0.0798</td> <td>0.1228</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.0</td> <td>0.00280</td> <td>0.00586</td> <td>0.0091</td> <td>0.0348</td> <td>0.0809</td> <td>0.1231</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3.0</td> <td>0.00290</td> <td>0.00594</td> <td>0.0094</td> <td>0.0355</td> <td>0.0828</td> <td>0.1236</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5.0</td> <td>0.00302</td> <td>0.00609</td> <td>0.0099</td> <td>0.0374</td> <td>0.0852</td> <td>0.1244</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7.0</td> <td>0.00314</td> <td>0.00621</td> <td>0.0107</td> <td>0.0392</td> <td>0.0874</td> <td>0.1250</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10.0</td> <td>0.00332</td> <td>0.00637</td> <td>0.0117</td> <td>0.0412</td> <td>0.0914</td> <td>0.1258</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>15.0</td> <td>0.00357</td> <td>0.00663</td> <td>0.0131</td> <td>0.0446</td> <td>0.0958</td> <td>0.127</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20.0</td> <td>0.00375</td> <td>0.00679</td> <td>0.0146</td> <td>0.0476</td> <td>0.0992</td> <td>0.1284</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.00404</td> <td>0.00706</td> <td>0.0162</td> <td>0.0514</td> <td>0.1054</td> <td>0.1316</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.00432</td> <td>0.00734</td> <td>0.0183</td> <td>0.0552</td> <td>0.1095</td> <td>0.1371</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.00452</td> <td>0.00748</td> <td>0.0202</td> <td>0.0583</td> <td>0.1124</td> <td>0.1433</td> </tr> <tr> <td>1.5 h</td> <td>90.0</td> <td>0.00466</td> <td>0.00757</td> <td>0.0224</td> <td>0.0621</td> <td>0.1138</td> <td>0.1492</td> </tr> <tr> <td>2 h</td> <td>120.0</td> <td>0.00473</td> <td>0.00762</td> <td>0.0245</td> <td>0.0641</td> <td>0.1152</td> <td>0.1542</td> </tr> <tr> <td>3 h</td> <td>180.0</td> <td>0.00480</td> <td>0.00768</td> <td>0.0264</td> <td>0.0662</td> <td>0.1158</td> <td>0.1602</td> </tr> <tr> <td>4 h</td> <td>240.0</td> <td>0.00484</td> <td>0.00770</td> <td>0.0274</td> <td>0.0671</td> <td>0.1163</td> <td>0.1641</td> </tr> <tr> <td>6 h</td> <td>360.0</td> <td>0.00487</td> <td>0.00771</td> <td>0.0285</td> <td>0.0684</td> <td>0.1168</td> <td>0.1674</td> </tr> <tr> <td>9 h</td> <td>540.0</td> <td>0.00489</td> <td>0.00772</td> <td>0.0293</td> <td>0.0692</td> <td>0.1170</td> <td>0.1689</td> </tr> <tr> <td>12 h</td> <td>720.0</td> <td>0.00489</td> <td>0.00773</td> <td>0.0296</td> <td>0.0698</td> <td>0.1171</td> <td>0.1695</td> </tr> <tr> <td>24 h</td> <td>1440.0</td> <td>0.00490</td> <td>0.00774</td> <td>0.0299</td> <td>0.0704</td> <td>0.1173</td> <td>0.1704</td> </tr> </tbody> </table>	PERIODO	TIEMPO	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg	0	0	0.0000	0.00490	0.0077	0.0299	0.0704	0.1173	5 seg	0.08	0.00240	0.00549	0.0078	0.0324	0.0744	0.1212	15	0.25	0.00245	0.00554	0.0079	0.0326	0.0752	0.1215	30	0.50	0.00253	0.00563	0.0081	0.0330	0.0768	0.122	45	0.75	0.00258	0.00568	0.0083	0.0332	0.0774	0.1222	1 minuto	1.0	0.00264	0.00572	0.0086	0.0334	0.0784	0.1224	1.5	1.5	0.00272	0.00581	0.0088	0.0343	0.0798	0.1228	2	2.0	0.00280	0.00586	0.0091	0.0348	0.0809	0.1231	3	3.0	0.00290	0.00594	0.0094	0.0355	0.0828	0.1236	5	5.0	0.00302	0.00609	0.0099	0.0374	0.0852	0.1244	7	7.0	0.00314	0.00621	0.0107	0.0392	0.0874	0.1250	10	10.0	0.00332	0.00637	0.0117	0.0412	0.0914	0.1258	15	15.0	0.00357	0.00663	0.0131	0.0446	0.0958	0.127	20	20.0	0.00375	0.00679	0.0146	0.0476	0.0992	0.1284	30	30.0	0.00404	0.00706	0.0162	0.0514	0.1054	0.1316	45	45.0	0.00432	0.00734	0.0183	0.0552	0.1095	0.1371	1 hora	60.0	0.00452	0.00748	0.0202	0.0583	0.1124	0.1433	1.5 h	90.0	0.00466	0.00757	0.0224	0.0621	0.1138	0.1492	2 h	120.0	0.00473	0.00762	0.0245	0.0641	0.1152	0.1542	3 h	180.0	0.00480	0.00768	0.0264	0.0662	0.1158	0.1602	4 h	240.0	0.00484	0.00770	0.0274	0.0671	0.1163	0.1641	6 h	360.0	0.00487	0.00771	0.0285	0.0684	0.1168	0.1674	9 h	540.0	0.00489	0.00772	0.0293	0.0692	0.1170	0.1689	12 h	720.0	0.00489	0.00773	0.0296	0.0698	0.1171	0.1695	24 h	1440.0	0.00490	0.00774	0.0299	0.0704	0.1173	0.1704	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del ensayo (T)</td> <td>32 °C</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección (K)</td> <td>0.99510 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>W Matraz + Agua (W_{bw})</td> <td>663.0 g</td> </tr> <tr> <td>W Matraz + Muestra + agua (W_{bws})</td> <td>693.0 g</td> </tr> <tr> <td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td> <td>50.0 g</td> </tr> <tr> <td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td> <td>2.49 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>	GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	32 °C	Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{bw})	663.0 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{bws})	693.0 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	50.0 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.49 g/cm ³
PERIODO			TIEMPO	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																																																												
	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg		CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																																																														
0	0	0.0000	0.00490	0.0077	0.0299	0.0704	0.1173																																																																																																																																																																																																																														
5 seg	0.08	0.00240	0.00549	0.0078	0.0324	0.0744	0.1212																																																																																																																																																																																																																														
15	0.25	0.00245	0.00554	0.0079	0.0326	0.0752	0.1215																																																																																																																																																																																																																														
30	0.50	0.00253	0.00563	0.0081	0.0330	0.0768	0.122																																																																																																																																																																																																																														
45	0.75	0.00258	0.00568	0.0083	0.0332	0.0774	0.1222																																																																																																																																																																																																																														
1 minuto	1.0	0.00264	0.00572	0.0086	0.0334	0.0784	0.1224																																																																																																																																																																																																																														
1.5	1.5	0.00272	0.00581	0.0088	0.0343	0.0798	0.1228																																																																																																																																																																																																																														
2	2.0	0.00280	0.00586	0.0091	0.0348	0.0809	0.1231																																																																																																																																																																																																																														
3	3.0	0.00290	0.00594	0.0094	0.0355	0.0828	0.1236																																																																																																																																																																																																																														
5	5.0	0.00302	0.00609	0.0099	0.0374	0.0852	0.1244																																																																																																																																																																																																																														
7	7.0	0.00314	0.00621	0.0107	0.0392	0.0874	0.1250																																																																																																																																																																																																																														
10	10.0	0.00332	0.00637	0.0117	0.0412	0.0914	0.1258																																																																																																																																																																																																																														
15	15.0	0.00357	0.00663	0.0131	0.0446	0.0958	0.127																																																																																																																																																																																																																														
20	20.0	0.00375	0.00679	0.0146	0.0476	0.0992	0.1284																																																																																																																																																																																																																														
30	30.0	0.00404	0.00706	0.0162	0.0514	0.1054	0.1316																																																																																																																																																																																																																														
45	45.0	0.00432	0.00734	0.0183	0.0552	0.1095	0.1371																																																																																																																																																																																																																														
1 hora	60.0	0.00452	0.00748	0.0202	0.0583	0.1124	0.1433																																																																																																																																																																																																																														
1.5 h	90.0	0.00466	0.00757	0.0224	0.0621	0.1138	0.1492																																																																																																																																																																																																																														
2 h	120.0	0.00473	0.00762	0.0245	0.0641	0.1152	0.1542																																																																																																																																																																																																																														
3 h	180.0	0.00480	0.00768	0.0264	0.0662	0.1158	0.1602																																																																																																																																																																																																																														
4 h	240.0	0.00484	0.00770	0.0274	0.0671	0.1163	0.1641																																																																																																																																																																																																																														
6 h	360.0	0.00487	0.00771	0.0285	0.0684	0.1168	0.1674																																																																																																																																																																																																																														
9 h	540.0	0.00489	0.00772	0.0293	0.0692	0.1170	0.1689																																																																																																																																																																																																																														
12 h	720.0	0.00489	0.00773	0.0296	0.0698	0.1171	0.1695																																																																																																																																																																																																																														
24 h	1440.0	0.00490	0.00774	0.0299	0.0704	0.1173	0.1704																																																																																																																																																																																																																														
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																																																					
Temperatura del ensayo (T)	32 °C																																																																																																																																																																																																																																				
Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																				
W Matraz + Agua (W _{bw})	663.0 g																																																																																																																																																																																																																																				
W Matraz + Muestra + agua (W _{bws})	693.0 g																																																																																																																																																																																																																																				
Peso de Muestra Seca (W _s)	50.0 g																																																																																																																																																																																																																																				
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.49 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																				
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INICIO DE DESCARGA</th> <td>7:35:00 a. m.</td> </tr> <tr> <th>FINAL DE DESCARGA</th> <td>19:35:00 p. m.</td> </tr> </thead> </table>		INICIO DE DESCARGA	7:35:00 a. m.	FINAL DE DESCARGA	19:35:00 p. m.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">DESPUES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td> <td>116.1 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td> <td>96.3 g</td> </tr> <tr> <td>Recipiente #</td> <td>31.1 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo W_h</td> <td>85.0 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco (W_s)</td> <td>65.18 g</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (W_w)</td> <td>19.9 g</td> </tr> <tr> <td>Humedad (w)</td> <td>30.47%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Humedad (γ_n)</td> <td>1.65 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		DESPUES DEL ENSAYO		Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	116.1 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	96.3 g	Recipiente #	31.1 g	Peso Húmedo W _h	85.0 g	Peso Seco (W _s)	65.18 g	Peso del Agua (W _w)	19.9 g	Humedad (w)	30.47%	Densidad Humedad (γ _n)	1.65 g/cm ³																																																																																																																																																																																																											
INICIO DE DESCARGA	7:35:00 a. m.																																																																																																																																																																																																																																				
FINAL DE DESCARGA	19:35:00 p. m.																																																																																																																																																																																																																																				
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																					
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																					
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	116.1 g																																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	96.3 g																																																																																																																																																																																																																																				
Recipiente #	31.1 g																																																																																																																																																																																																																																				
Peso Húmedo W _h	85.0 g																																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco (W _s)	65.18 g																																																																																																																																																																																																																																				
Peso del Agua (W _w)	19.9 g																																																																																																																																																																																																																																				
Humedad (w)	30.47%																																																																																																																																																																																																																																				
Densidad Humedad (γ _n)	1.65 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>8.0 kg/cm²</td> <td>4.0 kg/cm²</td> <td>2.0 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>0.5 kg/cm²</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.1704</td> <td>0.1652</td> <td>0.1562</td> <td>0.1431</td> <td>0.1200</td> </tr> <tr> <td>15 min.</td> <td>15.0</td> <td>0.1669</td> <td>0.1612</td> <td>0.1522</td> <td>0.1403</td> <td>0.1152</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.1664</td> <td>0.1599</td> <td>0.1511</td> <td>0.1397</td> <td>0.1147</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.166</td> <td>0.1591</td> <td>0.1501</td> <td>0.1381</td> <td>0.1142</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.1658</td> <td>0.1582</td> <td>0.149</td> <td>0.1374</td> <td>0.1138</td> </tr> <tr> <td>1:15'</td> <td>75.0</td> <td>0.1654</td> <td>0.1577</td> <td>0.1484</td> <td>0.1365</td> <td>0.1134</td> </tr> <tr> <td>1:30'</td> <td>90.0</td> <td>0.1652</td> <td>0.1569</td> <td>0.1476</td> <td>0.1312</td> <td>0.1130</td> </tr> <tr> <td>1:45'</td> <td>105.0</td> <td></td> <td>0.1564</td> <td>0.1469</td> <td>0.1265</td> <td>0.1127</td> </tr> <tr> <td>2 horas</td> <td>120.0</td> <td></td> <td>0.1562</td> <td>0.1463</td> <td>0.1245</td> <td>0.1124</td> </tr> <tr> <td>2:15'</td> <td>135.0</td> <td></td> <td></td> <td>0.1457</td> <td>0.1225</td> <td>0.1120</td> </tr> <tr> <td>2:30'</td> <td>150.0</td> <td></td> <td></td> <td>0.1439</td> <td>0.1200</td> <td>0.1111</td> </tr> <tr> <td>2:45'</td> <td>165.0</td> <td></td> <td></td> <td>0.1433</td> <td></td> <td>0.1108</td> </tr> <tr> <td>3 horas</td> <td>180.0</td> <td></td> <td></td> <td>0.1431</td> <td></td> <td>0.1106</td> </tr> </tbody> </table>	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.1704	0.1652	0.1562	0.1431	0.1200	15 min.	15.0	0.1669	0.1612	0.1522	0.1403	0.1152	30	30.0	0.1664	0.1599	0.1511	0.1397	0.1147	45	45.0	0.166	0.1591	0.1501	0.1381	0.1142	1 hora	60.0	0.1658	0.1582	0.149	0.1374	0.1138	1:15'	75.0	0.1654	0.1577	0.1484	0.1365	0.1134	1:30'	90.0	0.1652	0.1569	0.1476	0.1312	0.1130	1:45'	105.0		0.1564	0.1469	0.1265	0.1127	2 horas	120.0		0.1562	0.1463	0.1245	0.1124	2:15'	135.0			0.1457	0.1225	0.1120	2:30'	150.0			0.1439	0.1200	0.1111	2:45'	165.0			0.1433		0.1108	3 horas	180.0			0.1431		0.1106																																																																																																																												
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																																																															
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0.1704	0.1652	0.1562	0.1431	0.1200																																																																																																																																																																																																																															
15 min.	15.0	0.1669	0.1612	0.1522	0.1403	0.1152																																																																																																																																																																																																																															
30	30.0	0.1664	0.1599	0.1511	0.1397	0.1147																																																																																																																																																																																																																															
45	45.0	0.166	0.1591	0.1501	0.1381	0.1142																																																																																																																																																																																																																															
1 hora	60.0	0.1658	0.1582	0.149	0.1374	0.1138																																																																																																																																																																																																																															
1:15'	75.0	0.1654	0.1577	0.1484	0.1365	0.1134																																																																																																																																																																																																																															
1:30'	90.0	0.1652	0.1569	0.1476	0.1312	0.1130																																																																																																																																																																																																																															
1:45'	105.0		0.1564	0.1469	0.1265	0.1127																																																																																																																																																																																																																															
2 horas	120.0		0.1562	0.1463	0.1245	0.1124																																																																																																																																																																																																																															
2:15'	135.0			0.1457	0.1225	0.1120																																																																																																																																																																																																																															
2:30'	150.0			0.1439	0.1200	0.1111																																																																																																																																																																																																																															
2:45'	165.0			0.1433		0.1108																																																																																																																																																																																																																															
3 horas	180.0			0.1431		0.1106																																																																																																																																																																																																																															
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Volumen del Agua (V_w)</td> <td>25.32 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen del Sólido (V_s)</td> <td>26.20 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen de poros (V_p)</td> <td>25.47 cm³</td> </tr> <tr> <td>Relación de Vacíos (e_v)</td> <td>0.972</td> </tr> <tr> <td>Saturación Inicial (S)</td> <td>99.42%</td> </tr> </tbody> </table>	Volumen del Agua (V _w)	25.32 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	26.20 cm ³	Volumen de poros (V _p)	25.47 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	0.972	Saturación Inicial (S)	99.42%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura del Sólido (H_s)</td> <td>1.26 cm</td> <td>0.50 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Poros (H_p)</td> <td>1.23 cm</td> <td>0.48 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Muestra (H_t)</td> <td>2.49 cm</td> <td>0.98 cm</td> </tr> </tbody> </table>	NOMENCLATURA	RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	1.26 cm	0.50 pulg	Altura de Poros (H _p)	1.23 cm	0.48 pulg	Altura de Muestra (H _t)	2.49 cm	0.98 cm																																																																																																																																																																																																														
Volumen del Agua (V _w)	25.32 cm ³																																																																																																																																																																																																																																				
Volumen del Sólido (V _s)	26.20 cm ³																																																																																																																																																																																																																																				
Volumen de poros (V _p)	25.47 cm ³																																																																																																																																																																																																																																				
Relación de Vacíos (e _v)	0.972																																																																																																																																																																																																																																				
Saturación Inicial (S)	99.42%																																																																																																																																																																																																																																				
NOMENCLATURA	RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																				
Altura del Sólido (H _s)	1.26 cm	0.50 pulg																																																																																																																																																																																																																																			
Altura de Poros (H _p)	1.23 cm	0.48 pulg																																																																																																																																																																																																																																			
Altura de Muestra (H _t)	2.49 cm	0.98 cm																																																																																																																																																																																																																																			

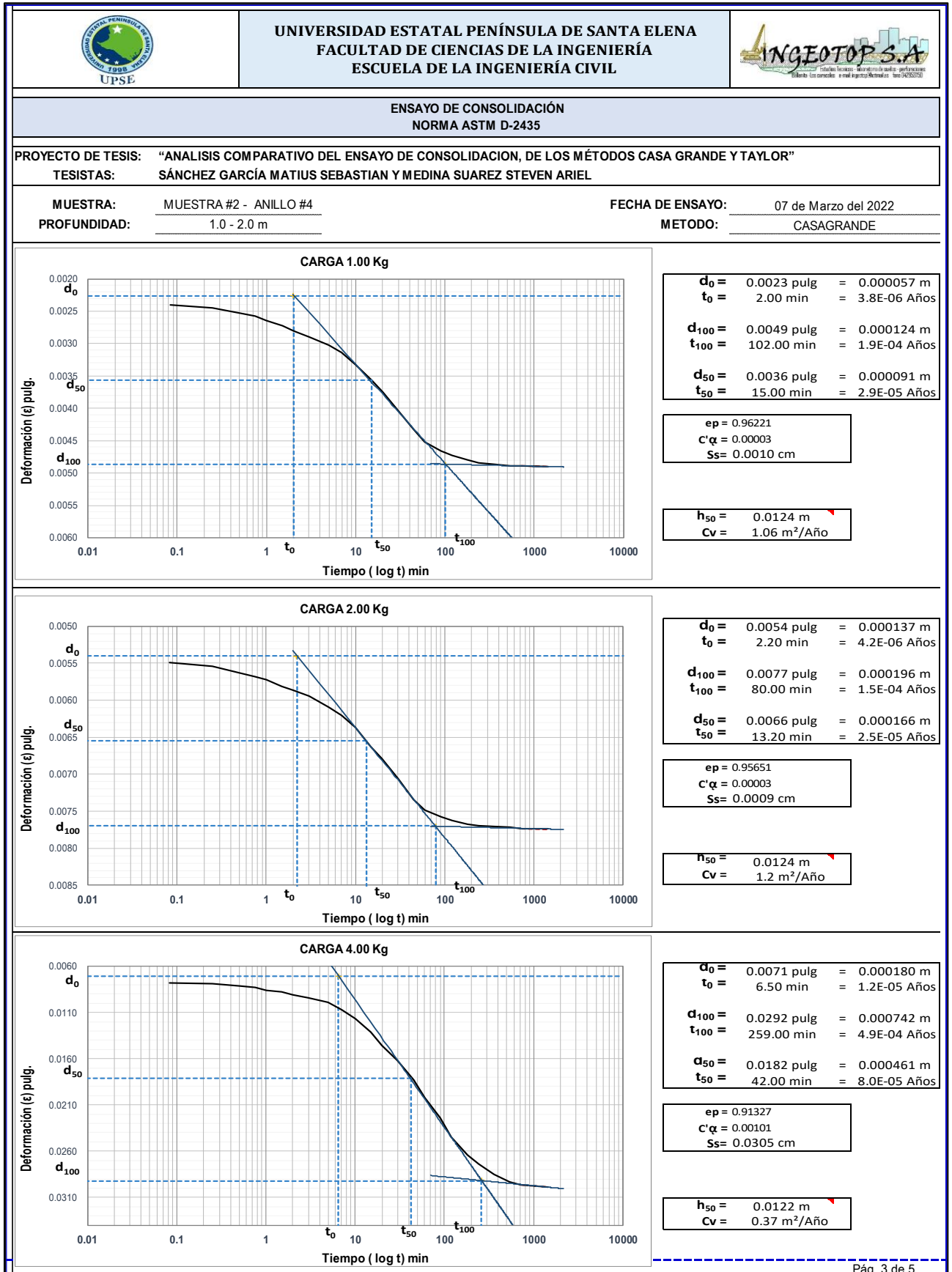
Anexo 8.

Resultados – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																													
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																														
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																														
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																														
MUESTRA: MUESTRA #2 - ANILLO #4 PROFUNDIDAD: 1.0 - 2.0 m	FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																													
CARGA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0049</td><td>0.0099</td><td>0.9621</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0077</td><td>0.0156</td><td>0.9564</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.93</td><td>0.0299</td><td>0.0601</td><td>0.9119</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.86</td><td>0.0704</td><td>0.1416</td><td>0.8304</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.71</td><td>0.1173</td><td>0.2360</td><td>0.7360</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.42</td><td>0.1704</td><td>0.3428</td><td>0.6292</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0049	0.0099	0.9621	2	2.0	0.96	0.0077	0.0156	0.9564	3	4.0	1.93	0.0299	0.0601	0.9119	4	8.0	3.86	0.0704	0.1416	0.8304	5	16.0	7.71	0.1173	0.2360	0.7360	6	32.0	15.42	0.1704	0.3428	0.6292		
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																					
	1:10	Dh (pulg)																																												
1	1.0	0.48	0.0049	0.0099	0.9621																																									
2	2.0	0.96	0.0077	0.0156	0.9564																																									
3	4.0	1.93	0.0299	0.0601	0.9119																																									
4	8.0	3.86	0.0704	0.1416	0.8304																																									
5	16.0	7.71	0.1173	0.2360	0.7360																																									
6	32.0	15.42	0.1704	0.3428	0.6292																																									
DESCARGA CARGA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.71</td><td>0.1652</td><td>0.3323</td><td>0.6397</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.86</td><td>0.1562</td><td>0.3142</td><td>0.6578</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.93</td><td>0.1431</td><td>0.2879</td><td>0.6841</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.1200</td><td>0.2414</td><td>0.7306</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.1106</td><td>0.2225</td><td>0.7495</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.71	0.1652	0.3323	0.6397	4	8.0	3.86	0.1562	0.3142	0.6578	3	4.0	1.93	0.1431	0.2879	0.6841	2	2.0	0.96	0.1200	0.2414	0.7306	1	1.0	0.48	0.1106	0.2225	0.7495								
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																					
	1:10	Dh																																												
5	16.0	7.71	0.1652	0.3323	0.6397																																									
4	8.0	3.86	0.1562	0.3142	0.6578																																									
3	4.0	1.93	0.1431	0.2879	0.6841																																									
2	2.0	0.96	0.1200	0.2414	0.7306																																									
1	1.0	0.48	0.1106	0.2225	0.7495																																									
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS																																														
																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td style="text-align: center;">0.6</td></tr> <tr><td>NORMALMENTE CONSOLIDADO</td><td></td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td style="text-align: center;">1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	0.6	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacios inicial (e_o)</td><td style="text-align: center;">0.9720</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{vo})</td><td style="text-align: center;">0.509 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td style="text-align: center;">0.509 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacios Preconsolidación (e_m)</td><td style="text-align: center;">0.9618</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td style="text-align: center;">1.478 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td style="text-align: center;">1.987 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td style="text-align: center;">0.2212</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td style="text-align: center;">0.0912</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td style="text-align: center;">6.636 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_c)</td><td style="text-align: center;">0.030 cm</td></tr> </table>		Relación de vacios inicial (e_o)	0.9720	Presión vertical efectiva (σ_{vo})	0.509 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ_{vm})	0.509 Kg/cm ²	Relación de vacios Preconsolidación (e_m)	0.9618	Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)	1.478 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ_{vf})	1.987 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.2212	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0912	Asentamiento primario (s)	6.636 cm	Asentamiento secundario (s_c)	0.030 cm																		
Indice de Liquidez (IL)	0.6																																													
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																														
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																													
Relación de vacios inicial (e_o)	0.9720																																													
Presión vertical efectiva (σ_{vo})	0.509 Kg/cm ²																																													
Presión de Preconsolidación (σ_{vm})	0.509 Kg/cm ²																																													
Relación de vacios Preconsolidación (e_m)	0.9618																																													
Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)	1.478 Kg/cm ²																																													
Presión efectiva final (σ_{vf})	1.987 Kg/cm ²																																													
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.2212																																													
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0912																																													
Asentamiento primario (s)	6.636 cm																																													
Asentamiento secundario (s_c)	0.030 cm																																													

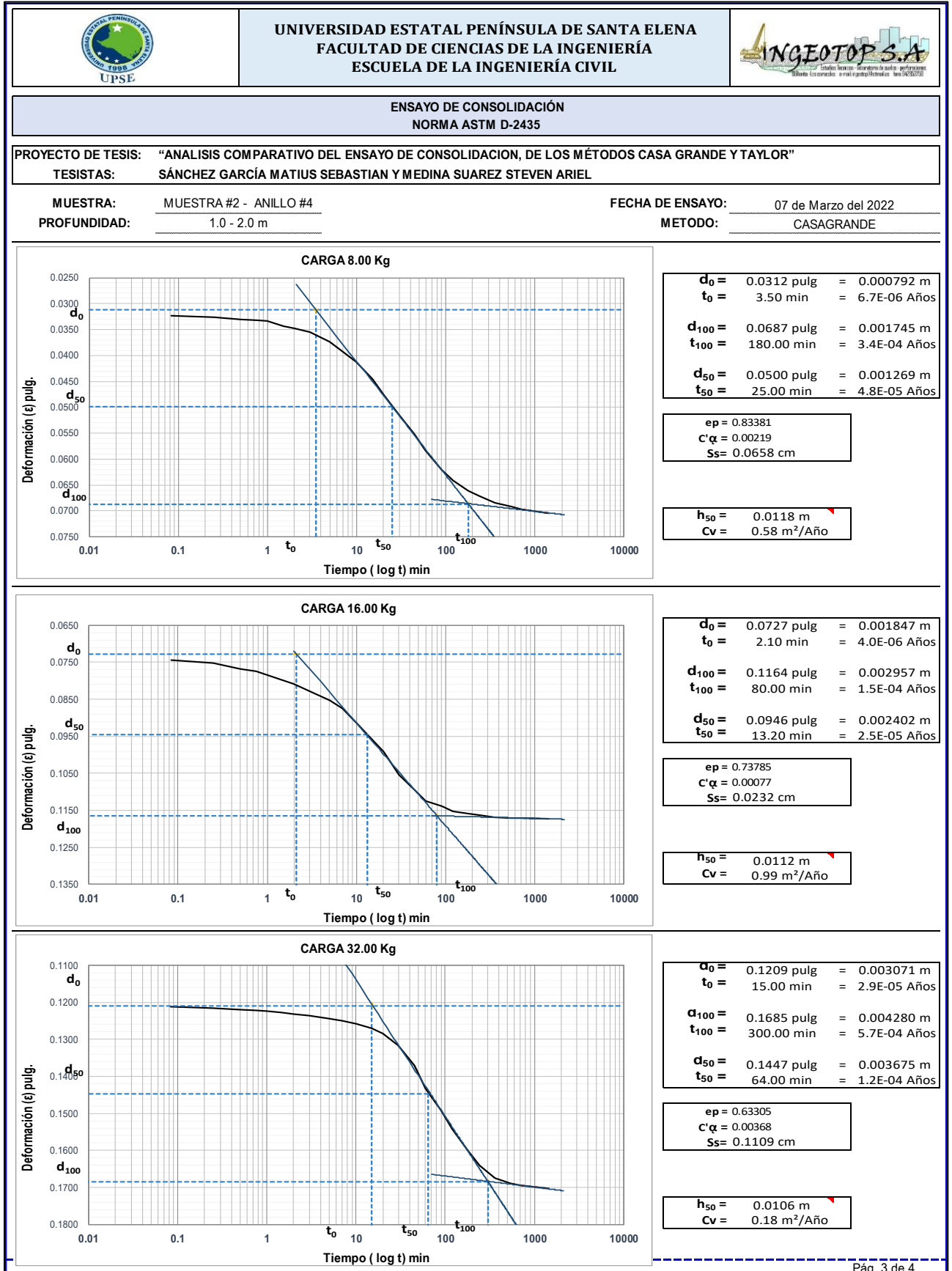
Anexo 9.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Casagrande



Anexo 10.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Casagrande



Anexo 11.

Resultado Cv – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Casagrande



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL



ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435

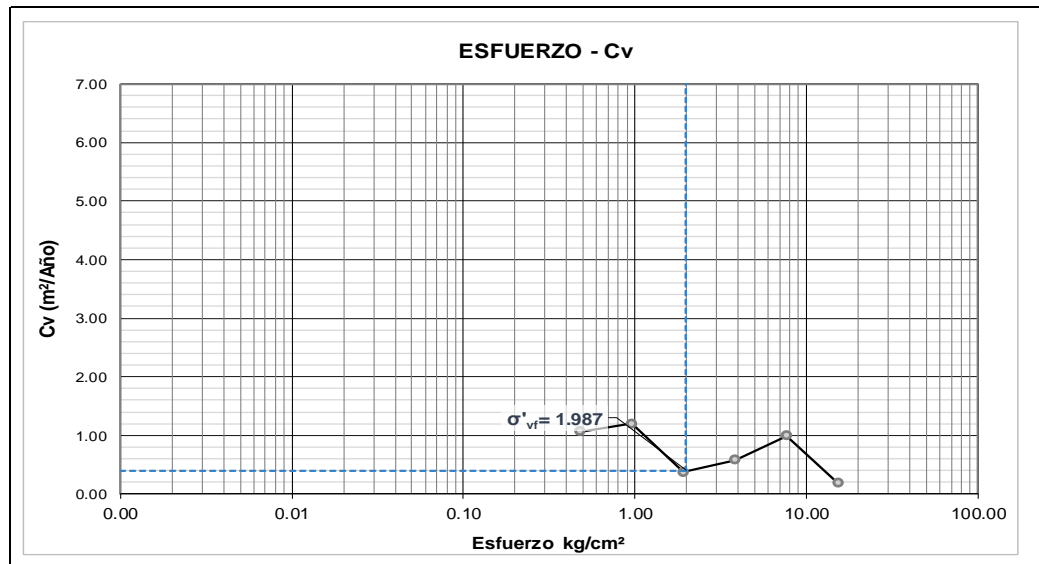
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"

TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

MUESTRA: MUESTRA #2 - ANILLO #4
PROFUNDIDAD: 1.0 - 2.0 m

FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022
MÉTODO: CASAGRANDE

CICLO No.	CARGA Kg	CARGA		LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv
		PRESIÓN kg/cm ²	1:10		
1	1.0	0.48	0.0049	0.0049	1.0622
2	2.0	0.96	0.0077	0.0077	1.1997
3	4.0	1.93	0.0299	0.0299	0.3681
4	8.0	3.86	0.0704	0.0704	0.5782
5	16.0	7.71	0.1173	0.1173	0.9926
6	32.0	15.42	0.1704	0.1704	0.1822





Datos	
T ₉₀ =	0.848
H=	0.50 m
C _v =	0.40 m ² /año

t ₉₀	
0.53	año
6.36	meses



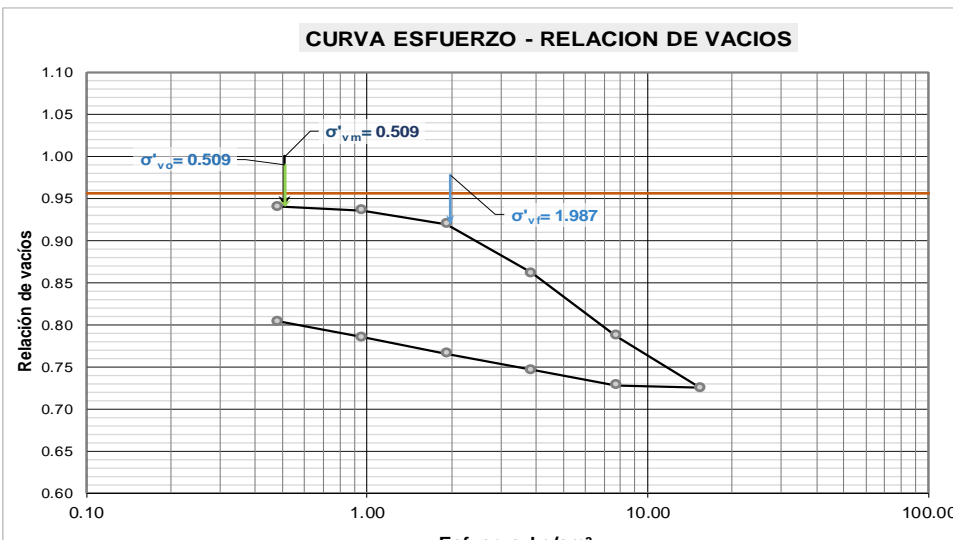
Anexo 12.

Lecturas – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																									
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																																																																										
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																																										
MUESTRA: MUESTRA #2 - ANILLO #4 PROFUNDIDAD: 1.0 - 2.0 m	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																																																																																																																																																																																																																																									
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">INICIO DE CARGA</th> <th rowspan="2">PERIODO</th> <th rowspan="2">TIEMPO Minutos</th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <th>CARGA 1.0 Kg 0.5 kg/cm²</th> <th>CARGA 2.0 Kg 1.0 kg/cm²</th> <th>CARGA 4.0 Kg 1.9 kg/cm²</th> <th>CARGA 8.0 Kg 3.9 kg/cm²</th> <th>CARGA 16.0 Kg 7.7 kg/cm²</th> <th>CARGA 32.0 Kg 15.4 kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>16:27:00 p. m.</td><td>0</td><td>0</td><td>0.0000</td><td>0.00790</td><td>0.0102</td><td>0.0184</td><td>0.0476</td><td>0.0848</td></tr> <tr><td></td><td>5 seg</td><td>0.08</td><td>0.0043</td><td>0.00870</td><td>0.0109</td><td>0.0209</td><td>0.0518</td><td>0.0898</td></tr> <tr><td></td><td>15</td><td>0.25</td><td>0.00482</td><td>0.00880</td><td>0.0114</td><td>0.0221</td><td>0.0545</td><td>0.0908</td></tr> <tr><td></td><td>30</td><td>0.50</td><td>0.00513</td><td>0.00890</td><td>0.0117</td><td>0.0242</td><td>0.0559</td><td>0.0921</td></tr> <tr><td></td><td>45</td><td>0.75</td><td>0.00535</td><td>0.00900</td><td>0.0120</td><td>0.0251</td><td>0.0568</td><td>0.0937</td></tr> <tr><td></td><td>1 minuto</td><td>1.0</td><td>0.00550</td><td>0.00905</td><td>0.0124</td><td>0.0259</td><td>0.0584</td><td>0.0948</td></tr> <tr><td></td><td>1.5</td><td>1.5</td><td>0.00576</td><td>0.00914</td><td>0.0130</td><td>0.0272</td><td>0.0598</td><td>0.0959</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2.0</td><td>0.00604</td><td>0.00928</td><td>0.0134</td><td>0.0292</td><td>0.0616</td><td>0.0974</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3.0</td><td>0.00634</td><td>0.00940</td><td>0.0141</td><td>0.0318</td><td>0.0644</td><td>0.1002</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>5.0</td><td>0.00668</td><td>0.00964</td><td>0.0152</td><td>0.0352</td><td>0.0687</td><td>0.1036</td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td>7.0</td><td>0.00684</td><td>0.00976</td><td>0.0159</td><td>0.0387</td><td>0.0708</td><td>0.1064</td></tr> <tr><td></td><td>10</td><td>10.0</td><td>0.00694</td><td>0.00982</td><td>0.0163</td><td>0.0402</td><td>0.0717</td><td>0.1084</td></tr> <tr><td></td><td>15</td><td>15.0</td><td>0.00704</td><td>0.00987</td><td>0.0166</td><td>0.0413</td><td>0.0726</td><td>0.1094</td></tr> <tr><td></td><td>20</td><td>20.0</td><td>0.00710</td><td>0.00990</td><td>0.0167</td><td>0.0418</td><td>0.0732</td><td>0.1101</td></tr> <tr><td></td><td>30</td><td>30.0</td><td>0.00722</td><td>0.00994</td><td>0.0169</td><td>0.0425</td><td>0.0744</td><td>0.1109</td></tr> <tr><td></td><td>45</td><td>45.0</td><td>0.00730</td><td>0.01002</td><td>0.0172</td><td>0.0434</td><td>0.0754</td><td>0.1119</td></tr> <tr><td></td><td>1 hora</td><td>60.0</td><td>0.00740</td><td>0.01005</td><td>0.0174</td><td>0.0443</td><td>0.0774</td><td>0.1126</td></tr> <tr><td></td><td>1.5 h</td><td>90.0</td><td>0.00750</td><td>0.01007</td><td>0.0177</td><td>0.0450</td><td>0.0792</td><td>0.1136</td></tr> <tr><td></td><td>2 h</td><td>120.0</td><td>0.00760</td><td>0.01012</td><td>0.0179</td><td>0.0458</td><td>0.0811</td><td>0.1144</td></tr> <tr><td></td><td>3 h</td><td>180.0</td><td>0.00780</td><td>0.01017</td><td>0.0182</td><td>0.0469</td><td>0.0829</td><td>0.1153</td></tr> <tr><td></td><td>4 h</td><td>240.0</td><td>0.00790</td><td>0.01021</td><td>0.0184</td><td>0.0476</td><td>0.0848</td><td>0.1159</td></tr> </tbody> </table>	INICIO DE CARGA	PERIODO	TIEMPO Minutos	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día	CARGA 1.0 Kg 0.5 kg/cm ²	CARGA 2.0 Kg 1.0 kg/cm ²	CARGA 4.0 Kg 1.9 kg/cm ²	CARGA 8.0 Kg 3.9 kg/cm ²	CARGA 16.0 Kg 7.7 kg/cm ²	CARGA 32.0 Kg 15.4 kg/cm ²	16:27:00 p. m.	0	0	0.0000	0.00790	0.0102	0.0184	0.0476	0.0848		5 seg	0.08	0.0043	0.00870	0.0109	0.0209	0.0518	0.0898		15	0.25	0.00482	0.00880	0.0114	0.0221	0.0545	0.0908		30	0.50	0.00513	0.00890	0.0117	0.0242	0.0559	0.0921		45	0.75	0.00535	0.00900	0.0120	0.0251	0.0568	0.0937		1 minuto	1.0	0.00550	0.00905	0.0124	0.0259	0.0584	0.0948		1.5	1.5	0.00576	0.00914	0.0130	0.0272	0.0598	0.0959		2	2.0	0.00604	0.00928	0.0134	0.0292	0.0616	0.0974		3	3.0	0.00634	0.00940	0.0141	0.0318	0.0644	0.1002		5	5.0	0.00668	0.00964	0.0152	0.0352	0.0687	0.1036		7	7.0	0.00684	0.00976	0.0159	0.0387	0.0708	0.1064		10	10.0	0.00694	0.00982	0.0163	0.0402	0.0717	0.1084		15	15.0	0.00704	0.00987	0.0166	0.0413	0.0726	0.1094		20	20.0	0.00710	0.00990	0.0167	0.0418	0.0732	0.1101		30	30.0	0.00722	0.00994	0.0169	0.0425	0.0744	0.1109		45	45.0	0.00730	0.01002	0.0172	0.0434	0.0754	0.1119		1 hora	60.0	0.00740	0.01005	0.0174	0.0443	0.0774	0.1126		1.5 h	90.0	0.00750	0.01007	0.0177	0.0450	0.0792	0.1136		2 h	120.0	0.00760	0.01012	0.0179	0.0458	0.0811	0.1144		3 h	180.0	0.00780	0.01017	0.0182	0.0469	0.0829	0.1153		4 h	240.0	0.00790	0.01021	0.0184	0.0476	0.0848	0.1159	DIAL: 0.0001"	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura del ensayo (T)</td><td>32 °C</td></tr> <tr><td>Factor de corrección (K)</td><td>0.99510 g/cm³</td></tr> <tr><td>W Matraz + Agua (W_{bw})</td><td>663.0 g</td></tr> <tr><td>W Matraz + Muestra + agua (W_{mw})</td><td>693.0 g</td></tr> <tr><td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td><td>50.0 g</td></tr> <tr><td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td><td>2.49 g/cm³</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DIMENSIONES DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Diámetro</td><td>5.14 cm</td><td>Area</td><td>20.75 cm²</td></tr> <tr><td>Altura</td><td>2.49 cm</td><td>Volumen</td><td>51.67 cm³</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ANTES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso del Anillo (W_{ANILLO})</td><td>176.1 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo + Anillo (W_h + Anillo)</td><td>267.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>91.1 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>65.71 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>25.43 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>38.70%</td></tr> <tr><td>Densidad Humedad (γ_h)</td><td>1.76 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	32 °C	Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{bw})	663.0 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{mw})	693.0 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	50.0 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.49 g/cm ³	DIMENSIONES DE LA MUESTRA				Diámetro	5.14 cm	Area	20.75 cm ²	Altura	2.49 cm	Volumen	51.67 cm ³	HUMEDAD - DENSIDAD		ANTES DEL ENSAYO		Peso del Anillo (W _{ANILLO})	176.1 g	Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	267.2 g	Peso Húmedo W _h	91.1 g	Peso Seco (W _s)	65.71 g	Peso del Agua (W _w)	25.43 g	Humedad (w)	38.70%	Densidad Humedad (γ _h)	1.76 g/cm ³
INICIO DE CARGA				PERIODO	TIEMPO Minutos	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																																																																															
	CARGA 1.0 Kg 0.5 kg/cm ²	CARGA 2.0 Kg 1.0 kg/cm ²	CARGA 4.0 Kg 1.9 kg/cm ²			CARGA 8.0 Kg 3.9 kg/cm ²	CARGA 16.0 Kg 7.7 kg/cm ²	CARGA 32.0 Kg 15.4 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																																		
16:27:00 p. m.	0	0	0.0000	0.00790	0.0102	0.0184	0.0476	0.0848																																																																																																																																																																																																																																																		
	5 seg	0.08	0.0043	0.00870	0.0109	0.0209	0.0518	0.0898																																																																																																																																																																																																																																																		
	15	0.25	0.00482	0.00880	0.0114	0.0221	0.0545	0.0908																																																																																																																																																																																																																																																		
	30	0.50	0.00513	0.00890	0.0117	0.0242	0.0559	0.0921																																																																																																																																																																																																																																																		
	45	0.75	0.00535	0.00900	0.0120	0.0251	0.0568	0.0937																																																																																																																																																																																																																																																		
	1 minuto	1.0	0.00550	0.00905	0.0124	0.0259	0.0584	0.0948																																																																																																																																																																																																																																																		
	1.5	1.5	0.00576	0.00914	0.0130	0.0272	0.0598	0.0959																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	2.0	0.00604	0.00928	0.0134	0.0292	0.0616	0.0974																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	3.0	0.00634	0.00940	0.0141	0.0318	0.0644	0.1002																																																																																																																																																																																																																																																		
	5	5.0	0.00668	0.00964	0.0152	0.0352	0.0687	0.1036																																																																																																																																																																																																																																																		
	7	7.0	0.00684	0.00976	0.0159	0.0387	0.0708	0.1064																																																																																																																																																																																																																																																		
	10	10.0	0.00694	0.00982	0.0163	0.0402	0.0717	0.1084																																																																																																																																																																																																																																																		
	15	15.0	0.00704	0.00987	0.0166	0.0413	0.0726	0.1094																																																																																																																																																																																																																																																		
	20	20.0	0.00710	0.00990	0.0167	0.0418	0.0732	0.1101																																																																																																																																																																																																																																																		
	30	30.0	0.00722	0.00994	0.0169	0.0425	0.0744	0.1109																																																																																																																																																																																																																																																		
	45	45.0	0.00730	0.01002	0.0172	0.0434	0.0754	0.1119																																																																																																																																																																																																																																																		
	1 hora	60.0	0.00740	0.01005	0.0174	0.0443	0.0774	0.1126																																																																																																																																																																																																																																																		
	1.5 h	90.0	0.00750	0.01007	0.0177	0.0450	0.0792	0.1136																																																																																																																																																																																																																																																		
	2 h	120.0	0.00760	0.01012	0.0179	0.0458	0.0811	0.1144																																																																																																																																																																																																																																																		
	3 h	180.0	0.00780	0.01017	0.0182	0.0469	0.0829	0.1153																																																																																																																																																																																																																																																		
	4 h	240.0	0.00790	0.01021	0.0184	0.0476	0.0848	0.1159																																																																																																																																																																																																																																																		
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																																																																										
Temperatura del ensayo (T)	32 °C																																																																																																																																																																																																																																																									
Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
W Matraz + Agua (W _{bw})	663.0 g																																																																																																																																																																																																																																																									
W Matraz + Muestra + agua (W _{mw})	693.0 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso de Muestra Seca (W _s)	50.0 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.49 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
DIMENSIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																																										
Diámetro	5.14 cm	Area	20.75 cm ²																																																																																																																																																																																																																																																							
Altura	2.49 cm	Volumen	51.67 cm ³																																																																																																																																																																																																																																																							
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																																										
ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																																										
Peso del Anillo (W _{ANILLO})	176.1 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	267.2 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso Húmedo W _h	91.1 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso Seco (W _s)	65.71 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso del Agua (W _w)	25.43 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Humedad (w)	38.70%																																																																																																																																																																																																																																																									
Densidad Humedad (γ _h)	1.76 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>INICIO DE DESCARGA</td><td>14:42:00 p.m.</td></tr> <tr><td>FINAL DE DESCARGA</td><td>19:42:00 p.m.</td></tr> </table>	INICIO DE DESCARGA	14:42:00 p.m.	FINAL DE DESCARGA	19:42:00 p.m.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">DESPUES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td><td>117.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td><td>97.0 g</td></tr> <tr><td>Recipiente #</td><td>31.3 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>85.9 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>65.71 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>20.2 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>30.71%</td></tr> <tr><td>Densidad Humeda (γ_h)</td><td>1.66 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		DESPUES DEL ENSAYO		Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	117.2 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	97.0 g	Recipiente #	31.3 g	Peso Húmedo W _h	85.9 g	Peso Seco (W _s)	65.71 g	Peso del Agua (W _w)	20.2 g	Humedad (w)	30.71%	Densidad Humeda (γ _h)	1.66 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																	
INICIO DE DESCARGA	14:42:00 p.m.																																																																																																																																																																																																																																																									
FINAL DE DESCARGA	19:42:00 p.m.																																																																																																																																																																																																																																																									
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																																										
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																																										
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	117.2 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	97.0 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Recipiente #	31.3 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso Húmedo W _h	85.9 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso Seco (W _s)	65.71 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Peso del Agua (W _w)	20.2 g																																																																																																																																																																																																																																																									
Humedad (w)	30.71%																																																																																																																																																																																																																																																									
Densidad Humeda (γ _h)	1.66 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PERIODO</th> <th rowspan="2">TIEMPO Minutos</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <th>8.0 kg/cm²</th> <th>4.0 kg/cm²</th> <th>2.0 kg/cm²</th> <th>1.0 kg/cm²</th> <th>0.5 kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.1159</td><td>0.1144</td><td>0.1053</td><td>0.0956</td><td>0.0858</td></tr> <tr><td>15 min.</td><td>15.0</td><td>0.1147</td><td>0.1079</td><td>0.0995</td><td>0.0858</td><td>0.0821</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.1145</td><td>0.1067</td><td>0.0975</td><td>0.0887</td><td>0.0798</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td>0.1144</td><td>0.1059</td><td>0.0965</td><td>0.0879</td><td>0.0780</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td>0.1144</td><td>0.1053</td><td>0.0956</td><td>0.0860</td><td>0.0765</td></tr> <tr><td>1:15'</td><td>75.0</td><td></td><td>0.1053</td><td>0.0956</td><td>0.0858</td><td>0.0763</td></tr> <tr><td>1:30'</td><td>90.0</td><td></td><td></td><td></td><td>0.0858</td><td>0.0763</td></tr> <tr><td>1:45'</td><td>105.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 horas</td><td>120.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:15'</td><td>135.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:30'</td><td>150.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:45'</td><td>165.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 horas</td><td>180.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PERIODO	TIEMPO Minutos	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.1159	0.1144	0.1053	0.0956	0.0858	15 min.	15.0	0.1147	0.1079	0.0995	0.0858	0.0821	30	30.0	0.1145	0.1067	0.0975	0.0887	0.0798	45	45.0	0.1144	0.1059	0.0965	0.0879	0.0780	1 hora	60.0	0.1144	0.1053	0.0956	0.0860	0.0765	1:15'	75.0		0.1053	0.0956	0.0858	0.0763	1:30'	90.0				0.0858	0.0763	1:45'	105.0						2 horas	120.0						2:15'	135.0						2:30'	150.0						2:45'	165.0						3 horas	180.0						<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Volumen del Agua (V_w)</td><td>25.43 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen del Solido (V_s)</td><td>26.41 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen de poros (V_p)</td><td>25.25 cm³</td></tr> <tr><td>Relación de Vacios (e_v)</td><td>0.956</td></tr> <tr><td>Saturación Inicial (S)</td><td>100.70%</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Altura del Sólido (H_s)</td><td>1.27 cm</td><td>0.50 pulg</td><td></td></tr> <tr><td>Altura de Poros (H_p)</td><td>1.22 cm</td><td>0.48 pulg</td><td></td></tr> <tr><td>Altura de Muestra (H_T)</td><td>2.49 cm</td><td>0.98 cm</td><td></td></tr> </tbody> </table>	CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS		Volumen del Agua (V _w)	25.43 cm ³	Volumen del Solido (V _s)	26.41 cm ³	Volumen de poros (V _p)	25.25 cm ³	Relación de Vacios (e _v)	0.956	Saturación Inicial (S)	100.70%	NOMENCLATURA		RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	1.27 cm	0.50 pulg		Altura de Poros (H _p)	1.22 cm	0.48 pulg		Altura de Muestra (H _T)	2.49 cm	0.98 cm																																																																																																																							
PERIODO			TIEMPO Minutos	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																																																																																		
	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²		2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																																				
0	0	0.1159	0.1144	0.1053	0.0956	0.0858																																																																																																																																																																																																																																																				
15 min.	15.0	0.1147	0.1079	0.0995	0.0858	0.0821																																																																																																																																																																																																																																																				
30	30.0	0.1145	0.1067	0.0975	0.0887	0.0798																																																																																																																																																																																																																																																				
45	45.0	0.1144	0.1059	0.0965	0.0879	0.0780																																																																																																																																																																																																																																																				
1 hora	60.0	0.1144	0.1053	0.0956	0.0860	0.0765																																																																																																																																																																																																																																																				
1:15'	75.0		0.1053	0.0956	0.0858	0.0763																																																																																																																																																																																																																																																				
1:30'	90.0				0.0858	0.0763																																																																																																																																																																																																																																																				
1:45'	105.0																																																																																																																																																																																																																																																									
2 horas	120.0																																																																																																																																																																																																																																																									
2:15'	135.0																																																																																																																																																																																																																																																									
2:30'	150.0																																																																																																																																																																																																																																																									
2:45'	165.0																																																																																																																																																																																																																																																									
3 horas	180.0																																																																																																																																																																																																																																																									
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																																																																										
Volumen del Agua (V _w)	25.43 cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
Volumen del Solido (V _s)	26.41 cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
Volumen de poros (V _p)	25.25 cm ³																																																																																																																																																																																																																																																									
Relación de Vacios (e _v)	0.956																																																																																																																																																																																																																																																									
Saturación Inicial (S)	100.70%																																																																																																																																																																																																																																																									
NOMENCLATURA		RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																																								
Altura del Sólido (H _s)	1.27 cm	0.50 pulg																																																																																																																																																																																																																																																								
Altura de Poros (H _p)	1.22 cm	0.48 pulg																																																																																																																																																																																																																																																								
Altura de Muestra (H _T)	2.49 cm	0.98 cm																																																																																																																																																																																																																																																								

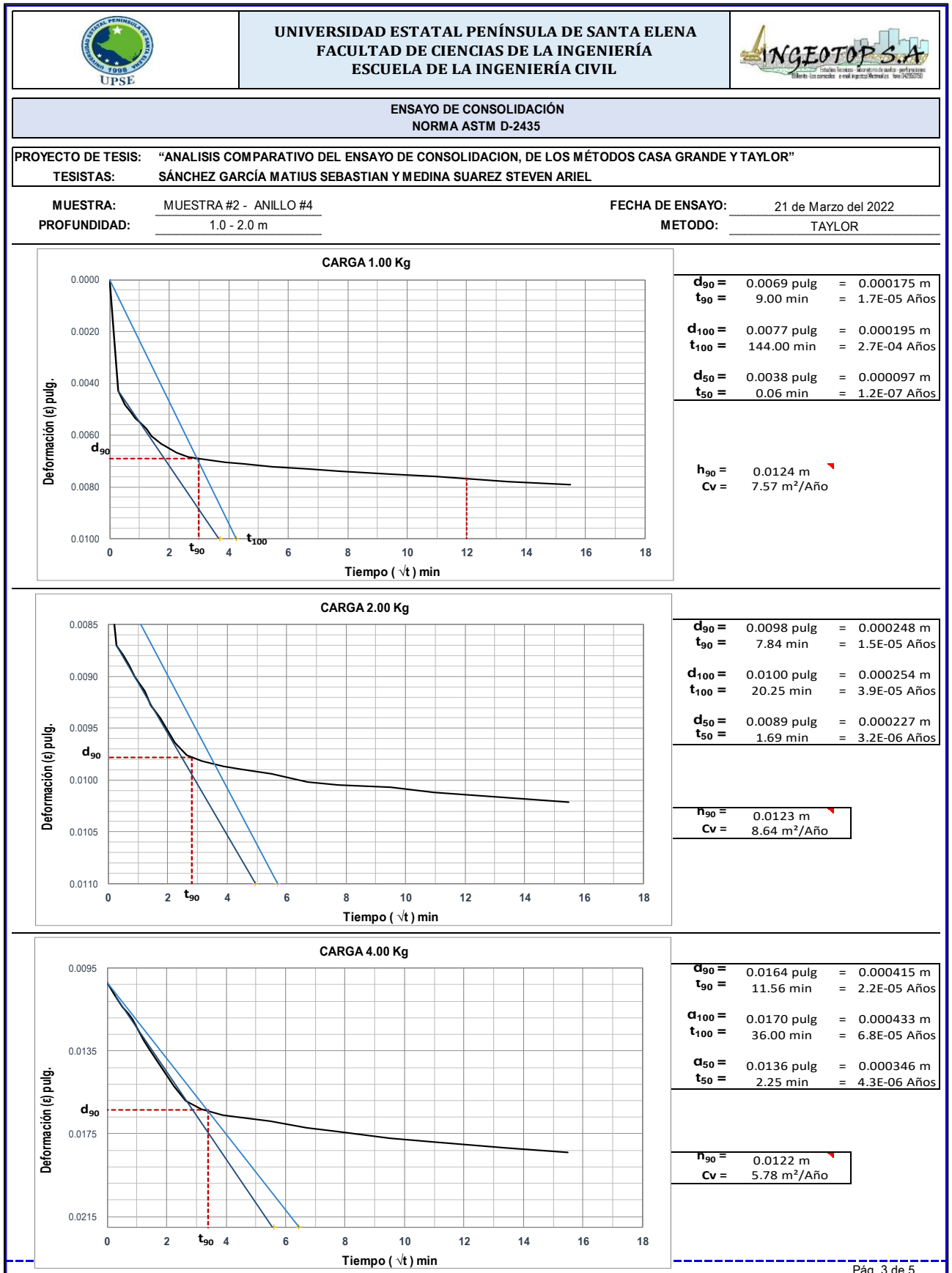
Anexo 13.

Resultados – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																											
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																												
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																												
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #2 - ANILLO #4 1.0 - 2.0 m	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																										
CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0079</td><td>0.0158</td><td>0.9403</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0102</td><td>0.0204</td><td>0.9357</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.93</td><td>0.0184</td><td>0.0367</td><td>0.9194</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.86</td><td>0.0476</td><td>0.0950</td><td>0.8611</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.71</td><td>0.0848</td><td>0.1692</td><td>0.7869</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.42</td><td>0.1159</td><td>0.2313</td><td>0.7248</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0079	0.0158	0.9403	2	2.0	0.96	0.0102	0.0204	0.9357	3	4.0	1.93	0.0184	0.0367	0.9194	4	8.0	3.86	0.0476	0.0950	0.8611	5	16.0	7.71	0.0848	0.1692	0.7869	6	32.0	15.42	0.1159	0.2313	0.7248
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh (pulg)																																										
1	1.0	0.48	0.0079	0.0158	0.9403																																							
2	2.0	0.96	0.0102	0.0204	0.9357																																							
3	4.0	1.93	0.0184	0.0367	0.9194																																							
4	8.0	3.86	0.0476	0.0950	0.8611																																							
5	16.0	7.71	0.0848	0.1692	0.7869																																							
6	32.0	15.42	0.1159	0.2313	0.7248																																							
DESCARGA CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.71</td><td>0.1144</td><td>0.2283</td><td>0.7278</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.86</td><td>0.1053</td><td>0.2101</td><td>0.7460</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.93</td><td>0.0956</td><td>0.1908</td><td>0.7653</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0858</td><td>0.1712</td><td>0.7849</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0763</td><td>0.1522</td><td>0.8039</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.71	0.1144	0.2283	0.7278	4	8.0	3.86	0.1053	0.2101	0.7460	3	4.0	1.93	0.0956	0.1908	0.7653	2	2.0	0.96	0.0858	0.1712	0.7849	1	1.0	0.48	0.0763	0.1522	0.8039						
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh																																										
5	16.0	7.71	0.1144	0.2283	0.7278																																							
4	8.0	3.86	0.1053	0.2101	0.7460																																							
3	4.0	1.93	0.0956	0.1908	0.7653																																							
2	2.0	0.96	0.0858	0.1712	0.7849																																							
1	1.0	0.48	0.0763	0.1522	0.8039																																							
																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td style="text-align: center;">0.6</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">NORMALMENTE CONSOLIDADO</td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td style="text-align: center;">1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	0.6	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacios inicial (e_o)</td><td style="text-align: center;">0.9561</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{vo})</td><td style="text-align: center;">0.509 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td style="text-align: center;">0.509 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacios Preconsolidación (e_m)</td><td style="text-align: center;">0.9401</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td style="text-align: center;">1.478 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td style="text-align: center;">1.987 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td style="text-align: center;">0.1432</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td style="text-align: center;">0.0631</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td style="text-align: center;">4.331 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_c)</td><td style="text-align: center;"></td></tr> </table>		Relación de vacios inicial (e _o)	0.9561	Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.509 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.509 Kg/cm ²	Relación de vacios Preconsolidación (e _m)	0.9401	Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	1.478 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ _{vf})	1.987 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.1432	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0631	Asentamiento primario (s)	4.331 cm	Asentamiento secundario (s _c)																	
Indice de Liquidez (IL)	0.6																																											
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																												
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																											
Relación de vacios inicial (e _o)	0.9561																																											
Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.509 Kg/cm ²																																											
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.509 Kg/cm ²																																											
Relación de vacios Preconsolidación (e _m)	0.9401																																											
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	1.478 Kg/cm ²																																											
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.987 Kg/cm ²																																											
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.1432																																											
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0631																																											
Asentamiento primario (s)	4.331 cm																																											
Asentamiento secundario (s _c)																																												

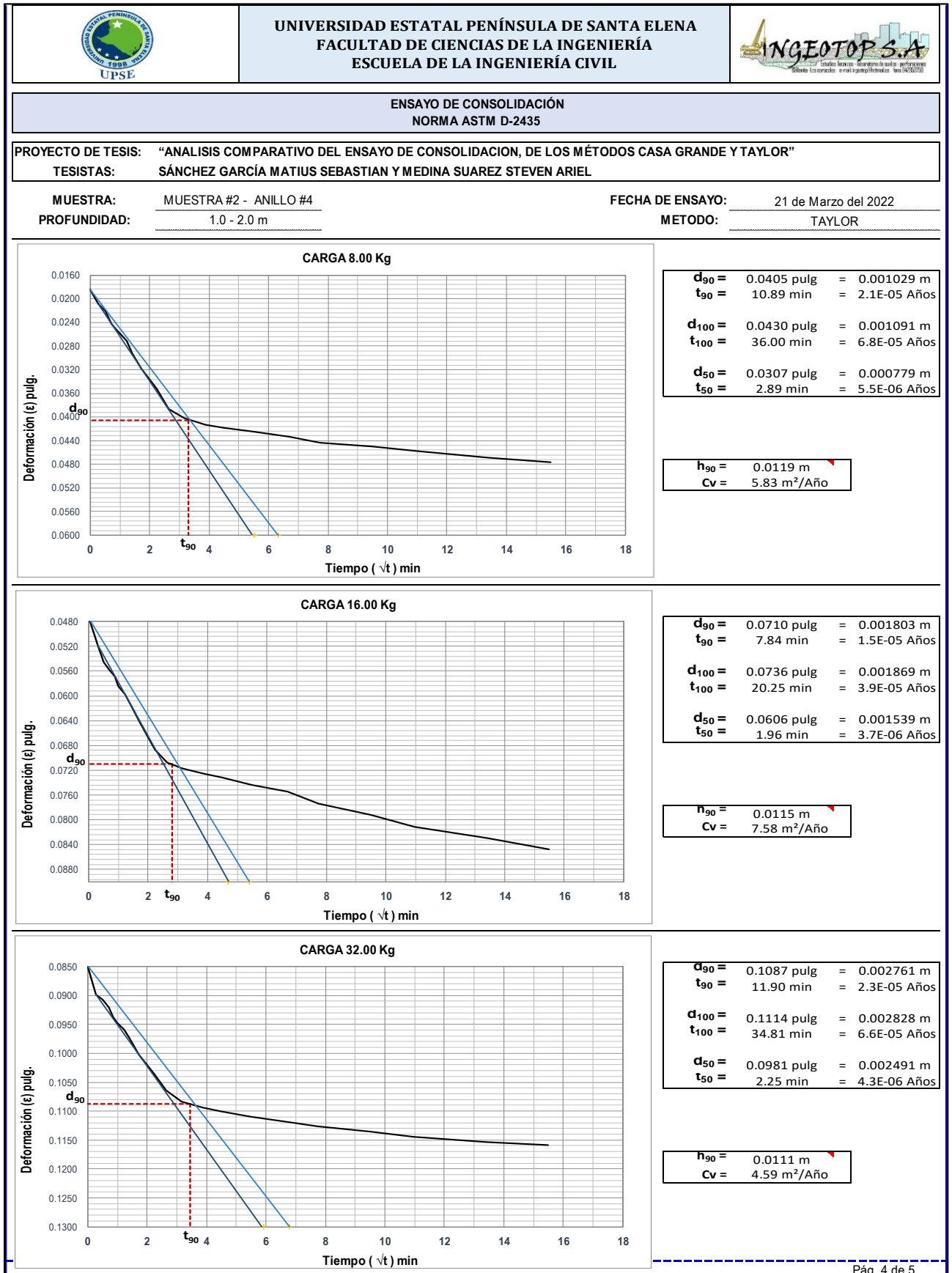
Anexo 14.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Taylor



Anexo 15.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Taylor



Anexo 16.

Resultado Cv – Muestra #2 – Profundidad de 1.0m a 2.0m – Método Taylor



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL



ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435

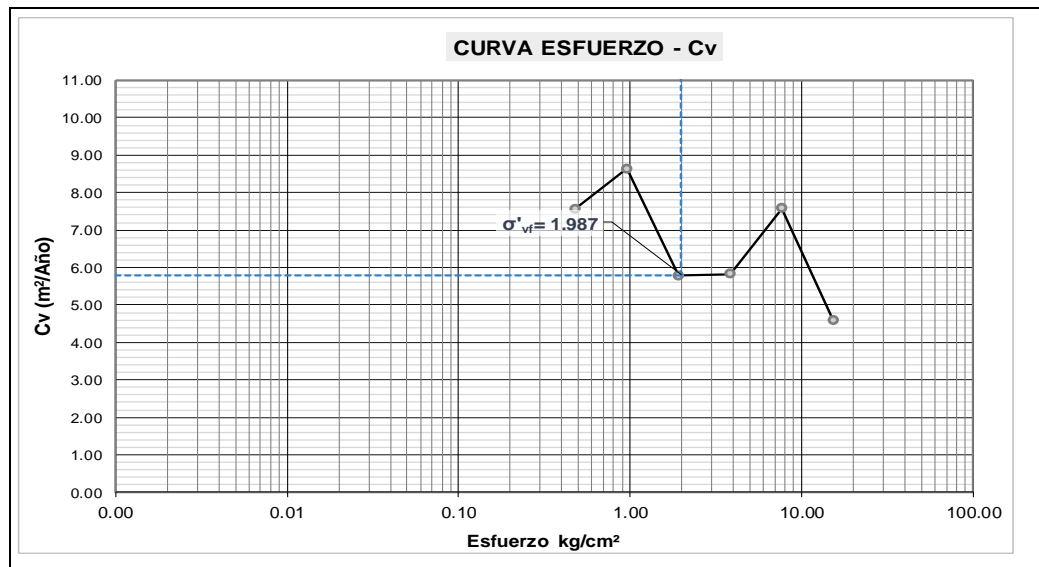
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"

TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

MUESTRA: MUESTRA #2 - ANILLO #4
PROFUNDIDAD: 1.0 - 2.0 m

FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022
MÉTODO: TAYLOR

CICLO No.	CARGA Kg	CARGA		LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv
		PRESIÓN kg/cm ²	1:10		
1	1.0	0.48		0.0079	7.5685
2	2.0	0.96		0.0102	8.6370
3	4.0	1.93		0.0184	5.7786
4	8.0	3.86		0.0476	5.8306
5	16.0	7.71		0.0848	7.5818
6	32.0	15.42		0.1159	4.5885





Datos	
T ₉₀ =	0.848
H=	0.50 m
C _v =	5.80 m ² /año

t ₉₀	
0.04	año
0.44	meses

Anexo 17.

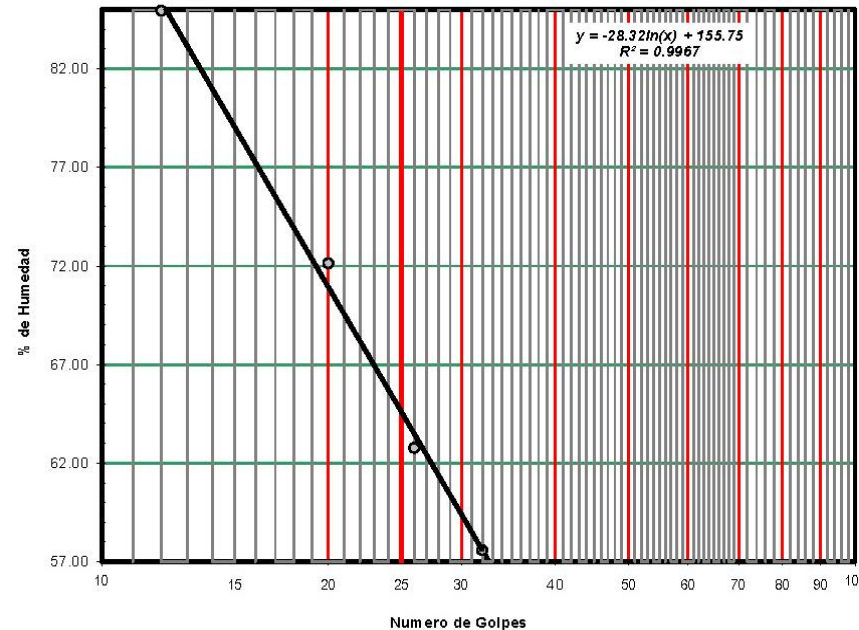
Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos- Muestra #3

NORMA ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL						
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NORMA ASTM D-4318							
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"							
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL							
INFORME #: EDV O-P09I03	FECHA DE ENSAYO: 04 de Febrero de 2022						
Perforacion: P09	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022						
Muestra: M3	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td style="width: 50%;">Profundidad: 2.00 a 3.00 m</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">COORD.</td> <td style="width: 45%;">NORTE: 9767269.61</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>ESTE: 622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad: 2.00 a 3.00 m	COORD.	NORTE: 9767269.61			ESTE: 622437.55
Profundidad: 2.00 a 3.00 m	COORD.	NORTE: 9767269.61					
		ESTE: 622437.55					
LIMITE LIQUIDO							
RECIPIENTE #	24	48	55	35			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	15.69	15.74	15.63	17.83			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	11.01	11.73	11.67	13.61			
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	4.68	4.01	3.96	4.22			
MASA DE RECIPIENTE (P4)	5.50	6.17	5.36	6.28			
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	5.51	5.56	6.31	7.33			
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	84.94	72.12	62.76	57.57			
# DE GOLPES	12	20	26	32			
LIMITE PLASTICO							
RECIPIENTE #	D1	G1	S1				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	20.27	20.22	20.21				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	17.56	17.53	17.54				
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2.71	2.69	2.67				
MASA DE RECIPIENTE (P4)	9.12	9.14	9.30				
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	8.44	8.39	8.24				
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	32.11	32.06	32.40				

Segun carta de la composicion mineralogica en la plasticidad (Day, 1999)

Iltitas



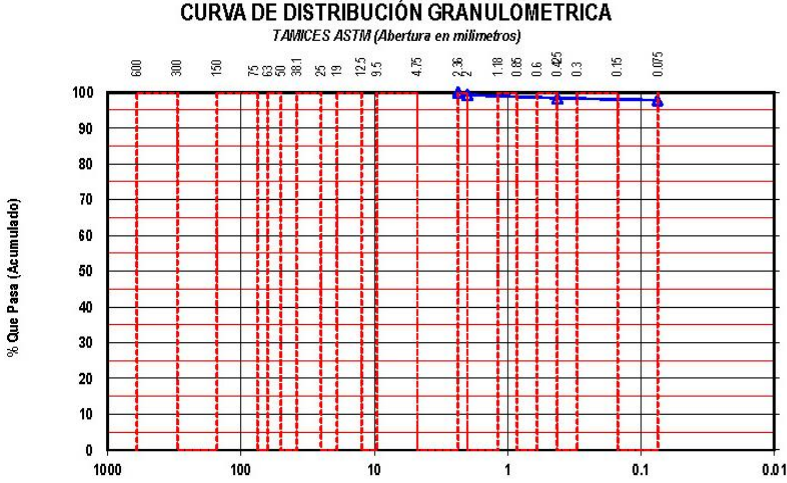


RESULTADOS	
L. Líquido =	65
L. Plástico =	32
I. Plasticidad =	33

Clasificación Según Carta de Plasticidad
 ASTM D2487 SUCS = CH



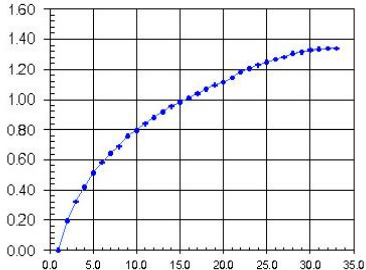
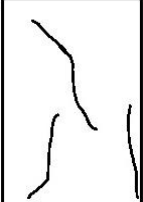
Anexo 18.

Granulometría de Suelos- Muestra #3 NORMA ASTM D-422

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA DE SUELOS. METODO TAMIZADO. NORMA ASTM D-422																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																															
INFORME #: <u>EDVO-P09/03</u>	FECHA DE EMISION: <u>04 de Febrero de 2022</u>																																																																														
Perforacion: <u>P09</u>	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: <u>02 de Enero de 2022</u>																																																																														
Muestra: <u>M3</u>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Profundidad:</td> <td rowspan="2" style="width: 5%; text-align: center;">COORD.</td> <td style="width: 45%;">NORTE:</td> <td style="width: 10%;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td>2.00 a 3.00 m</td> <td>ESTE:</td> <td>622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61	2.00 a 3.00 m	ESTE:	622437.55																																																																							
Profundidad:	COORD.	NORTE:		9767269.61																																																																											
2.00 a 3.00 m		ESTE:	622437.55																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Ensayo de Contenido de Humedad</th> <th style="width: 20%;">Serie Gruesa</th> <th style="width: 20%;">Serie Fina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>N1</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)</td> <td></td> <td>116.30</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)</td> <td></td> <td>94.97</td> </tr> <tr> <td>Masa de Agua (P3 = P1 - P2)</td> <td></td> <td>21.33</td> </tr> <tr> <td>Masa del Recipiente (P4)</td> <td></td> <td>54.94</td> </tr> <tr> <td>Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)</td> <td></td> <td>40.03</td> </tr> <tr> <td>% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)</td> <td></td> <td>53.29</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina	Recipiente N°		N1	Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		116.30	Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		94.97	Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		21.33	Masa del Recipiente (P4)		54.94	Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		40.03	% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		53.29																																																					
Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina																																																																													
Recipiente N°		N1																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		116.30																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		94.97																																																																													
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		21.33																																																																													
Masa del Recipiente (P4)		54.94																																																																													
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		40.03																																																																													
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		53.29																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: left;">SERIE GRUESA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2">Masa Retenida</th> <th rowspan="2">% Pasante Acumulado</th> </tr> <tr> <th>Parcial</th> <th>Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>600. mm.</td><td>24 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300. mm.</td><td>12 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150. mm.</td><td>3 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75. mm.</td><td>3 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63. mm.</td><td>2 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50. mm.</td><td>2 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38.1 mm.</td><td>1 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25. mm.</td><td>1 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19. mm.</td><td>¾ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.5 mm.</td><td>1/2 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.5 mm.</td><td>3/8 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.75 mm.</td><td>No. 4</td><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td colspan="2">Pasa No. 4</td><td>61.36</td><td>100.00</td></tr> </tbody> </table>			SERIE GRUESA				Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	Parcial	Acumulada	600. mm.	24 "			300. mm.	12 "			150. mm.	3 ½ "			75. mm.	3 "			63. mm.	2 ½ "			50. mm.	2 "			38.1 mm.	1 ½ "			25. mm.	1 "			19. mm.	¾ "			12.5 mm.	1/2 "			9.5 mm.	3/8 "			4.75 mm.	No. 4	0	0.0	Pasa No. 4		61.36	100.00															
SERIE GRUESA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado																																																																												
	Parcial	Acumulada																																																																													
600. mm.	24 "																																																																														
300. mm.	12 "																																																																														
150. mm.	3 ½ "																																																																														
75. mm.	3 "																																																																														
63. mm.	2 ½ "																																																																														
50. mm.	2 "																																																																														
38.1 mm.	1 ½ "																																																																														
25. mm.	1 "																																																																														
19. mm.	¾ "																																																																														
12.5 mm.	1/2 "																																																																														
9.5 mm.	3/8 "																																																																														
4.75 mm.	No. 4	0	0.0																																																																												
Pasa No. 4		61.36	100.00																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: left;">SERIE FINA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2">Masa Retenida</th> <th rowspan="2">% Pasante Acumulado</th> <th rowspan="2">% Pasante Corregido</th> </tr> <tr> <th>Parcial</th> <th>Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.36 mm.</td><td>No. 8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2. mm.</td><td>No. 10</td><td>0.28</td><td>0.28</td><td>99.30</td></tr> <tr><td>1.18 mm.</td><td>No. 16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.85 mm.</td><td>No. 20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.60 mm.</td><td>No. 30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.425 mm.</td><td>No. 40</td><td>0.36</td><td>0.64</td><td>98.40</td></tr> <tr><td>0.3 mm.</td><td>No. 50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.15 mm.</td><td>No. 100</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.075 mm.</td><td>No. 200</td><td>0.24</td><td>0.88</td><td>97.80</td></tr> <tr><td colspan="2">Pasa No. 200</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">Masa inicial del material para Lavado =</td><td colspan="2">61 gr.</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa final corregida por Humedad de los finos =</td><td colspan="2">40.0 gr.</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)</td><td colspan="2">61.4</td></tr> </tbody> </table>			SERIE FINA					Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido	Parcial	Acumulada	2.36 mm.	No. 8				2. mm.	No. 10	0.28	0.28	99.30	1.18 mm.	No. 16				0.85 mm.	No. 20				0.60 mm.	No. 30				0.425 mm.	No. 40	0.36	0.64	98.40	0.3 mm.	No. 50				0.15 mm.	No. 100				0.075 mm.	No. 200	0.24	0.88	97.80	Pasa No. 200					Masa inicial del material para Lavado =			61 gr.		Masa final corregida por Humedad de los finos =			40.0 gr.		Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)			61.4	
SERIE FINA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido																																																																											
	Parcial	Acumulada																																																																													
2.36 mm.	No. 8																																																																														
2. mm.	No. 10	0.28	0.28	99.30																																																																											
1.18 mm.	No. 16																																																																														
0.85 mm.	No. 20																																																																														
0.60 mm.	No. 30																																																																														
0.425 mm.	No. 40	0.36	0.64	98.40																																																																											
0.3 mm.	No. 50																																																																														
0.15 mm.	No. 100																																																																														
0.075 mm.	No. 200	0.24	0.88	97.80																																																																											
Pasa No. 200																																																																															
Masa inicial del material para Lavado =			61 gr.																																																																												
Masa final corregida por Humedad de los finos =			40.0 gr.																																																																												
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)			61.4																																																																												
CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)																																																																															
																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Distribución del Tamaño de las Partículas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">Pedrón Rodado (> 12")</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Canto Rodado (12" < 3")</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Grava (3" - Nº4)</td> <td style="width: 10%;">Gruesa (3" - 3/8")</td> <td style="width: 10%;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Fina (3/8" - Nº10)</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Arena (Nº4 - Nº200)</td> <td>Gruesa (Nº4 - Nº10)</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Medía (Nº10 - Nº40)</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Fina (Nº40 - Nº200)</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Finos (> Nº200)</td> <td style="text-align: center;">97.8</td> </tr> </tbody> </table>			Distribución del Tamaño de las Partículas (%)			Pedrón Rodado (> 12")	0.0		Canto Rodado (12" < 3")	0.0		Grava (3" - Nº4)	Gruesa (3" - 3/8")	0.0	Fina (3/8" - Nº10)	0.0	Arena (Nº4 - Nº200)	Gruesa (Nº4 - Nº10)	0.7	Medía (Nº10 - Nº40)	0.9	Fina (Nº40 - Nº200)	0.6	Finos (> Nº200)		97.8																																																					
Distribución del Tamaño de las Partículas (%)																																																																															
Pedrón Rodado (> 12")	0.0																																																																														
Canto Rodado (12" < 3")	0.0																																																																														
Grava (3" - Nº4)	Gruesa (3" - 3/8")	0.0																																																																													
	Fina (3/8" - Nº10)	0.0																																																																													
Arena (Nº4 - Nº200)	Gruesa (Nº4 - Nº10)	0.7																																																																													
	Medía (Nº10 - Nº40)	0.9																																																																													
	Fina (Nº40 - Nº200)	0.6																																																																													
Finos (> Nº200)		97.8																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Condiciones de Filtro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D15 =</td> <td>Cu =</td> </tr> <tr> <td>D30 =</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D60 =</td> <td>Cc =</td> </tr> <tr> <td>D50 =</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Condiciones de Filtro		D15 =	Cu =	D30 =		D60 =	Cc =	D50 =																																																																				
Condiciones de Filtro																																																																															
D15 =	Cu =																																																																														
D30 =																																																																															
D60 =	Cc =																																																																														
D50 =																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación AASHO</th> <th>Indice de grupo (IG):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-7-5</td> <td>Suelo arcilloso</td> <td>(22)</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación AASHO		Indice de grupo (IG):	A-7-5	Suelo arcilloso	(22)																																																																							
Clasificación AASHO		Indice de grupo (IG):																																																																													
A-7-5	Suelo arcilloso	(22)																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH</td> <td>Arella alta plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)		CH	Arella alta plasticidad																																																																									
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)																																																																															
CH	Arella alta plasticidad																																																																														



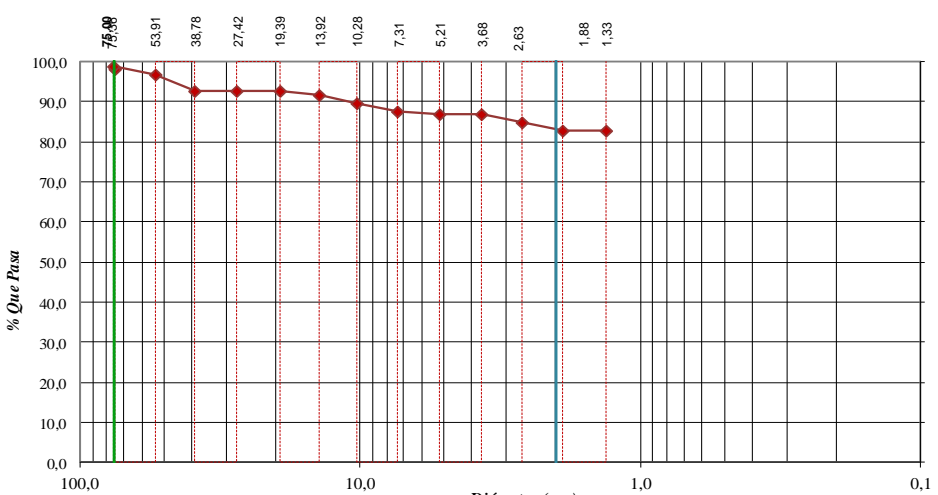
Anexo 19.

Esfuerzo de Compresión Inconfinada de Suelos – Muestra #3 – Norma ASTM D-2126

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																																											
INFORME DE RESULTADOS: ESFUERZO DE COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS. NORMA ASTM D-2126																																																																																																																																																																																																																																																																																												
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																																																																																																																												
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																																																																												
INFORME #: EDVO-P09/03	FECHA DE EMISIÓN: 04 de Febrero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Perforacion : P09	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Muestra : M3	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;">Profundidad:</td> <td style="border: none;">2.00 a 3.00 m</td> <td style="border: none;">COORD:</td> <td style="border: none;">NORTE: 9767269.61 ESTE: 622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	2.00 a 3.00 m	COORD:	NORTE: 9767269.61 ESTE: 622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Profundidad:	2.00 a 3.00 m	COORD:	NORTE: 9767269.61 ESTE: 622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;">Contenido de Humedad Inicial</td> <td style="border: none;">Recipiente</td> <td style="border: none;">Z</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Anillo de Carga :</td> <td style="border: none;">2554 (kgf)</td> <td style="border: none;">velocidad de aplicación de la carga</td> <td style="border: none;">1.80 mm/min</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Masa Húmeda + Recipiente</td> <td style="border: none;">142.30</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Unidad :</td> <td style="border: none;">kgf</td> <td style="border: none;">Constantes de Calibración</td> <td style="border: none;">$y = mx + b$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Masa Seca + Recipiente</td> <td style="border: none;">101.34</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">m =</td> <td style="border: none;">0.199</td> <td style="border: none;">b =</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Masa Recipiente</td> <td style="border: none;">19.51</td> <td style="border: none;"></td> <td colspan="4" style="border: none;">Unidad de medida del dial de deformación</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">% Humedad</td> <td style="border: none;">50.05</td> <td style="border: none;"></td> <td colspan="4" style="border: none;">pulgadas x 10-3</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Humedad Promedio</td> <td style="border: none;">50.05</td> <td style="border: none;"></td> <td colspan="4" style="border: none;"></td> </tr> </table>	Contenido de Humedad Inicial	Recipiente	Z		Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min		Masa Húmeda + Recipiente	142.30		Unidad :	kgf	Constantes de Calibración	$y = mx + b$		Masa Seca + Recipiente	101.34		m =	0.199	b =	0		Masa Recipiente	19.51		Unidad de medida del dial de deformación					% Humedad	50.05		pulgadas x 10-3					Humedad Promedio	50.05																																																																																																																																																																																																																																																	
Contenido de Humedad Inicial	Recipiente	Z		Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Masa Húmeda + Recipiente	142.30		Unidad :	kgf	Constantes de Calibración	$y = mx + b$																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Masa Seca + Recipiente	101.34		m =	0.199	b =	0																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Masa Recipiente	19.51		Unidad de medida del dial de deformación																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	% Humedad	50.05		pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Humedad Promedio	50.05																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;">Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$</td> <td style="border: none;">Área Corregida $A_c = A_1 + (1 - \epsilon)$</td> <td style="border: none;">Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$</td> <td style="border: none;">Factor de Corrección $c = 0.68 + 0.24 \times (D + h)$</td> <td style="border: none;">Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$</td> </tr> </table>	Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$	Área Corregida $A_c = A_1 + (1 - \epsilon)$	Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$	Factor de Corrección $c = 0.68 + 0.24 \times (D + h)$	Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$	Área Corregida $A_c = A_1 + (1 - \epsilon)$	Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$	Factor de Corrección $c = 0.68 + 0.24 \times (D + h)$	Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Lectura Dial Deformación (ΔL)</th> <th style="border: none;">Lectura Dial de Carga</th> <th style="border: none;">Carga P (kg)</th> <th style="border: none;">Deformación Unitaria ϵ</th> <th style="border: none;">Área Corregida (cm²)</th> <th style="border: none;">Esfuerzo Desviador (kg/cm²)</th> <th style="border: none;">Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>10.33</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>2.025</td><td>0.36</td><td>10.36</td><td>0.20</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>3.357</td><td>0.73</td><td>10.40</td><td>0.32</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td>4.357</td><td>1.09</td><td>10.44</td><td>0.42</td><td>0.42</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>5.368</td><td>1.45</td><td>10.48</td><td>0.51</td><td>0.51</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td>6.076</td><td>1.82</td><td>10.52</td><td>0.58</td><td>0.58</td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td>6.774</td><td>2.18</td><td>10.56</td><td>0.64</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td>7.277</td><td>2.55</td><td>10.60</td><td>0.69</td><td>0.69</td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td>8.001</td><td>2.91</td><td>10.64</td><td>0.75</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td>8.457</td><td>3.27</td><td>10.68</td><td>0.79</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>8.954</td><td>3.64</td><td>10.72</td><td>0.84</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td>9.421</td><td>4.00</td><td>10.76</td><td>0.88</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td>9.870</td><td>4.36</td><td>10.80</td><td>0.91</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>130</td><td></td><td>10.311</td><td>4.73</td><td>10.84</td><td>0.95</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td>10.639</td><td>5.09</td><td>10.88</td><td>0.98</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>150</td><td></td><td>10.970</td><td>5.46</td><td>10.92</td><td>1.00</td><td>1.01</td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td>11.347</td><td>5.82</td><td>10.96</td><td>1.03</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>170</td><td></td><td>11.716</td><td>6.18</td><td>11.01</td><td>1.06</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>180</td><td></td><td>12.053</td><td>6.55</td><td>11.05</td><td>1.09</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>190</td><td></td><td>12.300</td><td>6.91</td><td>11.09</td><td>1.11</td><td>1.11</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>12.712</td><td>7.27</td><td>11.14</td><td>1.14</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>210</td><td></td><td>13.149</td><td>7.64</td><td>11.18</td><td>1.18</td><td>1.18</td></tr> <tr><td>220</td><td></td><td>13.465</td><td>8.00</td><td>11.22</td><td>1.20</td><td>1.21</td></tr> <tr><td>230</td><td></td><td>13.801</td><td>8.37</td><td>11.27</td><td>1.22</td><td>1.23</td></tr> <tr><td>240</td><td></td><td>14.047</td><td>8.73</td><td>11.31</td><td>1.24</td><td>1.25</td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td>14.312</td><td>9.09</td><td>11.36</td><td>1.26</td><td>1.27</td></tr> <tr><td>260</td><td></td><td>14.536</td><td>9.46</td><td>11.40</td><td>1.27</td><td>1.28</td></tr> <tr><td>270</td><td></td><td>14.868</td><td>9.82</td><td>11.45</td><td>1.30</td><td>1.30</td></tr> <tr><td>280</td><td></td><td>15.052</td><td>10.18</td><td>11.50</td><td>1.31</td><td>1.32</td></tr> <tr><td>290</td><td></td><td>15.264</td><td>10.55</td><td>11.54</td><td>1.32</td><td>1.33</td></tr> <tr><td>300</td><td></td><td>15.404</td><td>10.91</td><td>11.59</td><td>1.33</td><td>1.34</td></tr> <tr><td>310</td><td></td><td>15.507</td><td>11.28</td><td>11.64</td><td>1.33</td><td>1.34</td></tr> <tr><td>320</td><td></td><td>15.569</td><td>11.64</td><td>11.69</td><td>1.33</td><td>1.34</td></tr> </tbody> </table>	Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Área Corregida (cm ²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm ²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm ²)	0		0.000	0.00	10.33	0.00	0.00	10		2.025	0.36	10.36	0.20	0.20	20		3.357	0.73	10.40	0.32	0.32	30		4.357	1.09	10.44	0.42	0.42	40		5.368	1.45	10.48	0.51	0.51	50		6.076	1.82	10.52	0.58	0.58	60		6.774	2.18	10.56	0.64	0.64	70		7.277	2.55	10.60	0.69	0.69	80		8.001	2.91	10.64	0.75	0.76	90		8.457	3.27	10.68	0.79	0.80	100		8.954	3.64	10.72	0.84	0.84	110		9.421	4.00	10.76	0.88	0.88	120		9.870	4.36	10.80	0.91	0.92	130		10.311	4.73	10.84	0.95	0.96	140		10.639	5.09	10.88	0.98	0.98	150		10.970	5.46	10.92	1.00	1.01	160		11.347	5.82	10.96	1.03	1.04	170		11.716	6.18	11.01	1.06	1.07	180		12.053	6.55	11.05	1.09	1.10	190		12.300	6.91	11.09	1.11	1.11	200		12.712	7.27	11.14	1.14	1.15	210		13.149	7.64	11.18	1.18	1.18	220		13.465	8.00	11.22	1.20	1.21	230		13.801	8.37	11.27	1.22	1.23	240		14.047	8.73	11.31	1.24	1.25	250		14.312	9.09	11.36	1.26	1.27	260		14.536	9.46	11.40	1.27	1.28	270		14.868	9.82	11.45	1.30	1.30	280		15.052	10.18	11.50	1.31	1.32	290		15.264	10.55	11.54	1.32	1.33	300		15.404	10.91	11.59	1.33	1.34	310		15.507	11.28	11.64	1.33	1.34	320		15.569	11.64	11.69	1.33	1.34	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="border: none;">Datos de la probeta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">Diámetro (cm)</td> <td style="border: none;">Superior</td> <td style="border: none;">3.626</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Centro</td> <td style="border: none;">3.626</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Inferior</td> <td style="border: none;">3.626</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">(\varnothing) Promedio</td> <td style="border: none;">3.626</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Altura (cm)</td> <td style="border: none;">Superior</td> <td style="border: none;">6.983</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Centro</td> <td style="border: none;">6.983</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Inferior</td> <td style="border: none;">6.983</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">(L) Promedio</td> <td style="border: none;">6.983</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">Relación altura/diámetro =</td> <td style="border: none;">1.93</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">Área inicial (A) cm²</td> <td style="border: none;">10.33</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">Volumen (cm³)</td> <td style="border: none;">72.11</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">Peso (gr)</td> <td style="border: none;">122.93</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">Densidad Húmeda (kg/m³)</td> <td style="border: none;">1705</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;">Densidad Seca (kg/m³)</td> <td style="border: none;">1136</td> </tr> </tbody> </table>	Datos de la probeta			Diámetro (cm)	Superior	3.626		Centro	3.626		Inferior	3.626		(\varnothing) Promedio	3.626	Altura (cm)	Superior	6.983		Centro	6.983		Inferior	6.983		(L) Promedio	6.983	Relación altura/diámetro =		1.93	Área inicial (A) cm ²		10.33	Volumen (cm ³)		72.11	Peso (gr)		122.93	Densidad Húmeda (kg/m ³)		1705	Densidad Seca (kg/m ³)		1136
Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Área Corregida (cm ²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm ²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm ²)																																																																																																																																																																																																																																																																																						
0		0.000	0.00	10.33	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10		2.025	0.36	10.36	0.20	0.20																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20		3.357	0.73	10.40	0.32	0.32																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30		4.357	1.09	10.44	0.42	0.42																																																																																																																																																																																																																																																																																						
40		5.368	1.45	10.48	0.51	0.51																																																																																																																																																																																																																																																																																						
50		6.076	1.82	10.52	0.58	0.58																																																																																																																																																																																																																																																																																						
60		6.774	2.18	10.56	0.64	0.64																																																																																																																																																																																																																																																																																						
70		7.277	2.55	10.60	0.69	0.69																																																																																																																																																																																																																																																																																						
80		8.001	2.91	10.64	0.75	0.76																																																																																																																																																																																																																																																																																						
90		8.457	3.27	10.68	0.79	0.80																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100		8.954	3.64	10.72	0.84	0.84																																																																																																																																																																																																																																																																																						
110		9.421	4.00	10.76	0.88	0.88																																																																																																																																																																																																																																																																																						
120		9.870	4.36	10.80	0.91	0.92																																																																																																																																																																																																																																																																																						
130		10.311	4.73	10.84	0.95	0.96																																																																																																																																																																																																																																																																																						
140		10.639	5.09	10.88	0.98	0.98																																																																																																																																																																																																																																																																																						
150		10.970	5.46	10.92	1.00	1.01																																																																																																																																																																																																																																																																																						
160		11.347	5.82	10.96	1.03	1.04																																																																																																																																																																																																																																																																																						
170		11.716	6.18	11.01	1.06	1.07																																																																																																																																																																																																																																																																																						
180		12.053	6.55	11.05	1.09	1.10																																																																																																																																																																																																																																																																																						
190		12.300	6.91	11.09	1.11	1.11																																																																																																																																																																																																																																																																																						
200		12.712	7.27	11.14	1.14	1.15																																																																																																																																																																																																																																																																																						
210		13.149	7.64	11.18	1.18	1.18																																																																																																																																																																																																																																																																																						
220		13.465	8.00	11.22	1.20	1.21																																																																																																																																																																																																																																																																																						
230		13.801	8.37	11.27	1.22	1.23																																																																																																																																																																																																																																																																																						
240		14.047	8.73	11.31	1.24	1.25																																																																																																																																																																																																																																																																																						
250		14.312	9.09	11.36	1.26	1.27																																																																																																																																																																																																																																																																																						
260		14.536	9.46	11.40	1.27	1.28																																																																																																																																																																																																																																																																																						
270		14.868	9.82	11.45	1.30	1.30																																																																																																																																																																																																																																																																																						
280		15.052	10.18	11.50	1.31	1.32																																																																																																																																																																																																																																																																																						
290		15.264	10.55	11.54	1.32	1.33																																																																																																																																																																																																																																																																																						
300		15.404	10.91	11.59	1.33	1.34																																																																																																																																																																																																																																																																																						
310		15.507	11.28	11.64	1.33	1.34																																																																																																																																																																																																																																																																																						
320		15.569	11.64	11.69	1.33	1.34																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Datos de la probeta																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Diámetro (cm)	Superior	3.626																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Centro	3.626																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Inferior	3.626																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	(\varnothing) Promedio	3.626																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Altura (cm)	Superior	6.983																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Centro	6.983																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Inferior	6.983																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	(L) Promedio	6.983																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Relación altura/diámetro =		1.93																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Área inicial (A) cm ²		10.33																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Volumen (cm ³)		72.11																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Peso (gr)		122.93																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Densidad Húmeda (kg/m ³)		1705																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Densidad Seca (kg/m ³)		1136																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<p style="text-align: center;">Gráfico Esfuerzo vs. Deformación</p> 	<p style="text-align: center;">Gráfico de la muestra ensayé</p>  <p style="text-align: right;">Módulo Elástico 12</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<p>Observaciones:</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="border: none;">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">q_u =</td> <td style="border: none;">1.33 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">ε =</td> <td style="border: none;">11.28 %</td> </tr> </tbody> </table>			RESULTADOS		q_u =	1.33 kg/cm ²	ε =	11.28 %																																																																																																																																																																																																																																																																																				
RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																																																																																												
q_u =	1.33 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ε =	11.28 %																																																																																																																																																																																																																																																																																											



Anexo 20.

Ensayo del Hidrómetro – Muestra #3 – Norma ASTM 152H

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																									
ENSAYO DE HIDROMETRO NORMA ASTM 152H																																																																																																																																																																																																																																										
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SANCHEZ GARCIA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																										
INFORME #: CT-M001	FECHA DE EMISION: 11 de abril del 2021																																																																																																																																																																																																																																									
Calicata: C-01	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 9 de abril del 2021																																																																																																																																																																																																																																									
Muestra: M3	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td style="width: 50%;">Profundidad:</td> <td style="width: 20%;">COORD.</td> <td style="width: 30%;">NORTE:</td> <td style="width: 15%;">9742295</td> </tr> <tr> <td>0.00 a 2.00 m</td> <td></td> <td>ESTE:</td> <td>512120</td> </tr> </table>	Profundidad:	COORD.	NORTE:	9742295	0.00 a 2.00 m		ESTE:	512120																																																																																																																																																																																																																																	
Profundidad:	COORD.	NORTE:	9742295																																																																																																																																																																																																																																							
0.00 a 2.00 m		ESTE:	512120																																																																																																																																																																																																																																							
DATOS TÉCNICOS	Formulas																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 20%;">PH</td> <td style="width: 10%;">9</td> <td style="width: 20%;">Tipo de Suelo</td> <td style="width: 50%;">Suelos Alcalinos</td> </tr> <tr> <td>Agente dispersante:</td> <td>Hexametato sfato de sodio</td> <td>Gravedad Especifica de suelos (Gs):</td> <td>2,47</td> </tr> <tr> <td>Pasante N° 200:</td> <td>98 %</td> <td>Tipo de Hidrómetro:</td> <td>152H</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo (Ws):</td> <td>50</td> <td>Factor de corrección (a):</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>Corrección por cero:</td> <td>1</td> <td>Corrección por menisco:</td> <td>1</td> </tr> </table>	PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos	Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,47	Pasante N° 200:	98 %	Tipo de Hidrómetro:	152H	Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04	Corrección por cero:	1	Corrección por menisco:	1	$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino } \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$ $R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_f$ $\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$ $D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																																					
PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos																																																																																																																																																																																																																																							
Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,47																																																																																																																																																																																																																																							
Pasante N° 200:	98 %	Tipo de Hidrómetro:	152H																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04																																																																																																																																																																																																																																							
Corrección por cero:	1	Corrección por menisco:	1																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>H. Lectura</th> <th>Temp. °C</th> <th>Tiempo Transcurrido T min</th> <th>Lectura real del Hidrómetro R_c</th> <th>Lectura Corregida del Hidrómetro R_c</th> <th>% más fino</th> <th>% más fino Corregido</th> <th>Hidrómetro corregido por menisco R</th> <th>Valor L cm</th> <th>L / T</th> <th>Valor K</th> <th>Diámetro Partículas (um)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:21:15</td><td>28</td><td>0,25</td><td>47</td><td>48,50</td><td>100,88</td><td>98,66</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>33,60</td><td>0,0130</td><td>75,36</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:21:30</td><td>28</td><td>0,50</td><td>46</td><td>47,50</td><td>98,80</td><td>96,63</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>17,20</td><td>0,0130</td><td>53,91</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:22:00</td><td>28</td><td>1</td><td>44</td><td>45,50</td><td>94,64</td><td>92,56</td><td>45,00</td><td>8,9</td><td>8,90</td><td>0,0130</td><td>38,78</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:23:00</td><td>28</td><td>2</td><td>44</td><td>45,50</td><td>94,64</td><td>92,56</td><td>45,00</td><td>8,9</td><td>4,45</td><td>0,0130</td><td>27,42</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:25:00</td><td>28</td><td>4</td><td>44</td><td>45,50</td><td>94,64</td><td>92,56</td><td>45,00</td><td>8,9</td><td>2,23</td><td>0,0130</td><td>19,39</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:29:00</td><td>27</td><td>8</td><td>44</td><td>45,00</td><td>93,60</td><td>91,54</td><td>45,00</td><td>8,9</td><td>1,11</td><td>0,0132</td><td>13,92</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:36:00</td><td>27</td><td>15</td><td>43</td><td>44,00</td><td>91,52</td><td>89,51</td><td>44,00</td><td>9,1</td><td>0,61</td><td>0,0132</td><td>10,28</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>13:51:00</td><td>27</td><td>30</td><td>42</td><td>43,00</td><td>89,44</td><td>87,47</td><td>43,00</td><td>9,2</td><td>0,31</td><td>0,0132</td><td>7,31</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>14:21:00</td><td>26</td><td>60</td><td>42</td><td>42,65</td><td>88,71</td><td>86,76</td><td>43,00</td><td>9,2</td><td>0,15</td><td>0,0133</td><td>5,21</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>15:21:00</td><td>26</td><td>120</td><td>42</td><td>42,65</td><td>88,71</td><td>86,76</td><td>43,00</td><td>9,2</td><td>0,08</td><td>0,0133</td><td>3,68</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>17:21:00</td><td>26</td><td>240</td><td>41</td><td>41,65</td><td>86,63</td><td>84,73</td><td>42,00</td><td>9,4</td><td>0,04</td><td>0,0133</td><td>2,63</td></tr> <tr><td>16-jun-22</td><td>21:21:00</td><td>26</td><td>480</td><td>40</td><td>40,65</td><td>84,55</td><td>82,69</td><td>41,00</td><td>9,6</td><td>0,02</td><td>0,0133</td><td>1,88</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>5:21:00</td><td>26</td><td>960</td><td>40</td><td>40,65</td><td>84,55</td><td>82,69</td><td>41,00</td><td>9,6</td><td>0,01</td><td>0,0133</td><td>1,33</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>21:21:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19-jun-22</td><td>5:21:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20-jun-22</td><td>13:21:00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>														Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro R _c	Lectura Corregida del Hidrómetro R _c	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)	16-jun-22	13:21:15	28	0,25	47	48,50	100,88	98,66	48,00	8,4	33,60	0,0130	75,36	16-jun-22	13:21:30	28	0,50	46	47,50	98,80	96,63	47,00	8,6	17,20	0,0130	53,91	16-jun-22	13:22:00	28	1	44	45,50	94,64	92,56	45,00	8,9	8,90	0,0130	38,78	16-jun-22	13:23:00	28	2	44	45,50	94,64	92,56	45,00	8,9	4,45	0,0130	27,42	16-jun-22	13:25:00	28	4	44	45,50	94,64	92,56	45,00	8,9	2,23	0,0130	19,39	16-jun-22	13:29:00	27	8	44	45,00	93,60	91,54	45,00	8,9	1,11	0,0132	13,92	16-jun-22	13:36:00	27	15	43	44,00	91,52	89,51	44,00	9,1	0,61	0,0132	10,28	16-jun-22	13:51:00	27	30	42	43,00	89,44	87,47	43,00	9,2	0,31	0,0132	7,31	16-jun-22	14:21:00	26	60	42	42,65	88,71	86,76	43,00	9,2	0,15	0,0133	5,21	16-jun-22	15:21:00	26	120	42	42,65	88,71	86,76	43,00	9,2	0,08	0,0133	3,68	16-jun-22	17:21:00	26	240	41	41,65	86,63	84,73	42,00	9,4	0,04	0,0133	2,63	16-jun-22	21:21:00	26	480	40	40,65	84,55	82,69	41,00	9,6	0,02	0,0133	1,88	17-jun-22	5:21:00	26	960	40	40,65	84,55	82,69	41,00	9,6	0,01	0,0133	1,33	17-jun-22	21:21:00												19-jun-22	5:21:00												20-jun-22	13:21:00											
Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro R _c	Lectura Corregida del Hidrómetro R _c	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:21:15	28	0,25	47	48,50	100,88	98,66	48,00	8,4	33,60	0,0130	75,36																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:21:30	28	0,50	46	47,50	98,80	96,63	47,00	8,6	17,20	0,0130	53,91																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:22:00	28	1	44	45,50	94,64	92,56	45,00	8,9	8,90	0,0130	38,78																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:23:00	28	2	44	45,50	94,64	92,56	45,00	8,9	4,45	0,0130	27,42																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:25:00	28	4	44	45,50	94,64	92,56	45,00	8,9	2,23	0,0130	19,39																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:29:00	27	8	44	45,00	93,60	91,54	45,00	8,9	1,11	0,0132	13,92																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:36:00	27	15	43	44,00	91,52	89,51	44,00	9,1	0,61	0,0132	10,28																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	13:51:00	27	30	42	43,00	89,44	87,47	43,00	9,2	0,31	0,0132	7,31																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	14:21:00	26	60	42	42,65	88,71	86,76	43,00	9,2	0,15	0,0133	5,21																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	15:21:00	26	120	42	42,65	88,71	86,76	43,00	9,2	0,08	0,0133	3,68																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	17:21:00	26	240	41	41,65	86,63	84,73	42,00	9,4	0,04	0,0133	2,63																																																																																																																																																																																																																														
16-jun-22	21:21:00	26	480	40	40,65	84,55	82,69	41,00	9,6	0,02	0,0133	1,88																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	5:21:00	26	960	40	40,65	84,55	82,69	41,00	9,6	0,01	0,0133	1,33																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	21:21:00																																																																																																																																																																																																																																									
19-jun-22	5:21:00																																																																																																																																																																																																																																									
20-jun-22	13:21:00																																																																																																																																																																																																																																									
CURVA GRANULOMÉTRICA DE FINOS																																																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="font-size: x-small;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;">NORMA AASHTO</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #d0d0d0;">ARCILLA < 0,002(mm)</td> </tr> </table>														NORMA AASHTO		0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)		ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																								
NORMA AASHTO																																																																																																																																																																																																																																										
0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																										
ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																										

Anexo 22.

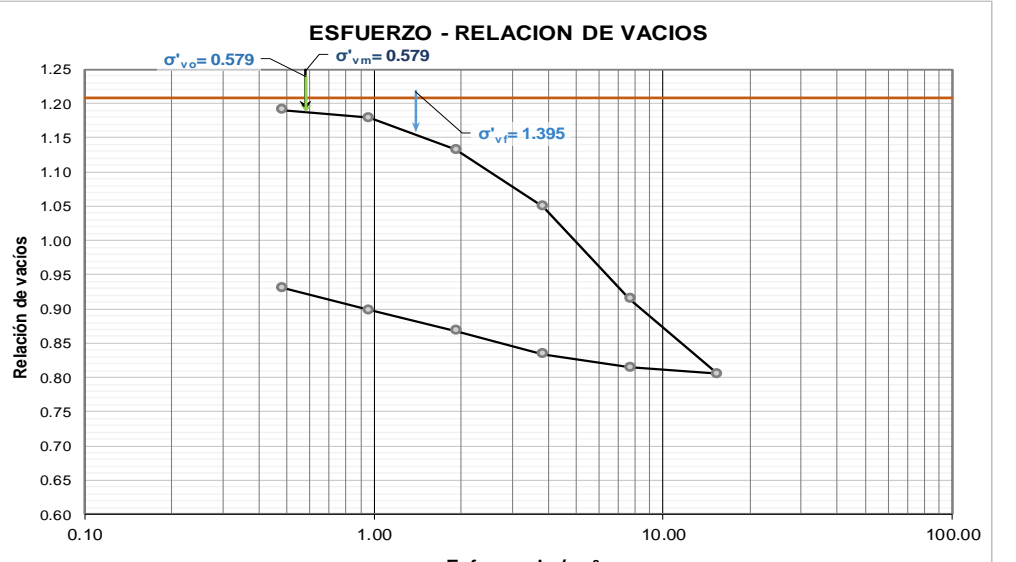
Resultados – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL	
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435		
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"		
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL		
MUESTRA: MUESTRA #3 - ANILLO #2	FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022	
PROFUNDIDAD: 2.0 - 3.0 m	METODO: CASAGRANDE	

CARGA					
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ² 1:10	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e
1	1.0	0.48	0.0079	0.0177	1.1910
2	2.0	0.96	0.0134	0.0300	1.1788
3	4.0	1.92	0.0342	0.0764	1.1323
4	8.0	3.84	0.0713	0.1594	1.0494
5	16.0	7.68	0.1318	0.2946	0.9142
6	32.0	15.36	0.1806	0.4037	0.8051

DESCARGA CARGA					
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ² 1:10	LECTURA DE DIAL Dh	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e
5	16.0	7.68	0.1764	0.3943	0.8145
4	8.0	3.84	0.1676	0.3746	0.8342
3	4.0	1.92	0.1525	0.3409	0.8679
2	2.0	0.96	0.1390	0.3107	0.8981
1	1.0	0.48	0.1244	0.2781	0.9307

ESFUERZO - RELACION DE VACIOS

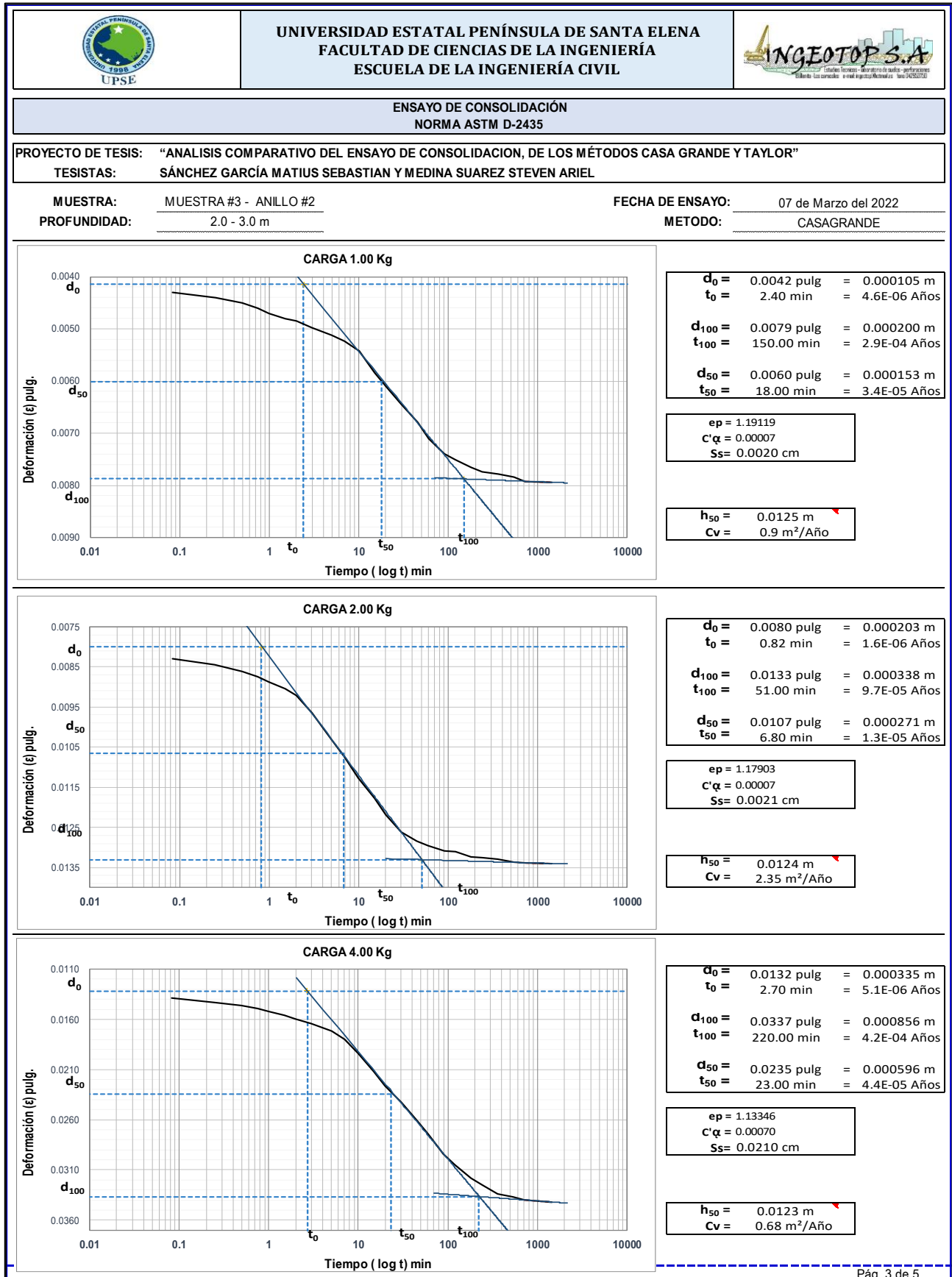


Indice de Liquidez (IL)	0.6
NORMALMENTE CONSOLIDADO	
Estrato Compresible (H)	1.00 m

Relación de vacíos inicial (e_o)	1.2088
Presión vertical efectiva (σ_{vo})	0.579 Kg/cm ²
Presión de Preconsolidación (σ_{vm})	0.579 Kg/cm ²
Relación de vacíos Preconsolidación (e_m)	1.1885
Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)	0.815 Kg/cm ²
Presión efectiva final (σ_{vf})	1.395 Kg/cm ²
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.2564
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0965
Asentamiento primario (s)	4.430 cm
Asentamiento secundario (s_s)	0.002 cm

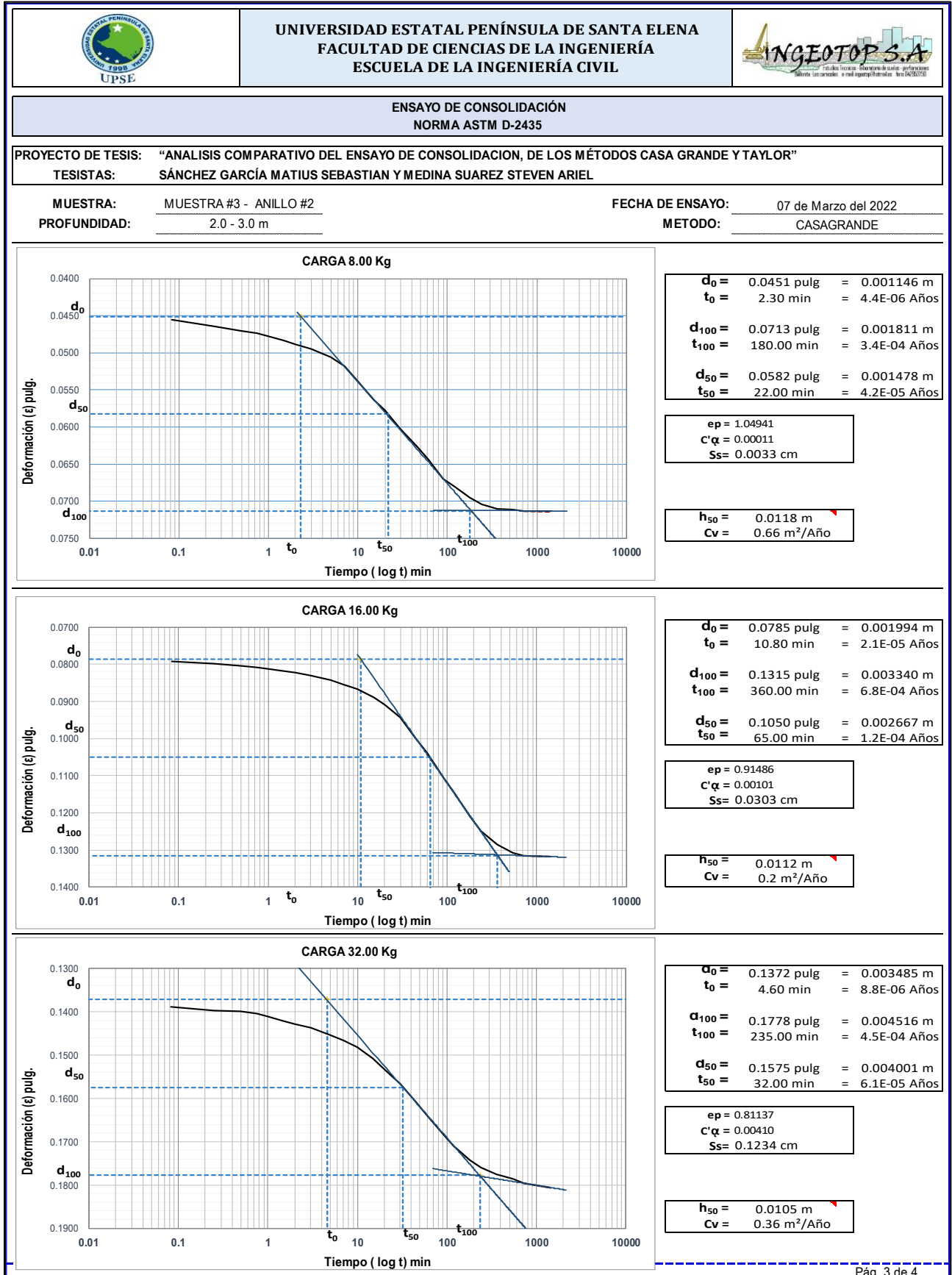
Anexo 23.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Casagrande



Anexo 24.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Casagrande



Anexo 25.

Resultado Cv – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Casagrande



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL



ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435

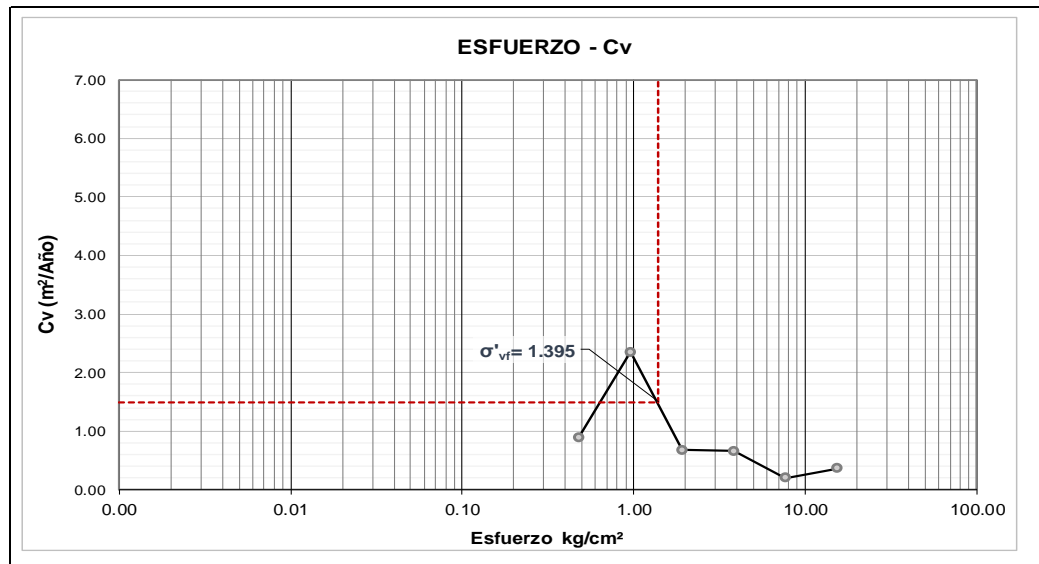
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"

TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

MUESTRA: MUESTRA #3 - ANILLO #2
PROFUNDIDAD: 2.0 - 3.0 m

FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022
MÉTODO: CASAGRANDE

CICLO No.	CARGA Kg	CARGA		
		PRESIÓN kg/cm ² 1:10	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv
1	1.0	0.48	0.0079	0.8950
2	2.0	0.96	0.0134	2.3468
3	4.0	1.92	0.0342	0.6758
4	8.0	3.84	0.0713	0.6565
5	16.0	7.68	0.1318	0.2004
6	32.0	15.36	0.1806	0.3601





Datos	
T ₉₀ =	0.848
H=	0.50 m
C _v =	1.50 m ² /año

t ₉₀	
0.14	año
1.70	meses

Anexo 26.

Lecturas – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																															
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																
MUESTRA: MUESTRA #3- ANILLO #2 PROFUNDIDAD: 2.0 - 3.0 m	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																																																																																																																																																																															
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INICIO DE CARGA</th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 32.0 Kg</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Minutos</th> <th>0.5 kg/cm²</th> <th>1.0 kg/cm²</th> <th>1.9 kg/cm²</th> <th>3.8 kg/cm²</th> <th>7.7 kg/cm²</th> <th>15.4 kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.0000</td><td>0.00860</td><td>0.0116</td><td>0.0224</td><td>0.0514</td><td>0.1000</td></tr> <tr><td>5 seg</td><td>0.08</td><td>0.0034</td><td>0.00980</td><td>0.0122</td><td>0.0238</td><td>0.0606</td><td>0.1098</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.25</td><td>0.0039</td><td>0.00990</td><td>0.0126</td><td>0.0246</td><td>0.0618</td><td>0.1124</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.50</td><td>0.0044</td><td>0.01002</td><td>0.0130</td><td>0.0254</td><td>0.0646</td><td>0.1148</td></tr> <tr><td>45</td><td>0.75</td><td>0.0048</td><td>0.01012</td><td>0.0132</td><td>0.0265</td><td>0.0659</td><td>0.1162</td></tr> <tr><td>1 minuto</td><td>1.0</td><td>0.0050</td><td>0.01019</td><td>0.0135</td><td>0.0268</td><td>0.0671</td><td>0.1184</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>1.5</td><td>0.0056</td><td>0.01030</td><td>0.0138</td><td>0.0277</td><td>0.0694</td><td>0.1196</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.0060</td><td>0.01040</td><td>0.0143</td><td>0.0284</td><td>0.0714</td><td>0.1213</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.0</td><td>0.0063</td><td>0.01060</td><td>0.0148</td><td>0.0295</td><td>0.0738</td><td>0.1252</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.0</td><td>0.0066</td><td>0.01085</td><td>0.0156</td><td>0.0318</td><td>0.0786</td><td>0.1317</td></tr> <tr><td>7</td><td>7.0</td><td>0.0068</td><td>0.01110</td><td>0.0161</td><td>0.0342</td><td>0.0812</td><td>0.1374</td></tr> <tr><td>10</td><td>10.0</td><td>0.0070</td><td>0.01122</td><td>0.0173</td><td>0.0361</td><td>0.0832</td><td>0.1421</td></tr> <tr><td>15</td><td>15.0</td><td>0.0074</td><td>0.01136</td><td>0.0182</td><td>0.0375</td><td>0.0848</td><td>0.1486</td></tr> <tr><td>20</td><td>20.0</td><td>0.0075</td><td>0.01140</td><td>0.0186</td><td>0.0383</td><td>0.0862</td><td>0.1520</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.0077</td><td>0.01144</td><td>0.0192</td><td>0.0398</td><td>0.0881</td><td>0.154</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td>0.0078</td><td>0.01146</td><td>0.0200</td><td>0.0416</td><td>0.0906</td><td>0.1553</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td>0.0079</td><td>0.01147</td><td>0.0206</td><td>0.0436</td><td>0.0916</td><td>0.1569</td></tr> <tr><td>1.5 h</td><td>90.0</td><td>0.0081</td><td>0.01148</td><td>0.0210</td><td>0.0462</td><td>0.0940</td><td>0.1597</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>120.0</td><td>0.0082</td><td>0.01150</td><td>0.0213</td><td>0.0478</td><td>0.0956</td><td>0.1625</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>180.0</td><td>0.0084</td><td>0.01152</td><td>0.0219</td><td>0.0504</td><td>0.0982</td><td>0.1655</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>240.0</td><td>0.0086</td><td>0.01157</td><td>0.0224</td><td>0.0514</td><td>0.1000</td><td>0.1690</td></tr> </tbody> </table>	INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día	PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg		Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.4 kg/cm ²	0	0	0.0000	0.00860	0.0116	0.0224	0.0514	0.1000	5 seg	0.08	0.0034	0.00980	0.0122	0.0238	0.0606	0.1098	15	0.25	0.0039	0.00990	0.0126	0.0246	0.0618	0.1124	30	0.50	0.0044	0.01002	0.0130	0.0254	0.0646	0.1148	45	0.75	0.0048	0.01012	0.0132	0.0265	0.0659	0.1162	1 minuto	1.0	0.0050	0.01019	0.0135	0.0268	0.0671	0.1184	1.5	1.5	0.0056	0.01030	0.0138	0.0277	0.0694	0.1196	2	2.0	0.0060	0.01040	0.0143	0.0284	0.0714	0.1213	3	3.0	0.0063	0.01060	0.0148	0.0295	0.0738	0.1252	5	5.0	0.0066	0.01085	0.0156	0.0318	0.0786	0.1317	7	7.0	0.0068	0.01110	0.0161	0.0342	0.0812	0.1374	10	10.0	0.0070	0.01122	0.0173	0.0361	0.0832	0.1421	15	15.0	0.0074	0.01136	0.0182	0.0375	0.0848	0.1486	20	20.0	0.0075	0.01140	0.0186	0.0383	0.0862	0.1520	30	30.0	0.0077	0.01144	0.0192	0.0398	0.0881	0.154	45	45.0	0.0078	0.01146	0.0200	0.0416	0.0906	0.1553	1 hora	60.0	0.0079	0.01147	0.0206	0.0436	0.0916	0.1569	1.5 h	90.0	0.0081	0.01148	0.0210	0.0462	0.0940	0.1597	2 h	120.0	0.0082	0.01150	0.0213	0.0478	0.0956	0.1625	3 h	180.0	0.0084	0.01152	0.0219	0.0504	0.0982	0.1655	4 h	240.0	0.0086	0.01157	0.0224	0.0514	0.1000	0.1690	DIAL: 0.0001"
INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																										
PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																									
	Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.4 kg/cm ²																																																																																																																																																																																									
0	0	0.0000	0.00860	0.0116	0.0224	0.0514	0.1000																																																																																																																																																																																									
5 seg	0.08	0.0034	0.00980	0.0122	0.0238	0.0606	0.1098																																																																																																																																																																																									
15	0.25	0.0039	0.00990	0.0126	0.0246	0.0618	0.1124																																																																																																																																																																																									
30	0.50	0.0044	0.01002	0.0130	0.0254	0.0646	0.1148																																																																																																																																																																																									
45	0.75	0.0048	0.01012	0.0132	0.0265	0.0659	0.1162																																																																																																																																																																																									
1 minuto	1.0	0.0050	0.01019	0.0135	0.0268	0.0671	0.1184																																																																																																																																																																																									
1.5	1.5	0.0056	0.01030	0.0138	0.0277	0.0694	0.1196																																																																																																																																																																																									
2	2.0	0.0060	0.01040	0.0143	0.0284	0.0714	0.1213																																																																																																																																																																																									
3	3.0	0.0063	0.01060	0.0148	0.0295	0.0738	0.1252																																																																																																																																																																																									
5	5.0	0.0066	0.01085	0.0156	0.0318	0.0786	0.1317																																																																																																																																																																																									
7	7.0	0.0068	0.01110	0.0161	0.0342	0.0812	0.1374																																																																																																																																																																																									
10	10.0	0.0070	0.01122	0.0173	0.0361	0.0832	0.1421																																																																																																																																																																																									
15	15.0	0.0074	0.01136	0.0182	0.0375	0.0848	0.1486																																																																																																																																																																																									
20	20.0	0.0075	0.01140	0.0186	0.0383	0.0862	0.1520																																																																																																																																																																																									
30	30.0	0.0077	0.01144	0.0192	0.0398	0.0881	0.154																																																																																																																																																																																									
45	45.0	0.0078	0.01146	0.0200	0.0416	0.0906	0.1553																																																																																																																																																																																									
1 hora	60.0	0.0079	0.01147	0.0206	0.0436	0.0916	0.1569																																																																																																																																																																																									
1.5 h	90.0	0.0081	0.01148	0.0210	0.0462	0.0940	0.1597																																																																																																																																																																																									
2 h	120.0	0.0082	0.01150	0.0213	0.0478	0.0956	0.1625																																																																																																																																																																																									
3 h	180.0	0.0084	0.01152	0.0219	0.0504	0.0982	0.1655																																																																																																																																																																																									
4 h	240.0	0.0086	0.01157	0.0224	0.0514	0.1000	0.1690																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura del ensayo (T)</td><td>32 °C</td></tr> <tr><td>Factor de corrección (K)</td><td>0.99510 g/cm³</td></tr> <tr><td>W Matraz + Agua (W_{bw})</td><td>654.5 g</td></tr> <tr><td>W Matraz + Muestra + agua (W_{mw})</td><td>685.6 g</td></tr> <tr><td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td><td>52.1 g</td></tr> <tr><td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td><td>2.47 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>			GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	32 °C	Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{bw})	654.5 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{mw})	685.6 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	52.1 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.47 g/cm ³																																																																																																																																																																																
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																
Temperatura del ensayo (T)	32 °C																																																																																																																																																																																															
Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³																																																																																																																																																																																															
W Matraz + Agua (W _{bw})	654.5 g																																																																																																																																																																																															
W Matraz + Muestra + agua (W _{mw})	685.6 g																																																																																																																																																																																															
Peso de Muestra Seca (W _s)	52.1 g																																																																																																																																																																																															
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.47 g/cm ³																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DIMENSIONES DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Diámetro</td><td>5.15 cm</td><td>Area</td><td>20.83 cm²</td></tr> <tr><td>Altura</td><td>2.51 cm</td><td>Volumen</td><td>52.29 cm³</td></tr> </tbody> </table>			DIMENSIONES DE LA MUESTRA				Diámetro	5.15 cm	Area	20.83 cm ²	Altura	2.51 cm	Volumen	52.29 cm ³																																																																																																																																																																																		
DIMENSIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																
Diámetro	5.15 cm	Area	20.83 cm ²																																																																																																																																																																																													
Altura	2.51 cm	Volumen	52.29 cm ³																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ANTES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso del Anillo (W_{ANILLO})</td><td>177.8 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo + Anillo (W_h + Anillo)</td><td>266.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>88.4 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>59.25 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>29.19 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>49.27%</td></tr> <tr><td>Densidad Humedad (γ_h)</td><td>1.69 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>			HUMEDAD - DENSIDAD		ANTES DEL ENSAYO		Peso del Anillo (W _{ANILLO})	177.8 g	Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	266.2 g	Peso Húmedo W _h	88.4 g	Peso Seco (W _s)	59.25 g	Peso del Agua (W _w)	29.19 g	Humedad (w)	49.27%	Densidad Humedad (γ _h)	1.69 g/cm ³																																																																																																																																																																												
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																
ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																
Peso del Anillo (W _{ANILLO})	177.8 g																																																																																																																																																																																															
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	266.2 g																																																																																																																																																																																															
Peso Húmedo W _h	88.4 g																																																																																																																																																																																															
Peso Seco (W _s)	59.25 g																																																																																																																																																																																															
Peso del Agua (W _w)	29.19 g																																																																																																																																																																																															
Humedad (w)	49.27%																																																																																																																																																																																															
Densidad Humedad (γ _h)	1.69 g/cm ³																																																																																																																																																																																															
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>INICIO DE DESCARGA</td><td>9:44:00 a.m.</td></tr> <tr><td>FINAL DE DESCARGA</td><td>14:44:00 p.m.</td></tr> </table>		INICIO DE DESCARGA	9:44:00 a.m.	FINAL DE DESCARGA	14:44:00 p.m.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">DESPUES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td><td>114.5 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td><td>89.5 g</td></tr> <tr><td>Recipiente #</td><td>30.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>84.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>59.25 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>25.0 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>42.18%</td></tr> <tr><td>Densidad Humeda (γ_h)</td><td>1.61 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		DESPUES DEL ENSAYO		Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	114.5 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	89.5 g	Recipiente #	30.2 g	Peso Húmedo W _h	84.2 g	Peso Seco (W _s)	59.25 g	Peso del Agua (W _w)	25.0 g	Humedad (w)	42.18%	Densidad Humeda (γ _h)	1.61 g/cm ³																																																																																																																																																																						
INICIO DE DESCARGA	9:44:00 a.m.																																																																																																																																																																																															
FINAL DE DESCARGA	14:44:00 p.m.																																																																																																																																																																																															
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	114.5 g																																																																																																																																																																																															
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	89.5 g																																																																																																																																																																																															
Recipiente #	30.2 g																																																																																																																																																																																															
Peso Húmedo W _h	84.2 g																																																																																																																																																																																															
Peso Seco (W _s)	59.25 g																																																																																																																																																																																															
Peso del Agua (W _w)	25.0 g																																																																																																																																																																																															
Humedad (w)	42.18%																																																																																																																																																																																															
Densidad Humeda (γ _h)	1.61 g/cm ³																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Minutos</th> <th>8.0 kg/cm²</th> <th>4.0 kg/cm²</th> <th>2.0 kg/cm²</th> <th>1.0 kg/cm²</th> <th>0.5 kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.1690</td><td>0.1672</td><td>0.1604</td><td>0.151</td><td>0.1425</td></tr> <tr><td>15 min.</td><td>15.0</td><td>0.1687</td><td>0.1625</td><td>0.1549</td><td>0.1462</td><td>0.1395</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.1681</td><td>0.1616</td><td>0.1536</td><td>0.1451</td><td>0.1387</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td>0.1676</td><td>0.1605</td><td>0.1522</td><td>0.1439</td><td>0.1362</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td>0.1672</td><td>0.1604</td><td>0.151</td><td>0.1425</td><td>0.1347</td></tr> <tr><td>1:15'</td><td>75.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1:30'</td><td>90.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1:45'</td><td>105.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 horas</td><td>120.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:15'</td><td>135.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:30'</td><td>150.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:45'</td><td>165.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 horas</td><td>180.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.1690	0.1672	0.1604	0.151	0.1425	15 min.	15.0	0.1687	0.1625	0.1549	0.1462	0.1395	30	30.0	0.1681	0.1616	0.1536	0.1451	0.1387	45	45.0	0.1676	0.1605	0.1522	0.1439	0.1362	1 hora	60.0	0.1672	0.1604	0.151	0.1425	0.1347	1:15'	75.0						1:30'	90.0						1:45'	105.0						2 horas	120.0						2:15'	135.0						2:30'	150.0						2:45'	165.0						3 horas	180.0						<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Volumen del Agua (V_w)</td><td>29.19 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen del Sólido (V_s)</td><td>24.00 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen de poros (V_p)</td><td>28.29 cm³</td></tr> <tr><td>Relación de Vacíos (e_v)</td><td>1.179</td></tr> <tr><td>Saturación Inicial (S)</td><td>103.20%</td></tr> </tbody> </table>	CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS		Volumen del Agua (V _w)	29.19 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	24.00 cm ³	Volumen de poros (V _p)	28.29 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	1.179	Saturación Inicial (S)	103.20%																																																																										
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																										
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																										
0	0	0.1690	0.1672	0.1604	0.151	0.1425																																																																																																																																																																																										
15 min.	15.0	0.1687	0.1625	0.1549	0.1462	0.1395																																																																																																																																																																																										
30	30.0	0.1681	0.1616	0.1536	0.1451	0.1387																																																																																																																																																																																										
45	45.0	0.1676	0.1605	0.1522	0.1439	0.1362																																																																																																																																																																																										
1 hora	60.0	0.1672	0.1604	0.151	0.1425	0.1347																																																																																																																																																																																										
1:15'	75.0																																																																																																																																																																																															
1:30'	90.0																																																																																																																																																																																															
1:45'	105.0																																																																																																																																																																																															
2 horas	120.0																																																																																																																																																																																															
2:15'	135.0																																																																																																																																																																																															
2:30'	150.0																																																																																																																																																																																															
2:45'	165.0																																																																																																																																																																																															
3 horas	180.0																																																																																																																																																																																															
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																
Volumen del Agua (V _w)	29.19 cm ³																																																																																																																																																																																															
Volumen del Sólido (V _s)	24.00 cm ³																																																																																																																																																																																															
Volumen de poros (V _p)	28.29 cm ³																																																																																																																																																																																															
Relación de Vacíos (e _v)	1.179																																																																																																																																																																																															
Saturación Inicial (S)	103.20%																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Altura del Sólido (H_s)</td><td>1.15 cm</td><td>0.45 pulg</td><td></td></tr> <tr><td>Altura de Poros (H_p)</td><td>1.36 cm</td><td>0.53 pulg</td><td></td></tr> <tr><td>Altura de Muestra (H_T)</td><td>2.51 cm</td><td>0.99 cm</td><td></td></tr> </tbody> </table>	NOMENCLATURA		RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	1.15 cm	0.45 pulg		Altura de Poros (H _p)	1.36 cm	0.53 pulg		Altura de Muestra (H _T)	2.51 cm	0.99 cm																																																																																																																																																																																	
NOMENCLATURA		RESULTADO																																																																																																																																																																																														
Altura del Sólido (H _s)	1.15 cm	0.45 pulg																																																																																																																																																																																														
Altura de Poros (H _p)	1.36 cm	0.53 pulg																																																																																																																																																																																														
Altura de Muestra (H _T)	2.51 cm	0.99 cm																																																																																																																																																																																														

Anexo 27.

Resultados – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Taylor



UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL



ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435

PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"

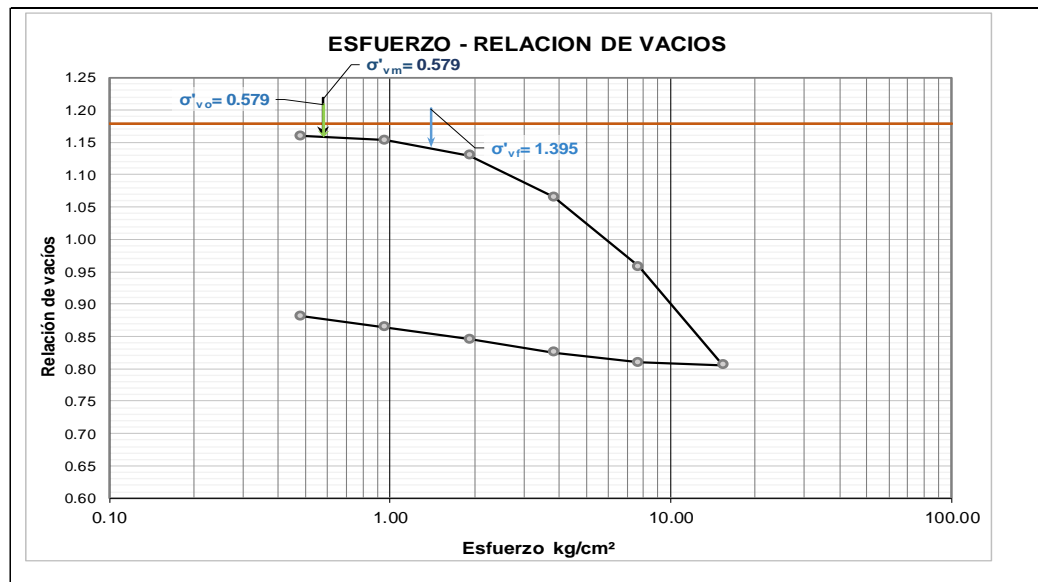
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

MUESTRA: MUESTRA #3- ANILLO #2
PROFUNDIDAD: 2.0 - 3.0 m

FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022
MÉTODO: TAYLOR

CARGA					
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e
		1:10	Dh (pulg)		
1	1.0	0.48	0.0086	0.0190	1.1596
2	2.0	0.96	0.0116	0.0255	1.1531
3	4.0	1.92	0.0224	0.0494	1.1292
4	8.0	3.84	0.0514	0.1133	1.0653
5	16.0	7.68	0.1000	0.2205	0.9581
6	32.0	15.36	0.1690	0.3726	0.8060

DESCARGA CARGA					
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e
		1:10	Dh		
5	16.0	7.68	0.1672	0.3686	0.8100
4	8.0	3.84	0.1604	0.3536	0.8250
3	4.0	1.92	0.1510	0.3329	0.8457
2	2.0	0.96	0.1425	0.3142	0.8644
1	1.0	0.48	0.1347	0.2970	0.8816

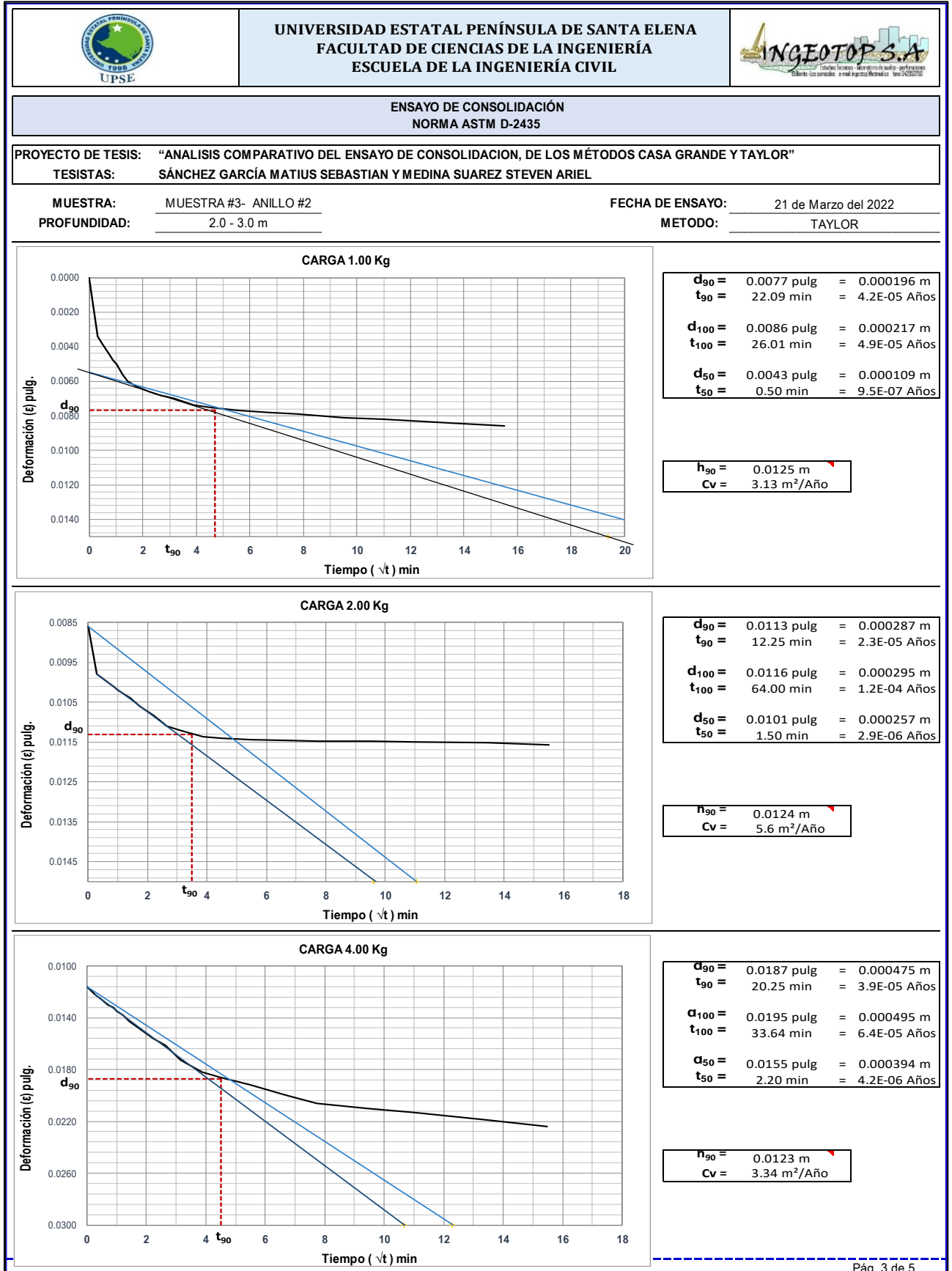


Índice de Liquidez (IL)	0.6
NORMALMENTE CONSOLIDADO	
Estrato Compresible (H)	1.00 m

Relación de vacíos inicial (e _o)	1.1786
Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.579 Kg/cm ²
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.579 Kg/cm ²
Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.1583
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.815 Kg/cm ²
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.395 Kg/cm ²
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.2349
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0595
Asentamiento primario (s)	4.115 cm
Asentamiento secundario (s _c)	

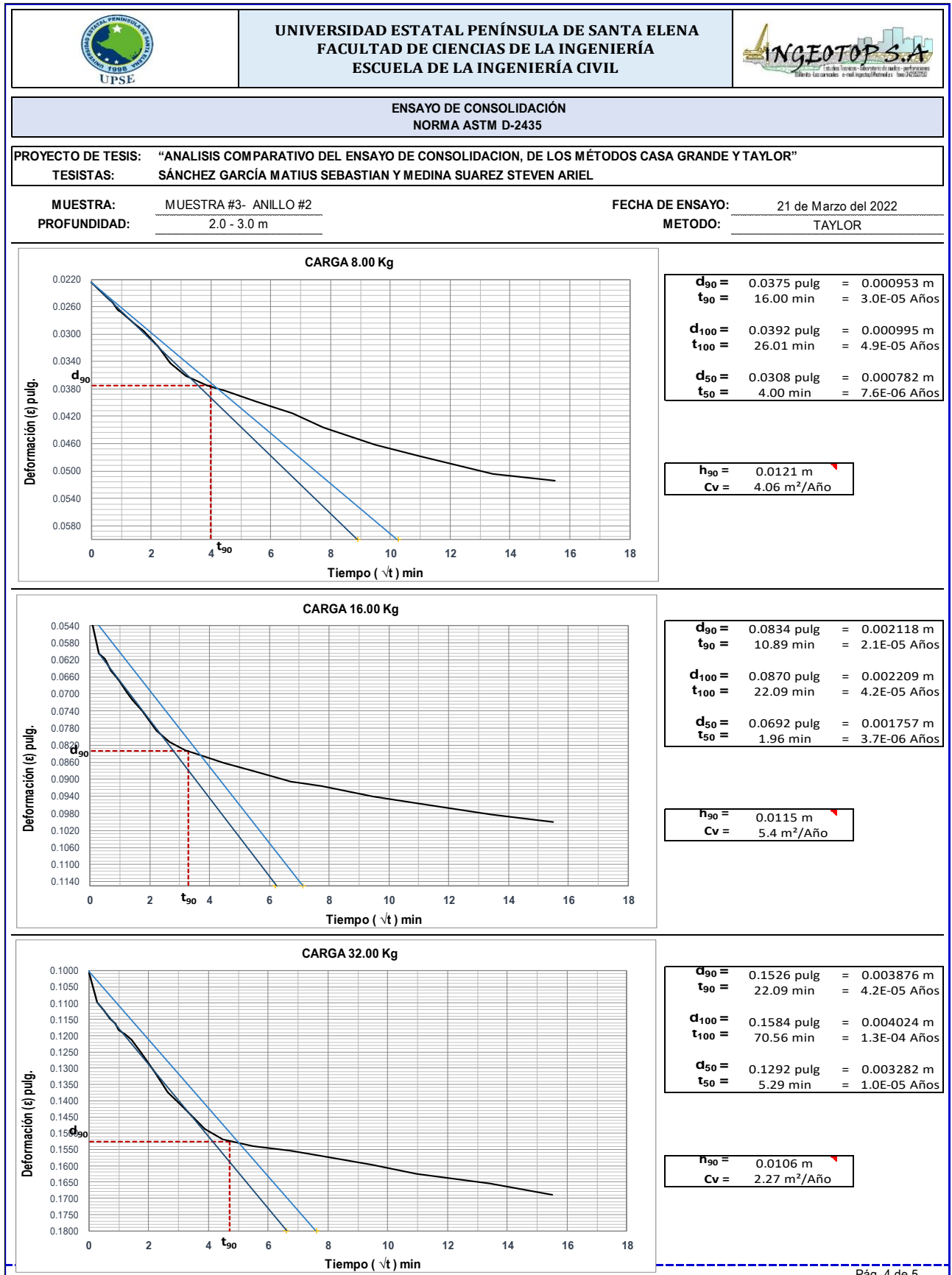
Anexo 28.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Taylor





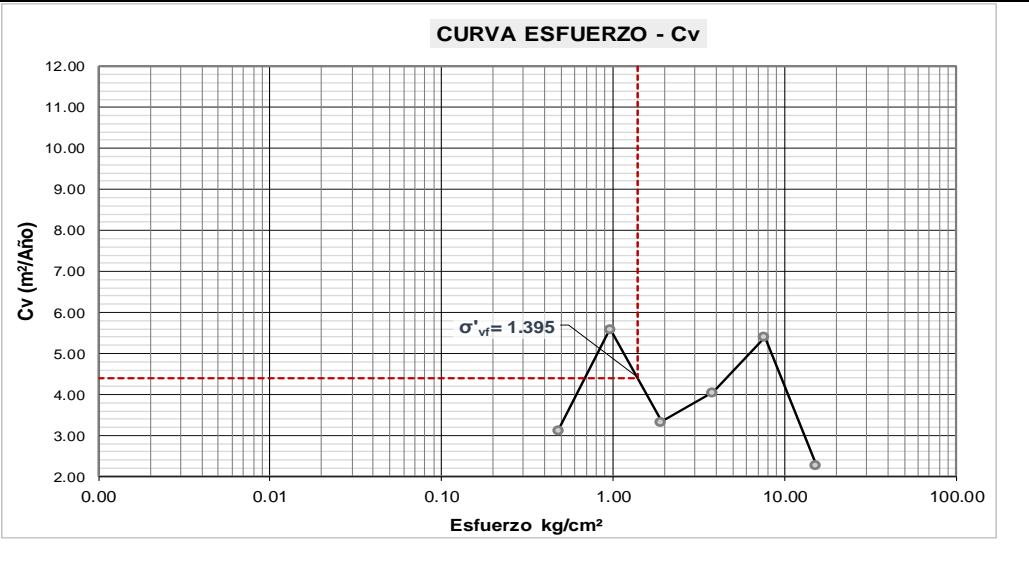
Anexo 29.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Taylor



Anexo 30.



Resultado Cv – Muestra #3 – Profundidad de 2.0m a 3.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																										
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																											
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #3- ANILLO #2 2.0 - 3.0 m	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">CARGA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th rowspan="2">LECTURA DE DIAL Dh (pulg)</th> <th rowspan="2">Cv</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0086</td><td>3.1286</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0116</td><td>5.6003</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.92</td><td>0.0224</td><td>3.3367</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.84</td><td>0.0514</td><td>4.0608</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.68</td><td>0.1000</td><td>5.4041</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.36</td><td>0.1690</td><td>2.2722</td></tr> </tbody> </table>			CARGA					CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv	1:10	1	1.0	0.48	0.0086	3.1286	2	2.0	0.96	0.0116	5.6003	3	4.0	1.92	0.0224	3.3367	4	8.0	3.84	0.0514	4.0608	5	16.0	7.68	0.1000	5.4041	6	32.0	15.36	0.1690	2.2722
CARGA																																											
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv																																							
		1:10																																									
1	1.0	0.48	0.0086	3.1286																																							
2	2.0	0.96	0.0116	5.6003																																							
3	4.0	1.92	0.0224	3.3367																																							
4	8.0	3.84	0.0514	4.0608																																							
5	16.0	7.68	0.1000	5.4041																																							
6	32.0	15.36	0.1690	2.2722																																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">CURVA ESFUERZO - Cv</p>  </div>																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T₉₀=</td><td>0.848</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.50 m</td></tr> <tr><td>C_v=</td><td>4.40 m²/año</td></tr> </tbody> </table>		Datos		T ₉₀ =	0.848	H=	0.50 m	C _v =	4.40 m ² /año	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">t₉₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.05</td><td>año</td></tr> <tr><td>0.58</td><td>meses</td></tr> </tbody> </table>	t ₉₀		0.05	año	0.58	meses																											
Datos																																											
T ₉₀ =	0.848																																										
H=	0.50 m																																										
C _v =	4.40 m ² /año																																										
t ₉₀																																											
0.05	año																																										
0.58	meses																																										

Anexo 31.

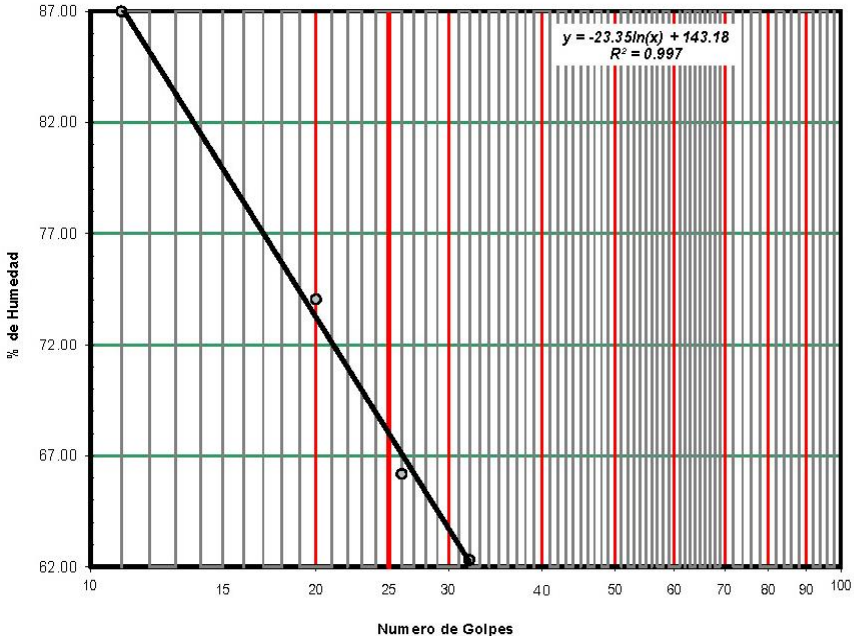
Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos- Muestra #4

NORMA ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL								
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NORMA ASTM D-4318									
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL									
INFORME #: EDV O-P09M4	FECHA DE ENSAYO: 04 de Febrero de 2022								
Perforacion: P09 Muestra: M4	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Profundidad:</td> <td style="width: 10%;">COORD.</td> <td style="width: 20%;">NORTE:</td> <td style="width: 40%;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td>3.00 a 4.00 m</td> <td></td> <td>ESTE:</td> <td>622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61	3.00 a 4.00 m		ESTE:	622437.55
Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61						
3.00 a 4.00 m		ESTE:	622437.55						
LIMITE LIQUIDO									
RECIPIENTE #	1	31	H	49					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	16.64	15.58	16.80	18.66					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	11.76	11.30	12.73	13.85					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	4.88	4.28	4.07	4.81					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6.15	5.52	6.58	6.13					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	5.61	5.78	6.15	7.72					
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	86.99	74.05	66.18	62.31					
# DE GOLPES	11	20	26	32					
LIMITE PLASTICO									
RECIPIENTE #	I1	N1	MC						
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	18.44	18.41	18.42						
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	16.26	16.26	16.32						
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2.18	2.15	2.10						
MASA DE RECIPIENTE (P4)	9.15	9.24	9.34						
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	7.11	7.02	6.98						
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	30.66	30.63	30.09						

Segun carta de la composicion mineralogica en la plasticidad (Day, 1999)

Iltas



RESULTADOS	
L. Líquido =	68
L. Plástico =	30
I. Plasticidad =	38

Clasificación Según Carta de Plasticidad
 ASTM D2487 SUCS = CH



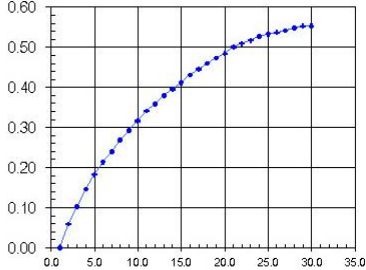

Anexo 32.

Granulometría de Suelos- Muestra #4 NORMA ASTM D-422

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE SUELOS. METODO TAMIZADO. NORMA ASTM D-422																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																															
INFORME #: EDVO-P09/04	FECHA DE EMISION 04 de Febrero de 2022																																																																														
Perforacion: P09	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																														
Muestra: M4	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Profundidad:</td> <td rowspan="2" style="width: 5%; text-align: center; vertical-align: middle;">COORD.</td> <td style="width: 20%;">NORTE:</td> <td style="width: 45%; text-align: right;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td>3.00 a 4.00 m</td> <td>ESTE:</td> <td style="text-align: right;">622437.55</td> </tr> </table>		Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61	3.00 a 4.00 m	ESTE:	622437.55																																																																						
Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61																																																																												
3.00 a 4.00 m		ESTE:	622437.55																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Ensayo de Contenido de Humedad</th> <th style="width: 20%;">Serie Gruesa</th> <th style="width: 20%;">Serie Fina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>M4</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)</td> <td></td> <td>100.93</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)</td> <td></td> <td>71.99</td> </tr> <tr> <td>Masa de Agua (P3 = P1 - P2)</td> <td></td> <td>28.94</td> </tr> <tr> <td>Masa del Recipiente (P4)</td> <td></td> <td>34.07</td> </tr> <tr> <td>Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)</td> <td></td> <td>37.92</td> </tr> <tr> <td>% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)</td> <td></td> <td>76.32</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina	Recipiente N°		M4	Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		100.93	Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		71.99	Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		28.94	Masa del Recipiente (P4)		34.07	Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		37.92	% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		76.32																																																					
Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina																																																																													
Recipiente N°		M4																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		100.93																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		71.99																																																																													
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		28.94																																																																													
Masa del Recipiente (P4)		34.07																																																																													
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		37.92																																																																													
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		76.32																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #e0e0e0;">SERIE GRUESA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2" style="width: 30%;">Masa Retenida</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">% Pasante Acumulado</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">Parcial</th> <th style="width: 20%;">Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>600. mm. 24 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300. mm. 12 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150. mm. 3 ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75. mm. 3 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63. mm. 2 ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50. mm. 2 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38.1 mm. 1 ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25. mm. 1 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19. mm. ¾ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.5 mm. ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.5 mm. 3/8 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.75 mm. No. 4</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0.0</td><td style="text-align: center;">100.00</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">Pasa No. 4</td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: center;">66.86</td><td></td></tr> </tbody> </table>			SERIE GRUESA				Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	Parcial	Acumulada	600. mm. 24 "				300. mm. 12 "				150. mm. 3 ½ "				75. mm. 3 "				63. mm. 2 ½ "				50. mm. 2 "				38.1 mm. 1 ½ "				25. mm. 1 "				19. mm. ¾ "				12.5 mm. ½ "				9.5 mm. 3/8 "				4.75 mm. No. 4	0	0.0	100.00	Pasa No. 4						66.86												
SERIE GRUESA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado																																																																												
	Parcial	Acumulada																																																																													
600. mm. 24 "																																																																															
300. mm. 12 "																																																																															
150. mm. 3 ½ "																																																																															
75. mm. 3 "																																																																															
63. mm. 2 ½ "																																																																															
50. mm. 2 "																																																																															
38.1 mm. 1 ½ "																																																																															
25. mm. 1 "																																																																															
19. mm. ¾ "																																																																															
12.5 mm. ½ "																																																																															
9.5 mm. 3/8 "																																																																															
4.75 mm. No. 4	0	0.0	100.00																																																																												
Pasa No. 4																																																																															
		66.86																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="background-color: #e0e0e0;">SERIE FINA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2" style="width: 30%;">Masa Retenida</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">% Pasante Acumulado</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">% Pasante Corregido</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">Parcial</th> <th style="width: 20%;">Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.36 mm. No. 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2. mm. No. 10</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1.18 mm. No. 16</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.85 mm. No. 20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.60 mm. No. 30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.425 mm. No. 40</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">100.00</td><td></td></tr> <tr><td>0.3 mm. No. 50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.15 mm. No. 100</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.075 mm. No. 200</td><td style="text-align: center;">0.19</td><td style="text-align: center;">0.19</td><td style="text-align: center;">99.50</td><td></td></tr> <tr><td colspan="5" style="text-align: center;">Pasa No. 200</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa inicial del material para Lavado =</td><td colspan="2" style="text-align: right;">67 gr.</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa final corregida por Humedad de los finos =</td><td colspan="2" style="text-align: right;">37.9 gr.</td></tr> <tr><td colspan="3">Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)</td><td colspan="2" style="text-align: right;">66.9</td></tr> </tbody> </table>			SERIE FINA					Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido	Parcial	Acumulada	2.36 mm. No. 8					2. mm. No. 10	0.00	0.00	100.00		1.18 mm. No. 16					0.85 mm. No. 20					0.60 mm. No. 30					0.425 mm. No. 40	0.00	0.00	100.00		0.3 mm. No. 50					0.15 mm. No. 100					0.075 mm. No. 200	0.19	0.19	99.50		Pasa No. 200					Masa inicial del material para Lavado =			67 gr.		Masa final corregida por Humedad de los finos =			37.9 gr.		Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)			66.9	
SERIE FINA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido																																																																											
	Parcial	Acumulada																																																																													
2.36 mm. No. 8																																																																															
2. mm. No. 10	0.00	0.00	100.00																																																																												
1.18 mm. No. 16																																																																															
0.85 mm. No. 20																																																																															
0.60 mm. No. 30																																																																															
0.425 mm. No. 40	0.00	0.00	100.00																																																																												
0.3 mm. No. 50																																																																															
0.15 mm. No. 100																																																																															
0.075 mm. No. 200	0.19	0.19	99.50																																																																												
Pasa No. 200																																																																															
Masa inicial del material para Lavado =			67 gr.																																																																												
Masa final corregida por Humedad de los finos =			37.9 gr.																																																																												
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)			66.9																																																																												
<p>CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA <small>TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)</small></p>																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #e0e0e0;">Distribución del Tamaño de las Partículas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pedrón Rodado (>12")</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Canto Rodado (12"-3")</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Grava (3"-N°4)</td> <td style="text-align: center;">Gruesa (3"-3/4")</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fina (3/4"-N°10)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">Arena (N°4-N°200)</td> <td style="text-align: center;">Gruesa (N°4-N°10)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Medía (N°10-N°40)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fina (N°40-N°200)</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Finos > N°200</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">99.5</td> </tr> </tbody> </table>			Distribución del Tamaño de las Partículas (%)				Pedrón Rodado (>12")		0.0		Canto Rodado (12"-3")		0.0		Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/4")	0.0	0.0	Fina (3/4"-N°10)	0.0	Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0.0	0.5	Medía (N°10-N°40)	0.0	Fina (N°40-N°200)	0.5	Finos > N°200		99.5																																																
Distribución del Tamaño de las Partículas (%)																																																																															
Pedrón Rodado (>12")		0.0																																																																													
Canto Rodado (12"-3")		0.0																																																																													
Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/4")	0.0	0.0																																																																												
	Fina (3/4"-N°10)	0.0																																																																													
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0.0	0.5																																																																												
	Medía (N°10-N°40)	0.0																																																																													
	Fina (N°40-N°200)	0.5																																																																													
Finos > N°200		99.5																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;">Condiciones de Filtro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">D15 =</td> <td style="width: 50%;">Cu =</td> </tr> <tr> <td>D30 =</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D60 =</td> <td style="text-align: right;">Cc =</td> </tr> <tr> <td>D50 =</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Condiciones de Filtro		D15 =	Cu =	D30 =		D60 =	Cc =	D50 =																																																																				
Condiciones de Filtro																																																																															
D15 =	Cu =																																																																														
D30 =																																																																															
D60 =	Cc =																																																																														
D50 =																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clasificación AASHTO</td> <td style="width: 50%;">Indice de grupo (IG):</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A-7.5</td> <td style="text-align: center;">Suelo arcilloso (24)</td> </tr> </table>			Clasificación AASHTO	Indice de grupo (IG):	A-7.5	Suelo arcilloso (24)																																																																									
Clasificación AASHTO	Indice de grupo (IG):																																																																														
A-7.5	Suelo arcilloso (24)																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;">Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">CH</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Arcilla alta plasticidad</td> </tr> </table>			Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)		CH	Arcilla alta plasticidad																																																																									
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)																																																																															
CH	Arcilla alta plasticidad																																																																														



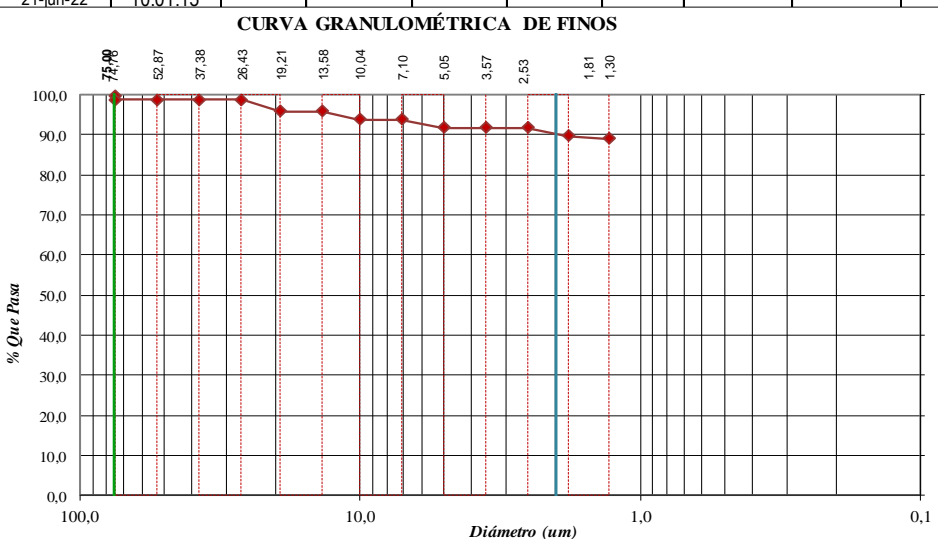
Anexo 33.

Esfuerzo de Compresión Inconfinada de Suelos – Muestra #4 – Norma ASTM D-2126

	UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: ESFUERZO DE COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS. NORMA ASTM D-2126																																																																																																																																																																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																																																															
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																															
INFORME #: <u>EDVO-P09/04</u>	FECHA DE EMISIÓN: 04 de Febrero de 2022																																																																																																																																																																																																																														
Perforacion : P09	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																																																																																																																																																																														
Muestra : M4	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>Profundidad:</td> <td>NORTE:</td> <td>9767269.61</td> </tr> <tr> <td>3.00 a 4.00 m</td> <td>ESTE:</td> <td>622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	NORTE:	9767269.61	3.00 a 4.00 m	ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																								
Profundidad:	NORTE:	9767269.61																																																																																																																																																																																																																													
3.00 a 4.00 m	ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																													
Contenido de Humedad Inicial	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>Recipiente</td> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td>Anillo de Carga :</td> <td>2554 (kgf)</td> <td>velocidad de aplicación de la carga</td> <td>1.80 mm/min</td> </tr> <tr> <td>Masa Húmeda + Recipiente</td> <td>130.18</td> <td></td> <td>Unidad :</td> <td>kgf</td> <td colspan="2">Constantes de Calibración</td> </tr> <tr> <td>Masa Seca + Recipiente</td> <td>83.31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>m =</td> <td>0.199</td> <td>y = mx + b</td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente</td> <td>19.69</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>b =</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td>73.67</td> <td></td> <td></td> <td>Unidad de medida del dial de deformación</td> <td colspan="3">pulgadas x 10-3</td> </tr> <tr> <td>Humedad Promedio</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">73.67</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Recipiente	D			Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min	Masa Húmeda + Recipiente	130.18		Unidad :	kgf	Constantes de Calibración		Masa Seca + Recipiente	83.31				m =	0.199	y = mx + b	Masa Recipiente	19.69					b =	0	% Humedad	73.67			Unidad de medida del dial de deformación	pulgadas x 10-3			Humedad Promedio	73.67																																																																																																																																																																																					
	Recipiente	D			Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min																																																																																																																																																																																																																							
	Masa Húmeda + Recipiente	130.18		Unidad :	kgf	Constantes de Calibración																																																																																																																																																																																																																									
	Masa Seca + Recipiente	83.31				m =	0.199	y = mx + b																																																																																																																																																																																																																							
	Masa Recipiente	19.69					b =	0																																																																																																																																																																																																																							
% Humedad	73.67			Unidad de medida del dial de deformación	pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																										
Humedad Promedio	73.67																																																																																																																																																																																																																														
Deformación Unitaria $e = (\Delta L / L) \times 100$		Área Corregida $A_e = A_0 (1 - e)$		Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_e$		Factor de Corrección $c = 0.88 + 0.24 \times (D + h)$		Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_c = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Lectura Dial Deformación (ΔL)</th> <th>Lectura Dial de Carga</th> <th>Carga P (kg)</th> <th>Deformación Unitaria ε</th> <th>Área Corregida (cm²)</th> <th>Esfuerzo Desviador (kg/cm²)</th> <th>Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>10.29</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>0.608</td><td>0.37</td><td>10.33</td><td>0.06</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>1.055</td><td>0.74</td><td>10.37</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td>1.517</td><td>1.12</td><td>10.41</td><td>0.15</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>1.893</td><td>1.49</td><td>10.45</td><td>0.18</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td>2.234</td><td>1.86</td><td>10.49</td><td>0.21</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td>2.502</td><td>2.23</td><td>10.53</td><td>0.24</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td>2.824</td><td>2.61</td><td>10.57</td><td>0.27</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td>3.083</td><td>2.98</td><td>10.61</td><td>0.29</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td>3.354</td><td>3.35</td><td>10.65</td><td>0.31</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>3.620</td><td>3.72</td><td>10.69</td><td>0.34</td><td>0.34</td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td>3.829</td><td>4.10</td><td>10.73</td><td>0.36</td><td>0.36</td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td>4.062</td><td>4.47</td><td>10.77</td><td>0.38</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>130</td><td></td><td>4.250</td><td>4.84</td><td>10.82</td><td>0.39</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td>4.437</td><td>5.21</td><td>10.86</td><td>0.41</td><td>0.41</td></tr> <tr><td>150</td><td></td><td>4.666</td><td>5.59</td><td>10.90</td><td>0.43</td><td>0.43</td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td>4.840</td><td>5.96</td><td>10.94</td><td>0.44</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>170</td><td></td><td>5.022</td><td>6.33</td><td>10.99</td><td>0.46</td><td>0.46</td></tr> <tr><td>180</td><td></td><td>5.187</td><td>6.70</td><td>11.03</td><td>0.47</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>190</td><td></td><td>5.327</td><td>7.08</td><td>11.08</td><td>0.48</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>5.535</td><td>7.45</td><td>11.12</td><td>0.50</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>210</td><td></td><td>5.657</td><td>7.82</td><td>11.17</td><td>0.51</td><td>0.51</td></tr> <tr><td>220</td><td></td><td>5.757</td><td>8.19</td><td>11.21</td><td>0.51</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>230</td><td></td><td>5.898</td><td>8.56</td><td>11.26</td><td>0.52</td><td>0.53</td></tr> <tr><td>240</td><td></td><td>5.989</td><td>8.94</td><td>11.30</td><td>0.53</td><td>0.53</td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td>6.059</td><td>9.31</td><td>11.35</td><td>0.53</td><td>0.54</td></tr> <tr><td>260</td><td></td><td>6.132</td><td>9.68</td><td>11.40</td><td>0.54</td><td>0.54</td></tr> <tr><td>270</td><td></td><td>6.224</td><td>10.05</td><td>11.44</td><td>0.54</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>280</td><td></td><td>6.303</td><td>10.43</td><td>11.49</td><td>0.55</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>290</td><td></td><td>6.331</td><td>10.80</td><td>11.54</td><td>0.55</td><td>0.55</td></tr> </tbody> </table>	Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ε	Área Corregida (cm²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)	0		0.000	0.00	10.29	0.00	0.00	10		0.608	0.37	10.33	0.06	0.06	20		1.055	0.74	10.37	0.10	0.10	30		1.517	1.12	10.41	0.15	0.15	40		1.893	1.49	10.45	0.18	0.18	50		2.234	1.86	10.49	0.21	0.21	60		2.502	2.23	10.53	0.24	0.24	70		2.824	2.61	10.57	0.27	0.27	80		3.083	2.98	10.61	0.29	0.29	90		3.354	3.35	10.65	0.31	0.32	100		3.620	3.72	10.69	0.34	0.34	110		3.829	4.10	10.73	0.36	0.36	120		4.062	4.47	10.77	0.38	0.38	130		4.250	4.84	10.82	0.39	0.40	140		4.437	5.21	10.86	0.41	0.41	150		4.666	5.59	10.90	0.43	0.43	160		4.840	5.96	10.94	0.44	0.45	170		5.022	6.33	10.99	0.46	0.46	180		5.187	6.70	11.03	0.47	0.47	190		5.327	7.08	11.08	0.48	0.48	200		5.535	7.45	11.12	0.50	0.50	210		5.657	7.82	11.17	0.51	0.51	220		5.757	8.19	11.21	0.51	0.52	230		5.898	8.56	11.26	0.52	0.53	240		5.989	8.94	11.30	0.53	0.53	250		6.059	9.31	11.35	0.53	0.54	260		6.132	9.68	11.40	0.54	0.54	270		6.224	10.05	11.44	0.54	0.55	280		6.303	10.43	11.49	0.55	0.55	290		6.331	10.80	11.54	0.55	0.55						
Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ε	Área Corregida (cm²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)																																																																																																																																																																																																																									
0		0.000	0.00	10.29	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
10		0.608	0.37	10.33	0.06	0.06																																																																																																																																																																																																																									
20		1.055	0.74	10.37	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																									
30		1.517	1.12	10.41	0.15	0.15																																																																																																																																																																																																																									
40		1.893	1.49	10.45	0.18	0.18																																																																																																																																																																																																																									
50		2.234	1.86	10.49	0.21	0.21																																																																																																																																																																																																																									
60		2.502	2.23	10.53	0.24	0.24																																																																																																																																																																																																																									
70		2.824	2.61	10.57	0.27	0.27																																																																																																																																																																																																																									
80		3.083	2.98	10.61	0.29	0.29																																																																																																																																																																																																																									
90		3.354	3.35	10.65	0.31	0.32																																																																																																																																																																																																																									
100		3.620	3.72	10.69	0.34	0.34																																																																																																																																																																																																																									
110		3.829	4.10	10.73	0.36	0.36																																																																																																																																																																																																																									
120		4.062	4.47	10.77	0.38	0.38																																																																																																																																																																																																																									
130		4.250	4.84	10.82	0.39	0.40																																																																																																																																																																																																																									
140		4.437	5.21	10.86	0.41	0.41																																																																																																																																																																																																																									
150		4.666	5.59	10.90	0.43	0.43																																																																																																																																																																																																																									
160		4.840	5.96	10.94	0.44	0.45																																																																																																																																																																																																																									
170		5.022	6.33	10.99	0.46	0.46																																																																																																																																																																																																																									
180		5.187	6.70	11.03	0.47	0.47																																																																																																																																																																																																																									
190		5.327	7.08	11.08	0.48	0.48																																																																																																																																																																																																																									
200		5.535	7.45	11.12	0.50	0.50																																																																																																																																																																																																																									
210		5.657	7.82	11.17	0.51	0.51																																																																																																																																																																																																																									
220		5.757	8.19	11.21	0.51	0.52																																																																																																																																																																																																																									
230		5.898	8.56	11.26	0.52	0.53																																																																																																																																																																																																																									
240		5.989	8.94	11.30	0.53	0.53																																																																																																																																																																																																																									
250		6.059	9.31	11.35	0.53	0.54																																																																																																																																																																																																																									
260		6.132	9.68	11.40	0.54	0.54																																																																																																																																																																																																																									
270		6.224	10.05	11.44	0.54	0.55																																																																																																																																																																																																																									
280		6.303	10.43	11.49	0.55	0.55																																																																																																																																																																																																																									
290		6.331	10.80	11.54	0.55	0.55																																																																																																																																																																																																																									
							Datos de la probeta																																																																																																																																																																																																																								
							<table border="1" style="font-size: x-small;"> <tr><td rowspan="4">Diámetro (cm)</td><td>Superior</td><td>3.620</td></tr> <tr><td>Centro</td><td>3.620</td></tr> <tr><td>Inferior</td><td>3.620</td></tr> <tr><td>(Ø) Promedio</td><td>3.620</td></tr> <tr><td rowspan="4">Altura (cm)</td><td>Superior</td><td>6.821</td></tr> <tr><td>Centro</td><td>6.821</td></tr> <tr><td>Inferior</td><td>6.821</td></tr> <tr><td>(L) Promedio</td><td>6.821</td></tr> <tr><td colspan="2">Relación altura/diámetro =</td><td>1.88</td></tr> <tr><td colspan="2">Área inicial (A) cm²</td><td>10.29</td></tr> <tr><td colspan="2">Volumen (cm³)</td><td>70.20</td></tr> <tr><td colspan="2">Peso (gr)</td><td>110.62</td></tr> <tr><td colspan="2">Densidad Húmeda (kg/m³)</td><td>1576</td></tr> <tr><td colspan="2">Densidad Seca (kg/m³)</td><td>907</td></tr> </table>			Diámetro (cm)	Superior	3.620	Centro	3.620	Inferior	3.620	(Ø) Promedio	3.620	Altura (cm)	Superior	6.821	Centro	6.821	Inferior	6.821	(L) Promedio	6.821	Relación altura/diámetro =		1.88	Área inicial (A) cm²		10.29	Volumen (cm³)		70.20	Peso (gr)		110.62	Densidad Húmeda (kg/m³)		1576	Densidad Seca (kg/m³)		907																																																																																																																																																																																		
Diámetro (cm)	Superior	3.620																																																																																																																																																																																																																													
	Centro	3.620																																																																																																																																																																																																																													
	Inferior	3.620																																																																																																																																																																																																																													
	(Ø) Promedio	3.620																																																																																																																																																																																																																													
Altura (cm)	Superior	6.821																																																																																																																																																																																																																													
	Centro	6.821																																																																																																																																																																																																																													
	Inferior	6.821																																																																																																																																																																																																																													
	(L) Promedio	6.821																																																																																																																																																																																																																													
Relación altura/diámetro =		1.88																																																																																																																																																																																																																													
Área inicial (A) cm²		10.29																																																																																																																																																																																																																													
Volumen (cm³)		70.20																																																																																																																																																																																																																													
Peso (gr)		110.62																																																																																																																																																																																																																													
Densidad Húmeda (kg/m³)		1576																																																																																																																																																																																																																													
Densidad Seca (kg/m³)		907																																																																																																																																																																																																																													
							<p style="color: red; text-align: center;">Gráfico Esfuerzo vs. Deformación</p> 																																																																																																																																																																																																																								
							<p style="text-align: center;">Gráfico de la muestra ensayada</p>  <p style="text-align: right;">Módulo Elástico 5</p>																																																																																																																																																																																																																								
Observaciones:							<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td>q_u =</td> <td>0.55 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>e =</td> <td>10.80 %</td> </tr> </table>			RESULTADOS		q_u =	0.55 kg/cm²	e =	10.80 %																																																																																																																																																																																																																
RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																															
q_u =	0.55 kg/cm²																																																																																																																																																																																																																														
e =	10.80 %																																																																																																																																																																																																																														



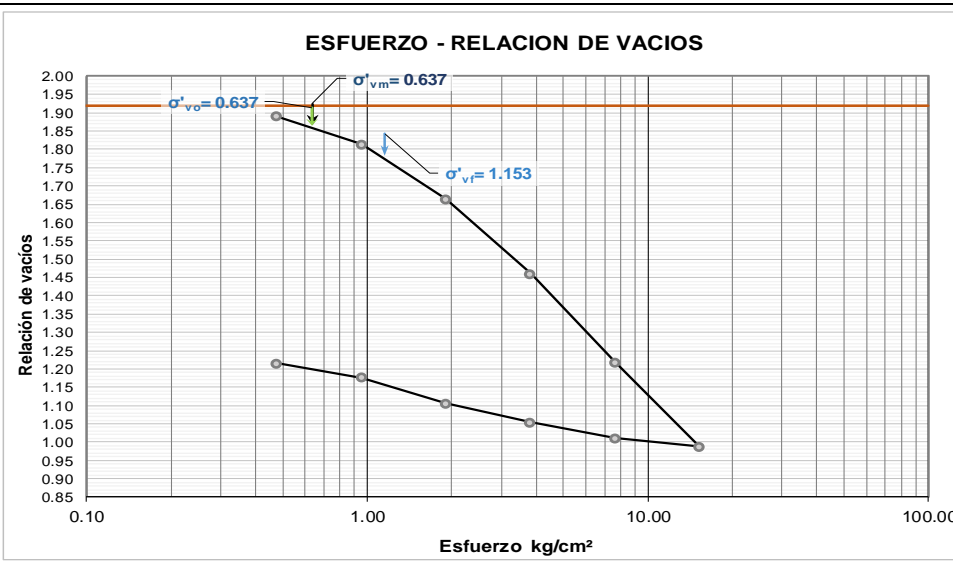
Anexo 34.

Ensayo del Hidrómetro – Muestra #4 – Norma ASTM 152H

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																									
ENSAYO DE HIDROMETRO NORMA ASTM 152H																																																																																																																																																																																																																																										
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SANCHEZ GARCIA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																										
INFORME #: CT-M001	FECHA DE EMISION: 11 de abril del 2021																																																																																																																																																																																																																																									
Calicata: C-01 Muestra: M4	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 9 de abril del 2021																																																																																																																																																																																																																																									
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Profundidad: 0.00 a 2.00 m</td> <td style="width:10%; text-align: center;">COORD.</td> <td style="width:40%;">NORTE: 9742295</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>ESTE: 512120</td> </tr> </table>	Profundidad: 0.00 a 2.00 m	COORD.	NORTE: 9742295			ESTE: 512120																																																																																																																																																																																																																																			
Profundidad: 0.00 a 2.00 m	COORD.	NORTE: 9742295																																																																																																																																																																																																																																								
		ESTE: 512120																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width:100%;"> <tr> <th colspan="4">DATOS TÉCNICOS</th> </tr> <tr> <td style="width:25%;">PH</td> <td style="width:25%;">9</td> <td style="width:25%;">Tipo de Suelo</td> <td style="width:25%;">Suelos Alcalinos</td> </tr> <tr> <td>Agente dispersante:</td> <td>Hexametato sfato de sodio</td> <td>Gravedad Especifica de suelos (Gs):</td> <td>2,47</td> </tr> <tr> <td>Pasante N° 200:</td> <td>100 %</td> <td>Tipo de Hidrómetro:</td> <td>152H</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo (Ws):</td> <td>50</td> <td>Factor de corrección (a):</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>Corrección por cero:</td> <td>3</td> <td>Corrección por menisco:</td> <td>2</td> </tr> </table>			DATOS TÉCNICOS				PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos	Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,47	Pasante N° 200:	100 %	Tipo de Hidrómetro:	152H	Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04	Corrección por cero:	3	Corrección por menisco:	2																																																																																																																																																																																																																
DATOS TÉCNICOS																																																																																																																																																																																																																																										
PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos																																																																																																																																																																																																																																							
Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,47																																																																																																																																																																																																																																							
Pasante N° 200:	100 %	Tipo de Hidrómetro:	152H																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04																																																																																																																																																																																																																																							
Corrección por cero:	3	Corrección por menisco:	2																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width:100%;"> <tr> <th colspan="2">Formulas</th> </tr> <tr> <td style="width:50%;">$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino } \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$</td> <td style="width:50%;">$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_t$</td> </tr> <tr> <td>$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$</td> <td>$D = K \sqrt{L/T}$</td> </tr> </table>			Formulas		$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino } \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$	$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_t$	$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$	$D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																																																		
Formulas																																																																																																																																																																																																																																										
$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino } \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$	$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_t$																																																																																																																																																																																																																																									
$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$	$D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>H. Lectura</th> <th>Temp. °C</th> <th>Tiempo Transcurrido T min</th> <th>Lectura real del Hidrómetro R_c</th> <th>Lectura Corregida del Hidrómetro R_c</th> <th>% más fino</th> <th>% más fino Corregido</th> <th>Hidrómetro corregido por menisco R</th> <th>Valor L cm</th> <th>L / T</th> <th>Valor K</th> <th>Diámetro Partículas (um)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:01:30</td><td>26</td><td>0,25</td><td>49</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>98,62</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>31,60</td><td>0,0133</td><td>74,76</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:01:45</td><td>26</td><td>0,50</td><td>49</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>98,62</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>15,80</td><td>0,0133</td><td>52,87</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:02:15</td><td>26</td><td>1</td><td>49</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>98,62</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>7,90</td><td>0,0133</td><td>37,38</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:03:15</td><td>26</td><td>2</td><td>49</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>98,62</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>3,95</td><td>0,0133</td><td>26,43</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:05:15</td><td>25</td><td>4</td><td>48</td><td>46,30</td><td>96,30</td><td>95,82</td><td>50,00</td><td>8,1</td><td>2,03</td><td>0,0135</td><td>19,21</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:09:15</td><td>25</td><td>8</td><td>48</td><td>46,30</td><td>96,30</td><td>95,82</td><td>50,00</td><td>8,1</td><td>1,01</td><td>0,0135</td><td>13,58</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:16:15</td><td>25</td><td>15</td><td>47</td><td>45,30</td><td>94,22</td><td>93,75</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>0,55</td><td>0,0135</td><td>10,04</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:31:15</td><td>25</td><td>30</td><td>47</td><td>45,30</td><td>94,22</td><td>93,75</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>0,28</td><td>0,0135</td><td>7,10</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>11:01:15</td><td>25</td><td>60</td><td>46</td><td>44,30</td><td>92,14</td><td>91,68</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>0,14</td><td>0,0135</td><td>5,05</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:01:15</td><td>25</td><td>120</td><td>46</td><td>44,30</td><td>92,14</td><td>91,68</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>0,07</td><td>0,0135</td><td>3,57</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>14:01:15</td><td>25</td><td>240</td><td>46</td><td>44,30</td><td>92,14</td><td>91,68</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>0,04</td><td>0,0135</td><td>2,53</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>18:01:15</td><td>25</td><td>480</td><td>45</td><td>43,30</td><td>90,06</td><td>89,61</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>0,02</td><td>0,0135</td><td>1,81</td></tr> <tr><td>18-jun-22</td><td>2:01:15</td><td>24</td><td>960</td><td>45</td><td>43,00</td><td>89,44</td><td>88,99</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>0,01</td><td>0,0137</td><td>1,30</td></tr> <tr><td>18-jun-22</td><td>18:01:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20-jun-22</td><td>2:01:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21-jun-22</td><td>10:01:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>														Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro R _c	Lectura Corregida del Hidrómetro R _c	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)	17-jun-22	10:01:30	26	0,25	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	31,60	0,0133	74,76	17-jun-22	10:01:45	26	0,50	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	15,80	0,0133	52,87	17-jun-22	10:02:15	26	1	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	7,90	0,0133	37,38	17-jun-22	10:03:15	26	2	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	3,95	0,0133	26,43	17-jun-22	10:05:15	25	4	48	46,30	96,30	95,82	50,00	8,1	2,03	0,0135	19,21	17-jun-22	10:09:15	25	8	48	46,30	96,30	95,82	50,00	8,1	1,01	0,0135	13,58	17-jun-22	10:16:15	25	15	47	45,30	94,22	93,75	49,00	8,3	0,55	0,0135	10,04	17-jun-22	10:31:15	25	30	47	45,30	94,22	93,75	49,00	8,3	0,28	0,0135	7,10	17-jun-22	11:01:15	25	60	46	44,30	92,14	91,68	48,00	8,4	0,14	0,0135	5,05	17-jun-22	12:01:15	25	120	46	44,30	92,14	91,68	48,00	8,4	0,07	0,0135	3,57	17-jun-22	14:01:15	25	240	46	44,30	92,14	91,68	48,00	8,4	0,04	0,0135	2,53	17-jun-22	18:01:15	25	480	45	43,30	90,06	89,61	47,00	8,6	0,02	0,0135	1,81	18-jun-22	2:01:15	24	960	45	43,00	89,44	88,99	47,00	8,6	0,01	0,0137	1,30	18-jun-22	18:01:15												20-jun-22	2:01:15												21-jun-22	10:01:15											
Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro R _c	Lectura Corregida del Hidrómetro R _c	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:01:30	26	0,25	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	31,60	0,0133	74,76																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:01:45	26	0,50	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	15,80	0,0133	52,87																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:02:15	26	1	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	7,90	0,0133	37,38																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:03:15	26	2	49	47,65	99,11	98,62	51,00	7,9	3,95	0,0133	26,43																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:05:15	25	4	48	46,30	96,30	95,82	50,00	8,1	2,03	0,0135	19,21																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:09:15	25	8	48	46,30	96,30	95,82	50,00	8,1	1,01	0,0135	13,58																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:16:15	25	15	47	45,30	94,22	93,75	49,00	8,3	0,55	0,0135	10,04																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:31:15	25	30	47	45,30	94,22	93,75	49,00	8,3	0,28	0,0135	7,10																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	11:01:15	25	60	46	44,30	92,14	91,68	48,00	8,4	0,14	0,0135	5,05																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	12:01:15	25	120	46	44,30	92,14	91,68	48,00	8,4	0,07	0,0135	3,57																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	14:01:15	25	240	46	44,30	92,14	91,68	48,00	8,4	0,04	0,0135	2,53																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	18:01:15	25	480	45	43,30	90,06	89,61	47,00	8,6	0,02	0,0135	1,81																																																																																																																																																																																																																														
18-jun-22	2:01:15	24	960	45	43,00	89,44	88,99	47,00	8,6	0,01	0,0137	1,30																																																																																																																																																																																																																														
18-jun-22	18:01:15																																																																																																																																																																																																																																									
20-jun-22	2:01:15																																																																																																																																																																																																																																									
21-jun-22	10:01:15																																																																																																																																																																																																																																									
CURVA GRANULOMÉTRICA DE FINOS																																																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">NORMA AASHTO</th> </tr> <tr> <td style="width:50%;">0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)</td> <td style="width:50%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">ARCILLA < 0,002(mm)</td> </tr> </table>														NORMA AASHTO		0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)		ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																								
NORMA AASHTO																																																																																																																																																																																																																																										
0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																										
ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																										

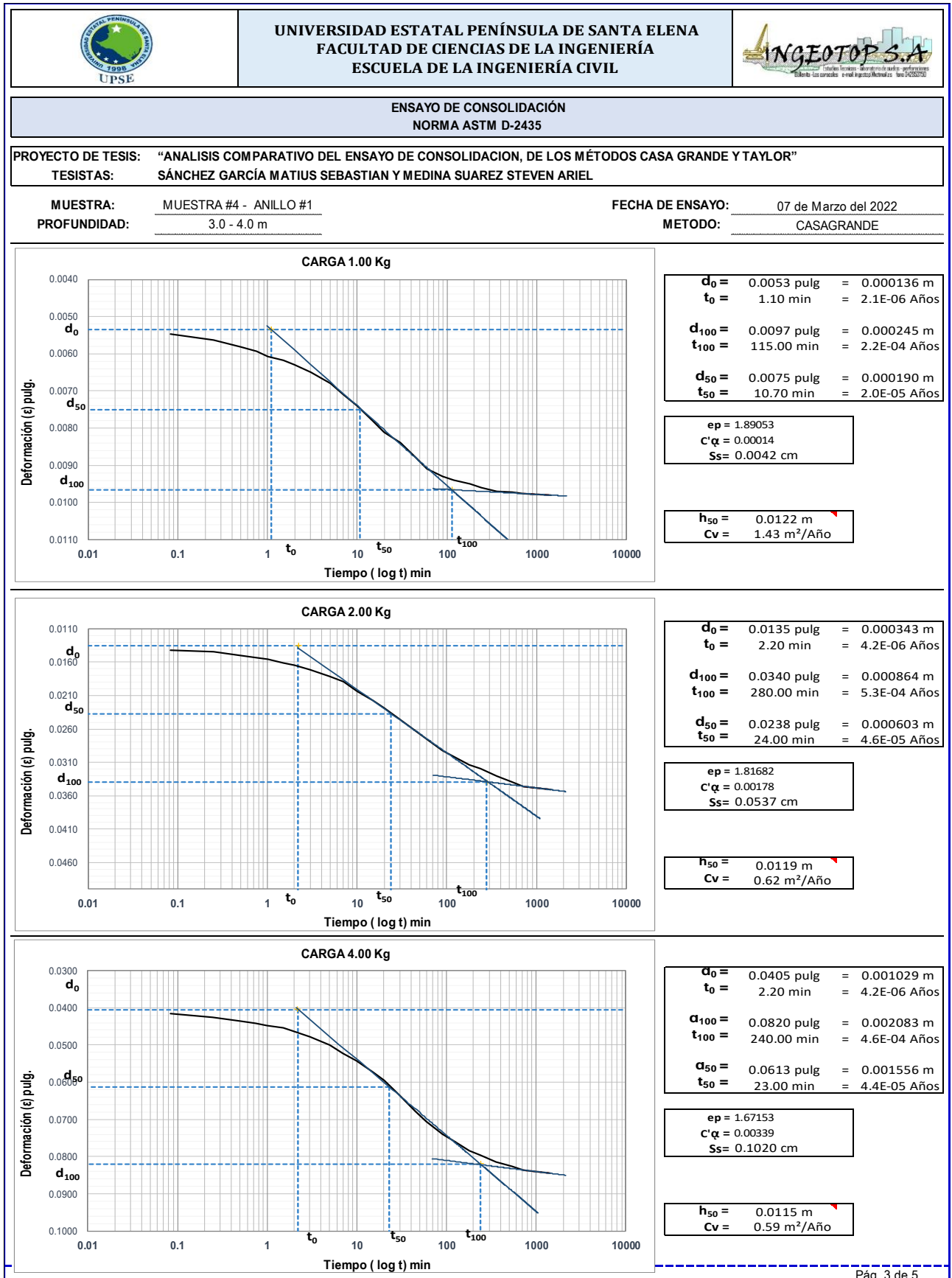
Anexo 36.

Resultados – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																											
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																												
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																												
MUESTRA: MUESTRA #4 - ANILLO #1 PROFUNDIDAD: 3.0 - 4.0 m	FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																											
CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0098</td><td>0.0297</td><td>1.8901</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0351</td><td>0.1062</td><td>1.8135</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.0845</td><td>0.2558</td><td>1.6640</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1520</td><td>0.4601</td><td>1.4596</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2321</td><td>0.7026</td><td>1.2172</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.3078</td><td>0.9317</td><td>0.9880</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0098	0.0297	1.8901	2	2.0	0.96	0.0351	0.1062	1.8135	3	4.0	1.91	0.0845	0.2558	1.6640	4	8.0	3.83	0.1520	0.4601	1.4596	5	16.0	7.65	0.2321	0.7026	1.2172	6	32.0	15.30	0.3078	0.9317	0.9880
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh (pulg)																																										
1	1.0	0.48	0.0098	0.0297	1.8901																																							
2	2.0	0.96	0.0351	0.1062	1.8135																																							
3	4.0	1.91	0.0845	0.2558	1.6640																																							
4	8.0	3.83	0.1520	0.4601	1.4596																																							
5	16.0	7.65	0.2321	0.7026	1.2172																																							
6	32.0	15.30	0.3078	0.9317	0.9880																																							
DESCARGA CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.3006</td><td>0.9099</td><td>1.0098</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.2860</td><td>0.8657</td><td>1.0540</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.2691</td><td>0.8146</td><td>1.1052</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.2456</td><td>0.7434</td><td>1.1763</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.2330</td><td>0.7053</td><td>1.2145</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.65	0.3006	0.9099	1.0098	4	8.0	3.83	0.2860	0.8657	1.0540	3	4.0	1.91	0.2691	0.8146	1.1052	2	2.0	0.96	0.2456	0.7434	1.1763	1	1.0	0.48	0.2330	0.7053	1.2145						
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh																																										
5	16.0	7.65	0.3006	0.9099	1.0098																																							
4	8.0	3.83	0.2860	0.8657	1.0540																																							
3	4.0	1.91	0.2691	0.8146	1.1052																																							
2	2.0	0.96	0.2456	0.7434	1.1763																																							
1	1.0	0.48	0.2330	0.7053	1.2145																																							
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS																																												
																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td>1.22</td></tr> <tr><td>NORMALMENTE CONSOLIDADO</td><td></td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td>1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	1.22	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacíos inicial (e₀)</td><td>1.9197</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{v0})</td><td>0.637 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td>0.637 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacíos Preconsolidación (e_m)</td><td>1.8647</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td>0.516 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td>1.153 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td>0.5993</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td>0.1699</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td>5.291 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_s)</td><td>0.054 cm</td></tr> </table>	Relación de vacíos inicial (e ₀)	1.9197	Presión vertical efectiva (σ _{v0})	0.637 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.637 Kg/cm ²	Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.8647	Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.516 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ _{vf})	1.153 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.5993	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.1699	Asentamiento primario (s)	5.291 cm	Asentamiento secundario (s _s)	0.054 cm																	
Indice de Liquidez (IL)	1.22																																											
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																												
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																											
Relación de vacíos inicial (e ₀)	1.9197																																											
Presión vertical efectiva (σ _{v0})	0.637 Kg/cm ²																																											
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.637 Kg/cm ²																																											
Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.8647																																											
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.516 Kg/cm ²																																											
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.153 Kg/cm ²																																											
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.5993																																											
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.1699																																											
Asentamiento primario (s)	5.291 cm																																											
Asentamiento secundario (s _s)	0.054 cm																																											

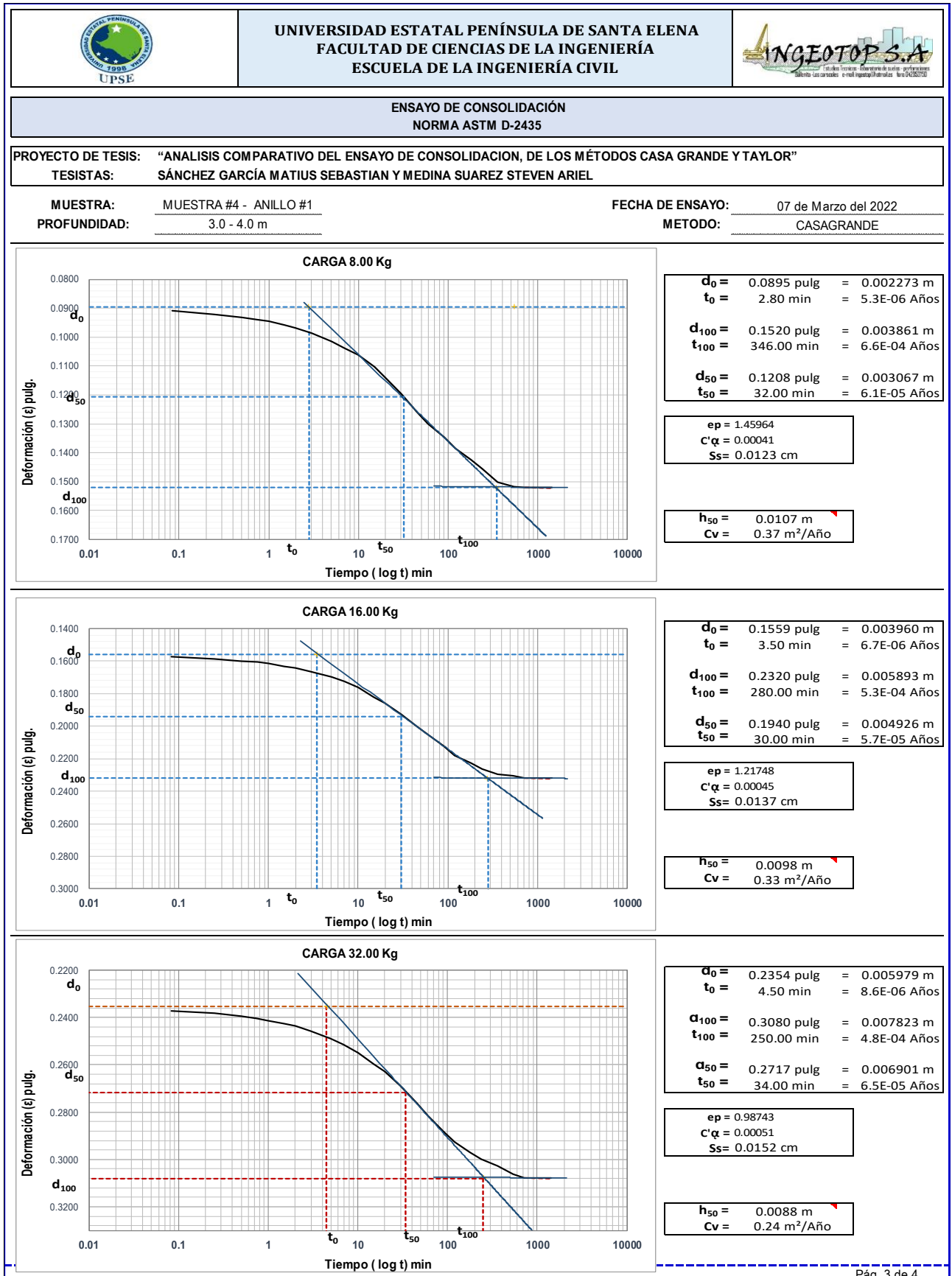
Anexo 37.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Casagrande





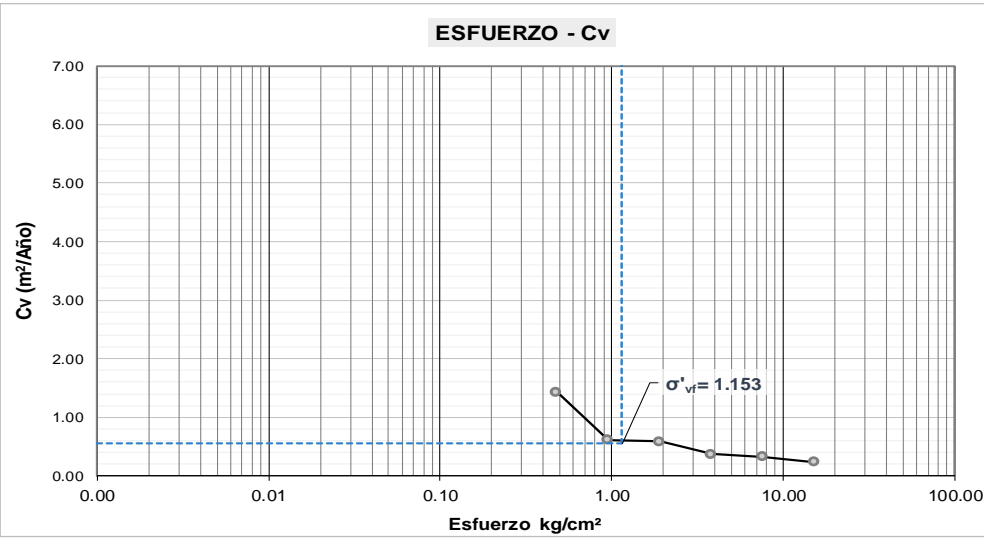
Anexo 38.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Casagrande





Anexo 39.

Resultado Cv – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																										
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																											
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #4 - ANILLO #1 3.0 - 4.0 m	FECHA DE ENSAYO: 07 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">CARGA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th rowspan="2">LECTURA DE DIAL Dh (pulg)</th> <th rowspan="2">Cv</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0098</td><td>1.4297</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0351</td><td>0.6159</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.0845</td><td>0.5925</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1520</td><td>0.3716</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2321</td><td>0.3306</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.3078</td><td>0.2358</td></tr> </tbody> </table>			CARGA					CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv	1:10	1	1.0	0.48	0.0098	1.4297	2	2.0	0.96	0.0351	0.6159	3	4.0	1.91	0.0845	0.5925	4	8.0	3.83	0.1520	0.3716	5	16.0	7.65	0.2321	0.3306	6	32.0	15.30	0.3078	0.2358
CARGA																																											
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv																																							
		1:10																																									
1	1.0	0.48	0.0098	1.4297																																							
2	2.0	0.96	0.0351	0.6159																																							
3	4.0	1.91	0.0845	0.5925																																							
4	8.0	3.83	0.1520	0.3716																																							
5	16.0	7.65	0.2321	0.3306																																							
6	32.0	15.30	0.3078	0.2358																																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">ESFUERZO - Cv</p>  </div>																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T₉₀=</td><td>0.848</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.50 m</td></tr> <tr><td>C_v=</td><td>0.55 m²/año</td></tr> </tbody> </table>		Datos		T ₉₀ =	0.848	H=	0.50 m	C _v =	0.55 m ² /año	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">t₉₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.39</td><td>año</td></tr> <tr><td>4.63</td><td>meses</td></tr> </tbody> </table>	t ₉₀		0.39	año	4.63	meses																											
Datos																																											
T ₉₀ =	0.848																																										
H=	0.50 m																																										
C _v =	0.55 m ² /año																																										
t ₉₀																																											
0.39	año																																										
4.63	meses																																										



Anexo 40.

Lecturas – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Taylor

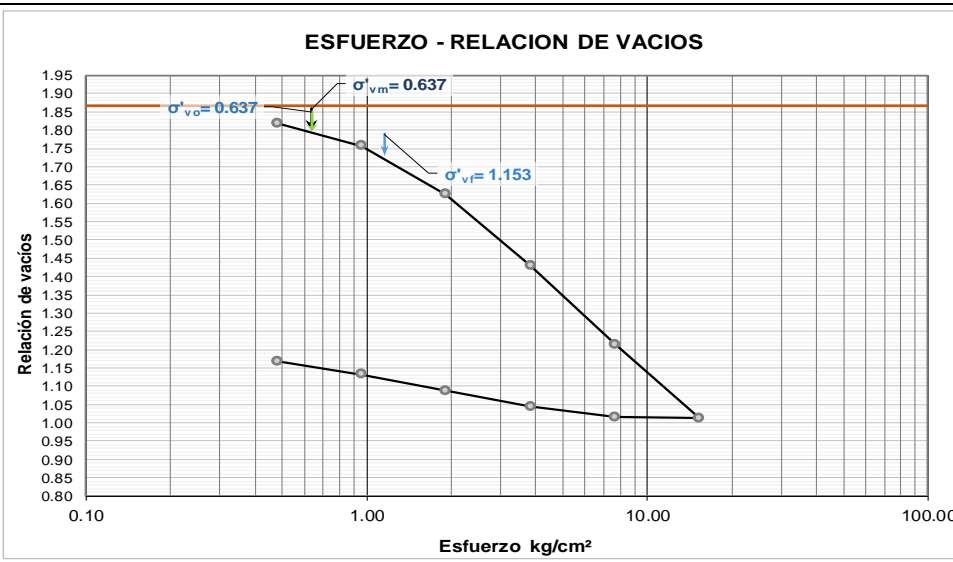
	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																										
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																											
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																											
MUESTRA: MUESTRA #4- ANILLO #1	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022																																																																																																																																																																																										
PROFUNDIDAD: 3.0 - 4.0 m	METODO: TAYLOR																																																																																																																																																																																										
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																											
	DIAL: 0.0001"																																																																																																																																																																																										
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>INICIO DE CARGA</th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <td></td> <td>16:47:00 p. m.</td> <td>8:17:00 a. m.</td> <td>12:17:00 p. m.</td> <td>16:17:00 p. m.</td> <td>8:17:00 a. m.</td> <td>12:17:00 p. m.</td> </tr> </table>	INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día		16:47:00 p. m.	8:17:00 a. m.	12:17:00 p. m.	16:17:00 p. m.	8:17:00 a. m.	12:17:00 p. m.																																																																																																																																																																												
INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																					
	16:47:00 p. m.	8:17:00 a. m.	12:17:00 p. m.	16:17:00 p. m.	8:17:00 a. m.	12:17:00 p. m.																																																																																																																																																																																					
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 32.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>0.5 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>1.9 kg/cm²</td> <td>3.8 kg/cm²</td> <td>7.7 kg/cm²</td> <td>15.3 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0.0163</td> <td>0.0374</td> <td>0.0819</td> <td>0.1472</td> <td>0.2196</td> </tr> <tr> <td>5 seg</td> <td>0.08</td> <td>0.0006</td> <td>0.0190</td> <td>0.0417</td> <td>0.0880</td> <td>0.1520</td> <td>0.2260</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0.25</td> <td>0.0069</td> <td>0.0200</td> <td>0.0436</td> <td>0.0902</td> <td>0.1538</td> <td>0.2281</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.50</td> <td>0.0076</td> <td>0.0204</td> <td>0.0447</td> <td>0.0912</td> <td>0.1562</td> <td>0.2296</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0.75</td> <td>0.0083</td> <td>0.0210</td> <td>0.0454</td> <td>0.0928</td> <td>0.1574</td> <td>0.2309</td> </tr> <tr> <td>1 minuto</td> <td>1.0</td> <td>0.0087</td> <td>0.0211</td> <td>0.0462</td> <td>0.0947</td> <td>0.1594</td> <td>0.2319</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>0.0093</td> <td>0.0214</td> <td>0.0473</td> <td>0.0964</td> <td>0.1610</td> <td>0.2335</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.0</td> <td>0.0097</td> <td>0.0219</td> <td>0.0482</td> <td>0.0977</td> <td>0.1644</td> <td>0.2343</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3.0</td> <td>0.0105</td> <td>0.0237</td> <td>0.0496</td> <td>0.0992</td> <td>0.1665</td> <td>0.2371</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5.0</td> <td>0.0113</td> <td>0.0252</td> <td>0.0530</td> <td>0.1043</td> <td>0.1714</td> <td>0.2408</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7.0</td> <td>0.0120</td> <td>0.0264</td> <td>0.0558</td> <td>0.1069</td> <td>0.1751</td> <td>0.2447</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10.0</td> <td>0.0127</td> <td>0.0274</td> <td>0.0580</td> <td>0.1104</td> <td>0.1796</td> <td>0.2483</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>15.0</td> <td>0.0133</td> <td>0.0295</td> <td>0.0612</td> <td>0.1151</td> <td>0.1849</td> <td>0.2526</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20.0</td> <td>0.0140</td> <td>0.0315</td> <td>0.0635</td> <td>0.1187</td> <td>0.1894</td> <td>0.2564</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.0146</td> <td>0.0328</td> <td>0.0672</td> <td>0.1247</td> <td>0.1939</td> <td>0.2622</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.0152</td> <td>0.0339</td> <td>0.0710</td> <td>0.1308</td> <td>0.2006</td> <td>0.2676</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.0155</td> <td>0.0349</td> <td>0.0737</td> <td>0.1348</td> <td>0.2064</td> <td>0.2719</td> </tr> <tr> <td>1.5 h</td> <td>90.0</td> <td>0.0157</td> <td>0.0356</td> <td>0.0769</td> <td>0.1398</td> <td>0.2120</td> <td>0.2781</td> </tr> <tr> <td>2 h</td> <td>120.0</td> <td>0.0159</td> <td>0.0362</td> <td>0.0792</td> <td>0.1427</td> <td>0.2138</td> <td>0.2818</td> </tr> <tr> <td>3 h</td> <td>180.0</td> <td>0.0161</td> <td>0.0366</td> <td>0.0816</td> <td>0.1456</td> <td>0.2177</td> <td>0.2858</td> </tr> <tr> <td>4 h</td> <td>240.0</td> <td>0.0163</td> <td>0.0374</td> <td>0.0819</td> <td>0.1472</td> <td>0.2196</td> <td>0.2875</td> </tr> </table>	PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg		Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.3 kg/cm ²	0	0	0.0000	0.0163	0.0374	0.0819	0.1472	0.2196	5 seg	0.08	0.0006	0.0190	0.0417	0.0880	0.1520	0.2260	15	0.25	0.0069	0.0200	0.0436	0.0902	0.1538	0.2281	30	0.50	0.0076	0.0204	0.0447	0.0912	0.1562	0.2296	45	0.75	0.0083	0.0210	0.0454	0.0928	0.1574	0.2309	1 minuto	1.0	0.0087	0.0211	0.0462	0.0947	0.1594	0.2319	1.5	1.5	0.0093	0.0214	0.0473	0.0964	0.1610	0.2335	2	2.0	0.0097	0.0219	0.0482	0.0977	0.1644	0.2343	3	3.0	0.0105	0.0237	0.0496	0.0992	0.1665	0.2371	5	5.0	0.0113	0.0252	0.0530	0.1043	0.1714	0.2408	7	7.0	0.0120	0.0264	0.0558	0.1069	0.1751	0.2447	10	10.0	0.0127	0.0274	0.0580	0.1104	0.1796	0.2483	15	15.0	0.0133	0.0295	0.0612	0.1151	0.1849	0.2526	20	20.0	0.0140	0.0315	0.0635	0.1187	0.1894	0.2564	30	30.0	0.0146	0.0328	0.0672	0.1247	0.1939	0.2622	45	45.0	0.0152	0.0339	0.0710	0.1308	0.2006	0.2676	1 hora	60.0	0.0155	0.0349	0.0737	0.1348	0.2064	0.2719	1.5 h	90.0	0.0157	0.0356	0.0769	0.1398	0.2120	0.2781	2 h	120.0	0.0159	0.0362	0.0792	0.1427	0.2138	0.2818	3 h	180.0	0.0161	0.0366	0.0816	0.1456	0.2177	0.2858	4 h	240.0	0.0163	0.0374	0.0819	0.1472	0.2196	0.2875		
PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																				
	Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.3 kg/cm ²																																																																																																																																																																																				
0	0	0.0000	0.0163	0.0374	0.0819	0.1472	0.2196																																																																																																																																																																																				
5 seg	0.08	0.0006	0.0190	0.0417	0.0880	0.1520	0.2260																																																																																																																																																																																				
15	0.25	0.0069	0.0200	0.0436	0.0902	0.1538	0.2281																																																																																																																																																																																				
30	0.50	0.0076	0.0204	0.0447	0.0912	0.1562	0.2296																																																																																																																																																																																				
45	0.75	0.0083	0.0210	0.0454	0.0928	0.1574	0.2309																																																																																																																																																																																				
1 minuto	1.0	0.0087	0.0211	0.0462	0.0947	0.1594	0.2319																																																																																																																																																																																				
1.5	1.5	0.0093	0.0214	0.0473	0.0964	0.1610	0.2335																																																																																																																																																																																				
2	2.0	0.0097	0.0219	0.0482	0.0977	0.1644	0.2343																																																																																																																																																																																				
3	3.0	0.0105	0.0237	0.0496	0.0992	0.1665	0.2371																																																																																																																																																																																				
5	5.0	0.0113	0.0252	0.0530	0.1043	0.1714	0.2408																																																																																																																																																																																				
7	7.0	0.0120	0.0264	0.0558	0.1069	0.1751	0.2447																																																																																																																																																																																				
10	10.0	0.0127	0.0274	0.0580	0.1104	0.1796	0.2483																																																																																																																																																																																				
15	15.0	0.0133	0.0295	0.0612	0.1151	0.1849	0.2526																																																																																																																																																																																				
20	20.0	0.0140	0.0315	0.0635	0.1187	0.1894	0.2564																																																																																																																																																																																				
30	30.0	0.0146	0.0328	0.0672	0.1247	0.1939	0.2622																																																																																																																																																																																				
45	45.0	0.0152	0.0339	0.0710	0.1308	0.2006	0.2676																																																																																																																																																																																				
1 hora	60.0	0.0155	0.0349	0.0737	0.1348	0.2064	0.2719																																																																																																																																																																																				
1.5 h	90.0	0.0157	0.0356	0.0769	0.1398	0.2120	0.2781																																																																																																																																																																																				
2 h	120.0	0.0159	0.0362	0.0792	0.1427	0.2138	0.2818																																																																																																																																																																																				
3 h	180.0	0.0161	0.0366	0.0816	0.1456	0.2177	0.2858																																																																																																																																																																																				
4 h	240.0	0.0163	0.0374	0.0819	0.1472	0.2196	0.2875																																																																																																																																																																																				
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																											
	INICIO DE DESCARGA 9:47:00 a.m. FINAL DE DESCARGA 14:47:00 p.m.																																																																																																																																																																																										
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>8.0 kg/cm²</td> <td>4.0 kg/cm²</td> <td>2.0 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>0.5 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2875</td> <td>0.2868</td> <td>0.2769</td> <td>0.2624</td> <td>0.2474</td> </tr> <tr> <td>15 min.</td> <td>15.0</td> <td>0.2873</td> <td>0.2797</td> <td>0.2684</td> <td>0.2538</td> <td>0.2448</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.2871</td> <td>0.2781</td> <td>0.2657</td> <td>0.2517</td> <td>0.2430</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.287</td> <td>0.2774</td> <td>0.2637</td> <td>0.2493</td> <td>0.2385</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.2868</td> <td>0.2769</td> <td>0.2624</td> <td>0.2474</td> <td>0.2351</td> </tr> <tr> <td>1:15'</td> <td>75.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:30'</td> <td>90.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:45'</td> <td>105.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 horas</td> <td>120.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2:15'</td> <td>135.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2:30'</td> <td>150.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2:45'</td> <td>165.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 horas</td> <td>180.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.2875	0.2868	0.2769	0.2624	0.2474	15 min.	15.0	0.2873	0.2797	0.2684	0.2538	0.2448	30	30.0	0.2871	0.2781	0.2657	0.2517	0.2430	45	45.0	0.287	0.2774	0.2637	0.2493	0.2385	1 hora	60.0	0.2868	0.2769	0.2624	0.2474	0.2351	1:15'	75.0						1:30'	90.0						1:45'	105.0						2 horas	120.0						2:15'	135.0						2:30'	150.0						2:45'	165.0						3 horas	180.0																																																																																						
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																					
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																					
0	0	0.2875	0.2868	0.2769	0.2624	0.2474																																																																																																																																																																																					
15 min.	15.0	0.2873	0.2797	0.2684	0.2538	0.2448																																																																																																																																																																																					
30	30.0	0.2871	0.2781	0.2657	0.2517	0.2430																																																																																																																																																																																					
45	45.0	0.287	0.2774	0.2637	0.2493	0.2385																																																																																																																																																																																					
1 hora	60.0	0.2868	0.2769	0.2624	0.2474	0.2351																																																																																																																																																																																					
1:15'	75.0																																																																																																																																																																																										
1:30'	90.0																																																																																																																																																																																										
1:45'	105.0																																																																																																																																																																																										
2 horas	120.0																																																																																																																																																																																										
2:15'	135.0																																																																																																																																																																																										
2:30'	150.0																																																																																																																																																																																										
2:45'	165.0																																																																																																																																																																																										
3 horas	180.0																																																																																																																																																																																										
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																											
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Volumen del Agua (V_a)</td> <td>34.68 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen del Sólido (V_s)</td> <td>17.87 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen de poros (V_p)</td> <td>33.37 cm³</td> </tr> <tr> <td>Relación de Vacíos (e_v)</td> <td>1.867</td> </tr> <tr> <td>Saturación Inicial (S)</td> <td>103.94%</td> </tr> </table>	Volumen del Agua (V _a)	34.68 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	17.87 cm ³	Volumen de poros (V _p)	33.37 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	1.867	Saturación Inicial (S)	103.94%																																																																																																																																																																																
Volumen del Agua (V _a)	34.68 cm ³																																																																																																																																																																																										
Volumen del Sólido (V _s)	17.87 cm ³																																																																																																																																																																																										
Volumen de poros (V _p)	33.37 cm ³																																																																																																																																																																																										
Relación de Vacíos (e _v)	1.867																																																																																																																																																																																										
Saturación Inicial (S)	103.94%																																																																																																																																																																																										
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>Altura del Sólido (H_s)</td> <td>0.85 cm</td> <td>0.34 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Poros (H_p)</td> <td>1.60 cm</td> <td>0.63 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Muestra (H_t)</td> <td>2.45 cm</td> <td>0.96 cm</td> </tr> </table>	NOMENCLATURA	RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	0.85 cm	0.34 pulg	Altura de Poros (H _p)	1.60 cm	0.63 pulg	Altura de Muestra (H _t)	2.45 cm	0.96 cm																																																																																																																																																																														
NOMENCLATURA	RESULTADO																																																																																																																																																																																										
Altura del Sólido (H _s)	0.85 cm	0.34 pulg																																																																																																																																																																																									
Altura de Poros (H _p)	1.60 cm	0.63 pulg																																																																																																																																																																																									
Altura de Muestra (H _t)	2.45 cm	0.96 cm																																																																																																																																																																																									
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																											
Temperatura del ensayo (T)		32 °C																																																																																																																																																																																									
Factor de corrección (K)		0.99510 g/cm ³																																																																																																																																																																																									
W Matraz + Agua (W _{mw})		654.6 g																																																																																																																																																																																									
W Matraz + Muestra + agua (W _{mws})		685.8 g																																																																																																																																																																																									
Peso de Muestra Seca (W _s)		52.3 g																																																																																																																																																																																									
Gravedad Especifica suelo (G _s)		2.47 g/cm ³																																																																																																																																																																																									
DIMENSIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																											
Diámetro	5.16 cm	Area	20.91 cm ²																																																																																																																																																																																								
Altura	2.45 cm	Volumen	51.23 cm ³																																																																																																																																																																																								
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																											
ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																											
Peso del Anillo (W _a)		173.8 g																																																																																																																																																																																									
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)		252.6 g																																																																																																																																																																																									
Peso Húmedo W _h		78.8 g																																																																																																																																																																																									
Peso Seco (W _s)		44.12 g																																																																																																																																																																																									
Peso del Agua (W _w)		34.68 g																																																																																																																																																																																									
Humedad (w)		78.60%																																																																																																																																																																																									
Densidad Humedad (γ _n)		1.54 g/cm ³																																																																																																																																																																																									
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																											
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)		97.8 g																																																																																																																																																																																									
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)		75.2 g																																																																																																																																																																																									
Recipiente #		31.1 g																																																																																																																																																																																									
Peso Húmedo W _h		66.7 g																																																																																																																																																																																									
Peso Seco (W _s)		44.12 g																																																																																																																																																																																									
Peso del Agua (W _w)		22.6 g																																																																																																																																																																																									
Humedad (w)		51.27%																																																																																																																																																																																									
Densidad Humeda (γ _n)		1.30 g/cm ³																																																																																																																																																																																									

Anexo 41.

Resultados – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL				
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435					
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISITAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL					
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #4- ANILLO #1 3.0 - 4.0 m	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR			
CARGA					
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ² 1:10	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e
1	1.0	0.48	0.0163	0.0485	1.8190
2	2.0	0.96	0.0374	0.1112	1.7563
3	4.0	1.91	0.0819	0.2435	1.6240
4	8.0	3.83	0.1472	0.4376	1.4299
5	16.0	7.65	0.2196	0.6528	1.2146
6	32.0	15.30	0.2875	0.8547	1.0128
DESCARGA CARGA					
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ² 1:10	LECTURA DE DIAL Dh	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e
5	16.0	7.65	0.2868	0.8526	1.0149
4	8.0	3.83	0.2769	0.8232	1.0443
3	4.0	1.91	0.2624	0.7801	1.0874
2	2.0	0.96	0.2474	0.7355	1.1320
1	1.0	0.48	0.2351	0.6989	1.1686

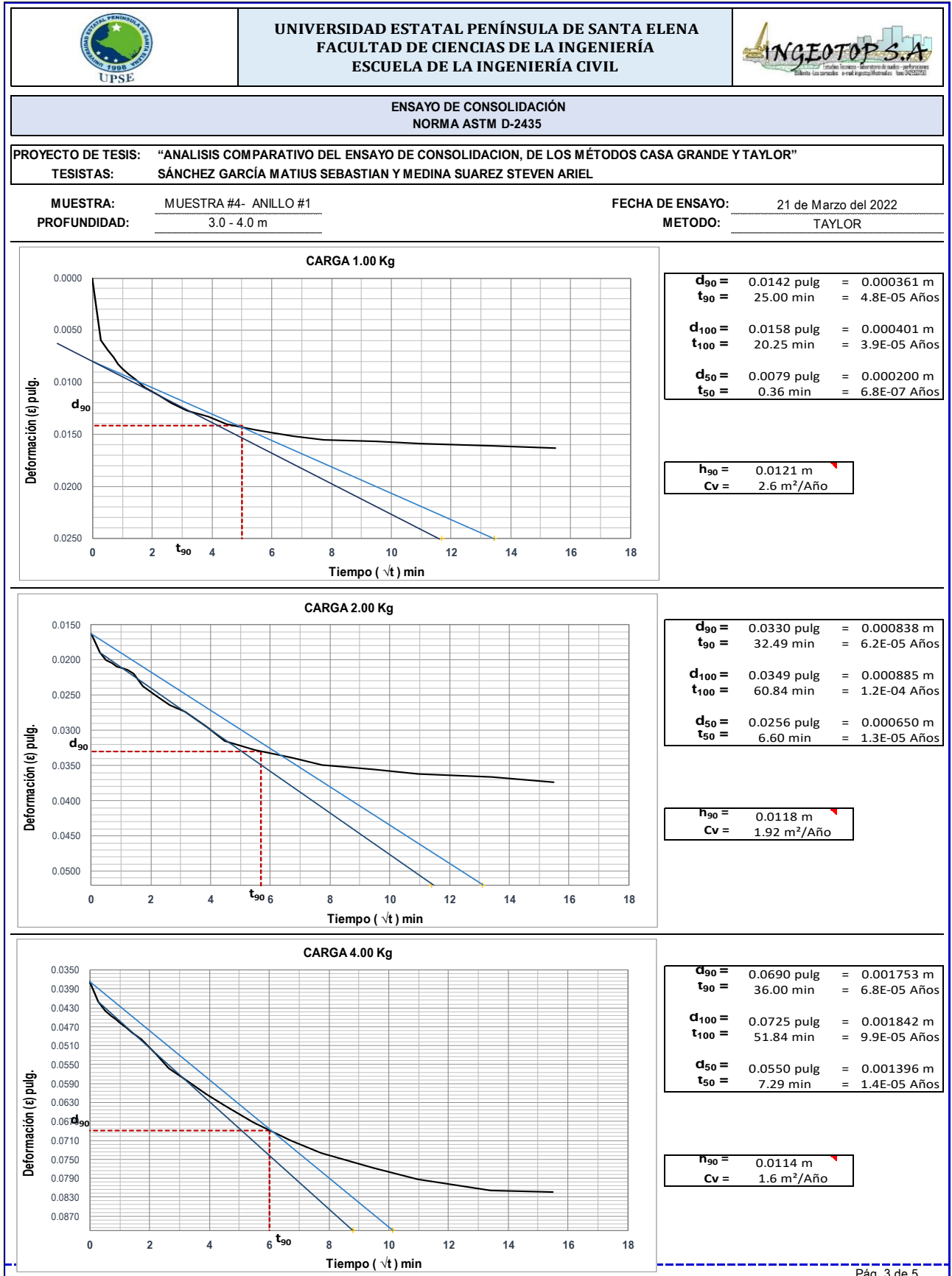
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS



Índice de Liquidez (IL) 1.22 NORMALMENTE CONSOLIDADO Estrato Compresible (H) 1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacios inicial (e_o)</td><td>1.8675</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{vo})</td><td>0.637 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td>0.637 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacios Preconsolidación (e_m)</td><td>1.7982</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td>0.516 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td>1.153 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td>0.5356</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td>0.1276</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td>4.815 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_s)</td><td></td></tr> </table>	Relación de vacios inicial (e _o)	1.8675	Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.637 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.637 Kg/cm ²	Relación de vacios Preconsolidación (e _m)	1.7982	Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.516 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ _{vf})	1.153 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.5356	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.1276	Asentamiento primario (s)	4.815 cm	Asentamiento secundario (s _s)	
Relación de vacios inicial (e _o)	1.8675																				
Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.637 Kg/cm ²																				
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.637 Kg/cm ²																				
Relación de vacios Preconsolidación (e _m)	1.7982																				
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.516 Kg/cm ²																				
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.153 Kg/cm ²																				
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.5356																				
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.1276																				
Asentamiento primario (s)	4.815 cm																				
Asentamiento secundario (s _s)																					

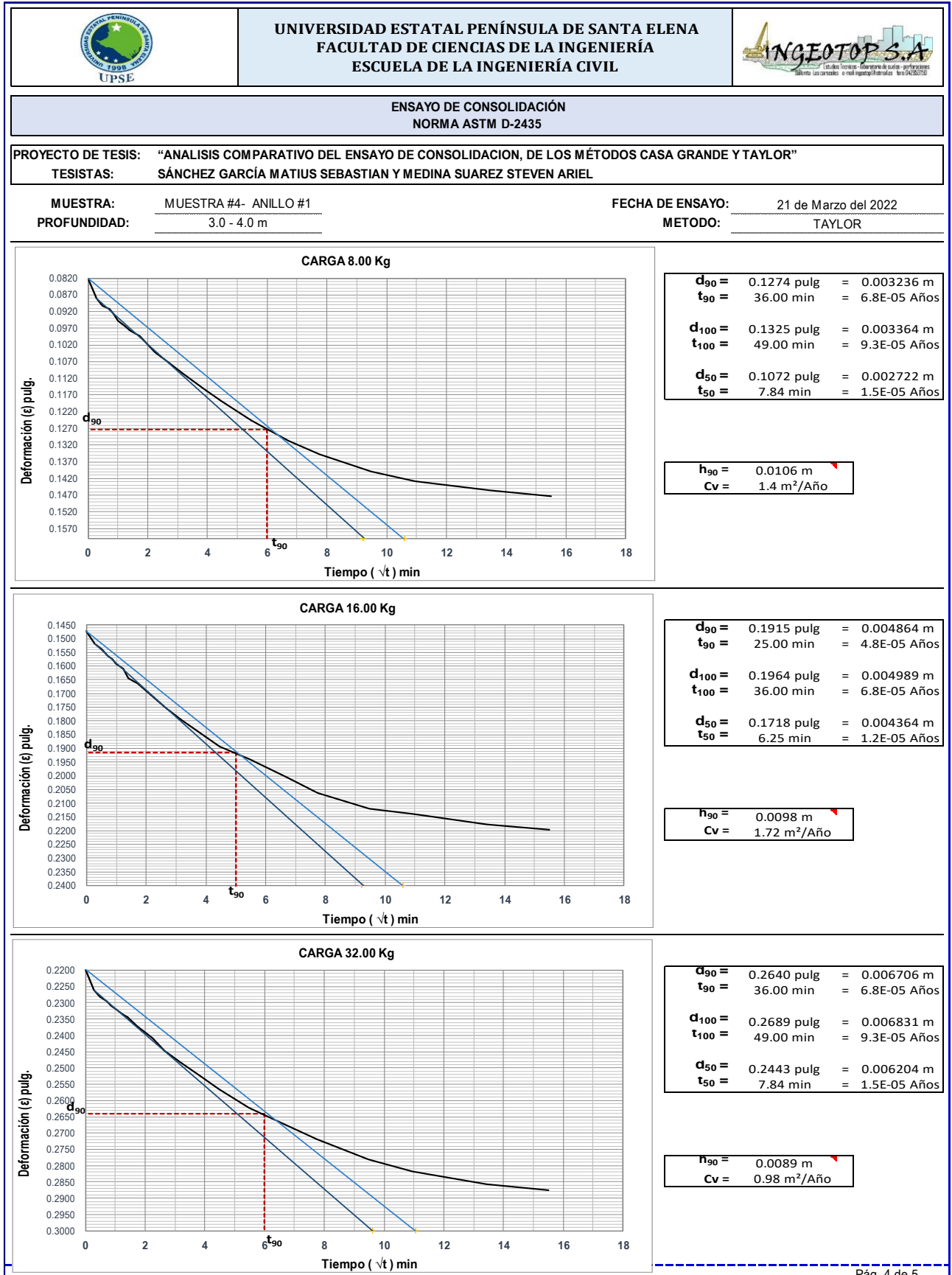
Anexo 42.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Taylor





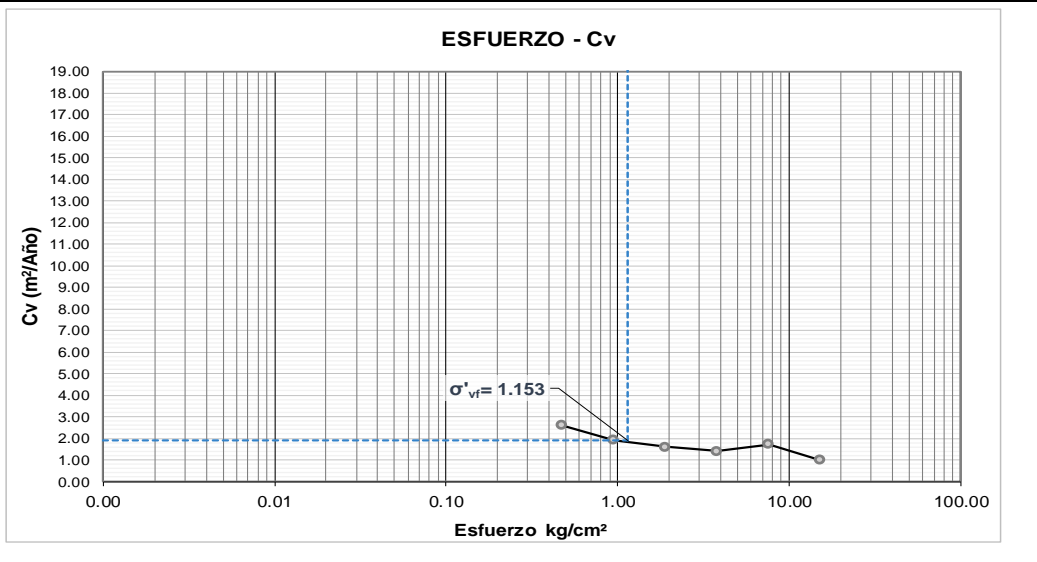
Anexo 43.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Taylor



Anexo 44.



Resultado Cv – Muestra #4 – Profundidad de 3.0m a 4.0m – Método Taylor

 UNIVERSIDAD PENÍNSULA DE SANTA ELENA UPSE	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL	 INGEOTOP S.A <small>Cálculos técnicos - laboratorio de suelos - perforaciones</small> <small>Diluvio Los conchales - email: ingenieros@ingeotop.com - fon: 099262721</small>																																									
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																											
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #4- ANILLO #1 3.0 - 4.0 m	FECHA DE ENSAYO: 21 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">CARGA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th rowspan="2">LECTURA DE DIAL Dh (pulg)</th> <th rowspan="2">Cv</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0163</td><td>2.5972</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0374</td><td>1.9202</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.0819</td><td>1.6016</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1472</td><td>1.3995</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2196</td><td>1.7185</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.2875</td><td>0.9801</td></tr> </tbody> </table>			CARGA					CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv	1:10	1	1.0	0.48	0.0163	2.5972	2	2.0	0.96	0.0374	1.9202	3	4.0	1.91	0.0819	1.6016	4	8.0	3.83	0.1472	1.3995	5	16.0	7.65	0.2196	1.7185	6	32.0	15.30	0.2875	0.9801
CARGA																																											
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv																																							
		1:10																																									
1	1.0	0.48	0.0163	2.5972																																							
2	2.0	0.96	0.0374	1.9202																																							
3	4.0	1.91	0.0819	1.6016																																							
4	8.0	3.83	0.1472	1.3995																																							
5	16.0	7.65	0.2196	1.7185																																							
6	32.0	15.30	0.2875	0.9801																																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">ESFUERZO - Cv</p>  </div>																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T₉₀=</td><td>0.848</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.50 m</td></tr> <tr><td>C_v=</td><td>1.90 m²/año</td></tr> </tbody> </table>		Datos		T₉₀ =	0.848	H =	0.50 m	C_v =	1.90 m ² /año	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">t₉₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.11</td><td>año</td></tr> <tr><td>1.34</td><td>meses</td></tr> </tbody> </table>	t ₉₀		0.11	año	1.34	meses																											
Datos																																											
T₉₀ =	0.848																																										
H =	0.50 m																																										
C_v =	1.90 m ² /año																																										
t ₉₀																																											
0.11	año																																										
1.34	meses																																										

Anexo 45.

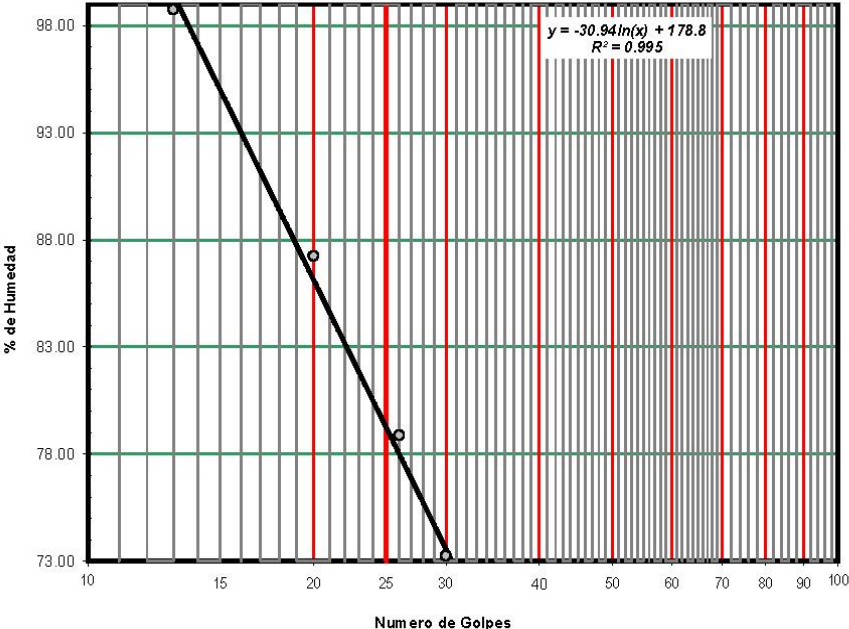
Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos- Muestra #5

NORMA ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL							
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NORMA ASTM D-4318								
PROYECTO DE TESIS: "ANALISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"								
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL								
INFORME #: EDVO-P09/06	FECHA DE ENSAYO: 04 de Febrero de 2022							
Perforacion: P09	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022							
Muestra: M5	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Profundidad:</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">com.</td> <td style="padding: 2px;">NORTE:</td> <td style="padding: 2px;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">4.00 a 5.00 m</td> <td style="padding: 2px;">ESTE:</td> <td style="padding: 2px;">622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	com.	NORTE:	9767269.61	4.00 a 5.00 m	ESTE:	622437.55
Profundidad:	com.	NORTE:		9767269.61				
4.00 a 5.00 m		ESTE:	622437.55					
LIMITE LIQUIDO								
RECIPIENTE #	45	28	H4	7				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	17.49	18.12	18.41	19.18				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	11.91	12.23	13.03	13.70				
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	5.58	5.89	5.38	5.48				
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6.26	5.48	6.21	6.22				
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	5.65	6.75	6.82	7.48				
% DE HUMEDAD (W = P3 ÷ P5 × 100)	98.76	87.26	78.89	73.26				
# DE GOLPES	13	20	26	30				
LIMITE PLASTICO								
RECIPIENTE #	J1	A1	A4					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	19.38	19.39	19.81					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	16.86	16.78	17.15					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2.52	2.61	2.66					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	9.53	9.14	9.39					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	7.33	7.64	7.76					
% DE HUMEDAD (W = P3 ÷ P5 × 100)	34.38	34.16	34.28					

Segun carta de la composicion mineralogica en la plasticidad (Day, 1999)

litas



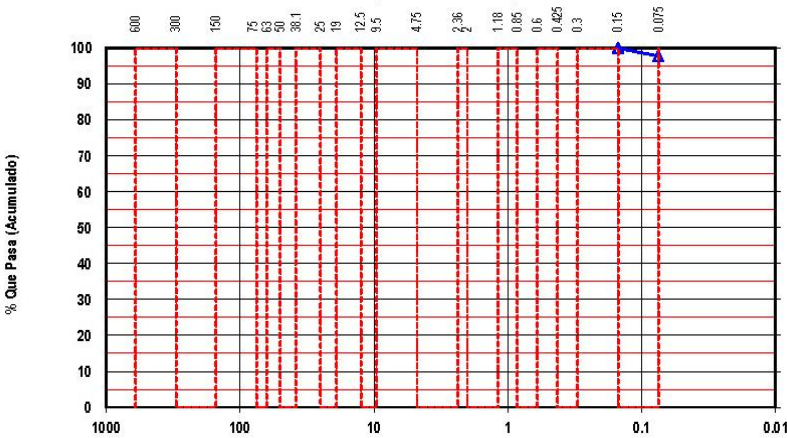


RESULTADOS
L. Liquido = 79
L. Plástico = 34
I. Plasticidad = 45

Clasificación Según Carta de Plasticidad
 ASTM D2487 SUCS = CH



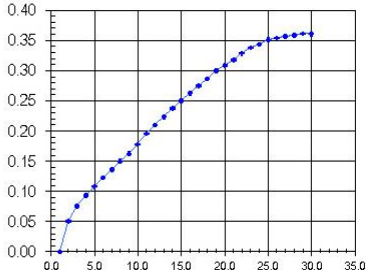

Anexo 46.

Granulometría de Suelos- Muestra #5 NORMA ASTM D-422

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA DE SUELOS. METODO TAMIZADO. NORMA ASTM D-422																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																															
TESISITAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																															
INFORME #: <u>EDVO-P09/05</u>	FECHA DE EMISION: <u>04 de Febrero de 2022</u>																																																																														
Perforacion: <u>P09</u>	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: <u>02 de Enero de 2022</u>																																																																														
Muestra: <u>M5</u>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Profundidad:</td> <td rowspan="2" style="width: 5%; text-align: center;">COORDENADAS</td> <td style="width: 20%;">NORTE:</td> <td style="width: 45%;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td>4.00 a 5.00 m</td> <td>ESTE:</td> <td>622437.55</td> </tr> </table>		Profundidad:	COORDENADAS	NORTE:	9767269.61	4.00 a 5.00 m	ESTE:	622437.55																																																																						
Profundidad:	COORDENADAS	NORTE:	9767269.61																																																																												
4.00 a 5.00 m		ESTE:	622437.55																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Ensayo de Contenido de Humedad</th> <th style="width: 20%;">Serie Gruesa</th> <th style="width: 20%;">Serie Fina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)</td> <td></td> <td>97.07</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)</td> <td></td> <td>68.99</td> </tr> <tr> <td>Masa de Agua (P3 = P1 - P2)</td> <td></td> <td>28.08</td> </tr> <tr> <td>Masa del Recipiente (P4)</td> <td></td> <td>34.22</td> </tr> <tr> <td>Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)</td> <td></td> <td>34.77</td> </tr> <tr> <td>% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)</td> <td></td> <td>80.76</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina	Recipiente N°		11	Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		97.07	Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		68.99	Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		28.08	Masa del Recipiente (P4)		34.22	Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		34.77	% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		80.76																																																					
Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina																																																																													
Recipiente N°		11																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		97.07																																																																													
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		68.99																																																																													
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		28.08																																																																													
Masa del Recipiente (P4)		34.22																																																																													
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		34.77																																																																													
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		80.76																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">SERIE GRUESA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tamiz ASTM Abertura / N°</th> <th colspan="2">Masa Retenida</th> <th rowspan="2">% Pasante Acumulado</th> </tr> <tr> <th>Parcial</th> <th>Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>600. mm. 24 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300. mm. 12 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150. mm. 3 ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75. mm. 3 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63. mm. 2 ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50. mm. 2 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38.1 mm. 1 ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25. mm. 1 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19. mm. ¾ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.5 mm. ½ "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.5 mm. 3/8 "</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.75 mm. No. 4</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0.0</td><td style="text-align: center;">100.00</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Pasa No. 4</td><td></td><td style="text-align: center;">62.85</td><td></td></tr> </tbody> </table>			SERIE GRUESA				Tamiz ASTM Abertura / N°	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	Parcial	Acumulada	600. mm. 24 "				300. mm. 12 "				150. mm. 3 ½ "				75. mm. 3 "				63. mm. 2 ½ "				50. mm. 2 "				38.1 mm. 1 ½ "				25. mm. 1 "				19. mm. ¾ "				12.5 mm. ½ "				9.5 mm. 3/8 "				4.75 mm. No. 4	0	0.0	100.00	Pasa No. 4		62.85																
SERIE GRUESA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°	Masa Retenida		% Pasante Acumulado																																																																												
	Parcial	Acumulada																																																																													
600. mm. 24 "																																																																															
300. mm. 12 "																																																																															
150. mm. 3 ½ "																																																																															
75. mm. 3 "																																																																															
63. mm. 2 ½ "																																																																															
50. mm. 2 "																																																																															
38.1 mm. 1 ½ "																																																																															
25. mm. 1 "																																																																															
19. mm. ¾ "																																																																															
12.5 mm. ½ "																																																																															
9.5 mm. 3/8 "																																																																															
4.75 mm. No. 4	0	0.0	100.00																																																																												
Pasa No. 4		62.85																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">SERIE FINA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tamiz ASTM Abertura / N°</th> <th colspan="2">Masa Retenida</th> <th rowspan="2">% Pasante Acumulado</th> <th rowspan="2">% Pasante Corregido</th> </tr> <tr> <th>Parcial</th> <th>Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.36 mm. No. 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2. mm. No. 10</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1.18 mm. No. 16</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.85 mm. No. 20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.60 mm. No. 30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.425 mm. No. 40</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">100.00</td><td></td></tr> <tr><td>0.3 mm. No. 50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.15 mm. No. 100</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.075 mm. No. 200</td><td style="text-align: center;">0.78</td><td style="text-align: center;">0.78</td><td style="text-align: center;">97.76</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Pasa No. 200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="5">Masa inicial del material para Lavado = 63 gr.</td></tr> <tr><td colspan="5">Masa final corregida por Humedad de los finos = 34.8 gr.</td></tr> <tr><td colspan="5" style="text-align: center;">Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr) 62.9</td></tr> </tbody> </table>			SERIE FINA					Tamiz ASTM Abertura / N°	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido	Parcial	Acumulada	2.36 mm. No. 8					2. mm. No. 10	0.00	0.00	100.00		1.18 mm. No. 16					0.85 mm. No. 20					0.60 mm. No. 30					0.425 mm. No. 40	0.00	0.00	100.00		0.3 mm. No. 50					0.15 mm. No. 100					0.075 mm. No. 200	0.78	0.78	97.76		Pasa No. 200					Masa inicial del material para Lavado = 63 gr.					Masa final corregida por Humedad de los finos = 34.8 gr.					Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr) 62.9				
SERIE FINA																																																																															
Tamiz ASTM Abertura / N°	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido																																																																											
	Parcial	Acumulada																																																																													
2.36 mm. No. 8																																																																															
2. mm. No. 10	0.00	0.00	100.00																																																																												
1.18 mm. No. 16																																																																															
0.85 mm. No. 20																																																																															
0.60 mm. No. 30																																																																															
0.425 mm. No. 40	0.00	0.00	100.00																																																																												
0.3 mm. No. 50																																																																															
0.15 mm. No. 100																																																																															
0.075 mm. No. 200	0.78	0.78	97.76																																																																												
Pasa No. 200																																																																															
Masa inicial del material para Lavado = 63 gr.																																																																															
Masa final corregida por Humedad de los finos = 34.8 gr.																																																																															
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr) 62.9																																																																															
CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)																																																																															
																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Distribución del Tamaño de las Partículas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">Pedrón Rodado (>12)</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Canto Rodado (12'-3')</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Grava (3"-#4)</td> <td>Gruesa (3"-3/8")</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Fina (3/8"-#10)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Arena (#4-#200)</td> <td>Gruesa (#4-#10)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Medio (#10-#40)</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Fina (#40-#200)</td> <td style="text-align: center;">2.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Finos (>#200)</td> <td style="text-align: center;">97.8</td> </tr> </tbody> </table>			Distribución del Tamaño de las Partículas (%)			Pedrón Rodado (>12)		0.0	Canto Rodado (12'-3')		0.0	Grava (3"-#4)	Gruesa (3"-3/8")	0.0	Fina (3/8"-#10)	0.0	Arena (#4-#200)	Gruesa (#4-#10)	0.0	Medio (#10-#40)	0.0	Fina (#40-#200)	2.2	Finos (>#200)		97.8																																																					
Distribución del Tamaño de las Partículas (%)																																																																															
Pedrón Rodado (>12)		0.0																																																																													
Canto Rodado (12'-3')		0.0																																																																													
Grava (3"-#4)	Gruesa (3"-3/8")	0.0																																																																													
	Fina (3/8"-#10)	0.0																																																																													
Arena (#4-#200)	Gruesa (#4-#10)	0.0																																																																													
	Medio (#10-#40)	0.0																																																																													
	Fina (#40-#200)	2.2																																																																													
Finos (>#200)		97.8																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Condiciones de Filtro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D15 =</td> <td style="text-align: right;">Cu =</td> </tr> <tr> <td>D30 =</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D60 =</td> <td style="text-align: right;">Cc =</td> </tr> <tr> <td>D50 =</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Condiciones de Filtro		D15 =	Cu =	D30 =		D60 =	Cc =	D50 =																																																																				
Condiciones de Filtro																																																																															
D15 =	Cu =																																																																														
D30 =																																																																															
D60 =	Cc =																																																																														
D50 =																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Clasificación AAHSTO</th> <th style="text-align: center;">Índice de grupo (IG):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">A-7-5</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">Suelo arcilloso</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">(21)</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación AAHSTO		Índice de grupo (IG):	A-7-5	Suelo arcilloso	(21)																																																																							
Clasificación AAHSTO		Índice de grupo (IG):																																																																													
A-7-5	Suelo arcilloso	(21)																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">CH</td> <td style="width: 70%; text-align: center;">Arcilla alta plasticidad</td> </tr> </tbody> </table>			Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)		CH	Arcilla alta plasticidad																																																																									
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)																																																																															
CH	Arcilla alta plasticidad																																																																														



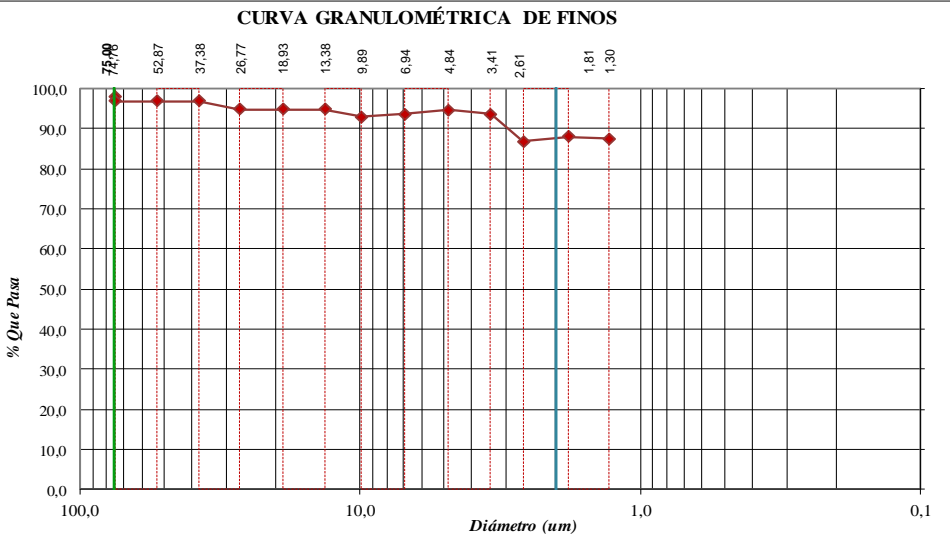
Anexo 47.

Esfuerzo de Compresión Inconfinada de Suelos – Muestra #5 – Norma ASTM D-2126

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																	
INFORME DE RESULTADOS: ESFUERZO DE COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS. NORMA ASTM D-2126																																																																																																																																																																																																																																																																		
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																																																		
INFORME #: EDVO-P09/05	FECHA DE EMISIÓN: 04 de Febrero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																	
Perforación : P09 Muestra : M5	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																	
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Profundidad:</td> <td style="padding: 2px;">4.00 a 5.00 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">cond.</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>	Profundidad:	4.00 a 5.00 m	cond.		<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">NORTE:</td> <td style="padding: 2px;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">ESTE:</td> <td style="padding: 2px;">622437.55</td> </tr> </table>	NORTE:	9767269.61	ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																																																								
Profundidad:	4.00 a 5.00 m																																																																																																																																																																																																																																																																	
cond.																																																																																																																																																																																																																																																																		
NORTE:	9767269.61																																																																																																																																																																																																																																																																	
ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Contenido de Humedad Inicial</td> <td style="width: 35%;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Recipiente</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 65%;"></td> </tr> <tr> <td>Masa Húmeda + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">130.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Seca + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">81.90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente</td> <td style="text-align: center;">19.87</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td style="text-align: center;">78.51</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">78.51</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Anillo de Carga :</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2554 (kgf)</td> <td style="width: 65%;">velocidad de aplicación de la carga 1.80 m/m/min</td> </tr> <tr> <td>Unidad :</td> <td style="text-align: center;">kgf</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Constantes de Calibración $y = mx + b$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">m =</td> <td style="text-align: center;">0.199</td> <td style="text-align: center;">b = 0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Unidad de medida del dial de deformación pulgadas x 10-3</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Contenido de Humedad Inicial	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Recipiente</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 65%;"></td> </tr> <tr> <td>Masa Húmeda + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">130.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Seca + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">81.90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente</td> <td style="text-align: center;">19.87</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td style="text-align: center;">78.51</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">78.51</td> </tr> </table>	Recipiente	S		Masa Húmeda + Recipiente	130.60		Masa Seca + Recipiente	81.90		Masa Recipiente	19.87		% Humedad	78.51		Humedad Promedio	78.51		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Anillo de Carga :</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2554 (kgf)</td> <td style="width: 65%;">velocidad de aplicación de la carga 1.80 m/m/min</td> </tr> <tr> <td>Unidad :</td> <td style="text-align: center;">kgf</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Constantes de Calibración $y = mx + b$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">m =</td> <td style="text-align: center;">0.199</td> <td style="text-align: center;">b = 0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Unidad de medida del dial de deformación pulgadas x 10-3</td> </tr> </table>	Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga 1.80 m/m/min	Unidad :	kgf		Constantes de Calibración $y = mx + b$			m =	0.199	b = 0	Unidad de medida del dial de deformación pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																																
Contenido de Humedad Inicial	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Recipiente</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">S</td> <td style="width: 65%;"></td> </tr> <tr> <td>Masa Húmeda + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">130.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Seca + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">81.90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente</td> <td style="text-align: center;">19.87</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td style="text-align: center;">78.51</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">78.51</td> </tr> </table>	Recipiente	S		Masa Húmeda + Recipiente	130.60		Masa Seca + Recipiente	81.90		Masa Recipiente	19.87		% Humedad	78.51		Humedad Promedio	78.51		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Anillo de Carga :</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2554 (kgf)</td> <td style="width: 65%;">velocidad de aplicación de la carga 1.80 m/m/min</td> </tr> <tr> <td>Unidad :</td> <td style="text-align: center;">kgf</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Constantes de Calibración $y = mx + b$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">m =</td> <td style="text-align: center;">0.199</td> <td style="text-align: center;">b = 0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Unidad de medida del dial de deformación pulgadas x 10-3</td> </tr> </table>	Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga 1.80 m/m/min	Unidad :	kgf		Constantes de Calibración $y = mx + b$			m =	0.199	b = 0	Unidad de medida del dial de deformación pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																																	
Recipiente	S																																																																																																																																																																																																																																																																	
Masa Húmeda + Recipiente	130.60																																																																																																																																																																																																																																																																	
Masa Seca + Recipiente	81.90																																																																																																																																																																																																																																																																	
Masa Recipiente	19.87																																																																																																																																																																																																																																																																	
% Humedad	78.51																																																																																																																																																																																																																																																																	
Humedad Promedio	78.51																																																																																																																																																																																																																																																																	
Anillo de Carga :	2554 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga 1.80 m/m/min																																																																																																																																																																																																																																																																
Unidad :	kgf																																																																																																																																																																																																																																																																	
Constantes de Calibración $y = mx + b$																																																																																																																																																																																																																																																																		
m =	0.199	b = 0																																																																																																																																																																																																																																																																
Unidad de medida del dial de deformación pulgadas x 10-3																																																																																																																																																																																																																																																																		
Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$	Área Corregida $A_c = A_0 \cdot (1 - \epsilon)$	Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_c$	Factor de Corrección $c = 0.88 + 0.24 \times (D + h)$	Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_1 = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Lectura Dial Deformación (ΔL)</th> <th>Lectura Dial de Carga</th> <th>Carga P (kg)</th> <th>Deformación Unitaria ε</th> <th>Área Corregida (cm²)</th> <th>Esfuerzo Desviador (kg/cm²)</th> <th>Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>10.54</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>0.532</td><td>0.38</td><td>10.58</td><td>0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>0.791</td><td>0.75</td><td>10.62</td><td>0.07</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td>0.980</td><td>1.13</td><td>10.66</td><td>0.09</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>1.144</td><td>1.50</td><td>10.70</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td>1.300</td><td>1.88</td><td>10.74</td><td>0.12</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td>1.457</td><td>2.25</td><td>10.78</td><td>0.14</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td>1.604</td><td>2.63</td><td>10.82</td><td>0.15</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td>1.746</td><td>3.00</td><td>10.86</td><td>0.16</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td>1.926</td><td>3.38</td><td>10.91</td><td>0.18</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>2.122</td><td>3.75</td><td>10.95</td><td>0.19</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td>2.284</td><td>4.13</td><td>10.99</td><td>0.21</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td>2.445</td><td>4.50</td><td>11.03</td><td>0.22</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>130</td><td></td><td>2.604</td><td>4.88</td><td>11.08</td><td>0.24</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td>2.755</td><td>5.25</td><td>11.12</td><td>0.25</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>150</td><td></td><td>2.906</td><td>5.63</td><td>11.17</td><td>0.26</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td>3.049</td><td>6.00</td><td>11.21</td><td>0.27</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>170</td><td></td><td>3.192</td><td>6.38</td><td>11.26</td><td>0.28</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>180</td><td></td><td>3.357</td><td>6.75</td><td>11.30</td><td>0.30</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>190</td><td></td><td>3.468</td><td>7.13</td><td>11.35</td><td>0.31</td><td>0.31</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>3.583</td><td>7.50</td><td>11.39</td><td>0.31</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>210</td><td></td><td>3.728</td><td>7.88</td><td>11.44</td><td>0.33</td><td>0.33</td></tr> <tr><td>220</td><td></td><td>3.847</td><td>8.25</td><td>11.49</td><td>0.33</td><td>0.34</td></tr> <tr><td>230</td><td></td><td>3.919</td><td>8.63</td><td>11.53</td><td>0.34</td><td>0.34</td></tr> <tr><td>240</td><td></td><td>4.024</td><td>9.00</td><td>11.58</td><td>0.35</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td>4.081</td><td>9.38</td><td>11.63</td><td>0.35</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>260</td><td></td><td>4.125</td><td>9.75</td><td>11.68</td><td>0.35</td><td>0.36</td></tr> <tr><td>270</td><td></td><td>4.160</td><td>10.13</td><td>11.73</td><td>0.35</td><td>0.36</td></tr> <tr><td>280</td><td></td><td>4.215</td><td>10.50</td><td>11.77</td><td>0.36</td><td>0.36</td></tr> <tr><td>290</td><td></td><td>4.223</td><td>10.88</td><td>11.82</td><td>0.36</td><td>0.36</td></tr> </tbody> </table>	Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ε	Área Corregida (cm²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)	0		0.000	0.00	10.54	0.00	0.00	10		0.532	0.38	10.58	0.05	0.05	20		0.791	0.75	10.62	0.07	0.08	30		0.980	1.13	10.66	0.09	0.09	40		1.144	1.50	10.70	0.11	0.11	50		1.300	1.88	10.74	0.12	0.12	60		1.457	2.25	10.78	0.14	0.14	70		1.604	2.63	10.82	0.15	0.15	80		1.746	3.00	10.86	0.16	0.16	90		1.926	3.38	10.91	0.18	0.18	100		2.122	3.75	10.95	0.19	0.20	110		2.284	4.13	10.99	0.21	0.21	120		2.445	4.50	11.03	0.22	0.22	130		2.604	4.88	11.08	0.24	0.24	140		2.755	5.25	11.12	0.25	0.25	150		2.906	5.63	11.17	0.26	0.26	160		3.049	6.00	11.21	0.27	0.27	170		3.192	6.38	11.26	0.28	0.29	180		3.357	6.75	11.30	0.30	0.30	190		3.468	7.13	11.35	0.31	0.31	200		3.583	7.50	11.39	0.31	0.32	210		3.728	7.88	11.44	0.33	0.33	220		3.847	8.25	11.49	0.33	0.34	230		3.919	8.63	11.53	0.34	0.34	240		4.024	9.00	11.58	0.35	0.35	250		4.081	9.38	11.63	0.35	0.35	260		4.125	9.75	11.68	0.35	0.36	270		4.160	10.13	11.73	0.35	0.36	280		4.215	10.50	11.77	0.36	0.36	290		4.223	10.88	11.82	0.36	0.36	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Datos de la probeta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Diámetro (cm)</td> <td>Superior</td> <td style="text-align: center;">3.663</td> </tr> <tr> <td>Centro</td> <td style="text-align: center;">3.663</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td style="text-align: center;">3.663</td> </tr> <tr> <td>(Ø) Promedio</td> <td style="text-align: center;">3.663</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Altura (cm)</td> <td>Superior</td> <td style="text-align: center;">6.773</td> </tr> <tr> <td>Centro</td> <td style="text-align: center;">6.773</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td style="text-align: center;">6.773</td> </tr> <tr> <td>(L) Promedio</td> <td style="text-align: center;">6.773</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Relación altura/diámetro =</td> <td style="text-align: center;">1.85</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Área inicial (A) cm²</td> <td style="text-align: center;">10.54</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen (cm³)</td> <td style="text-align: center;">71.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso (gr)</td> <td style="text-align: center;">110.91</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Húmeda (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1554</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Seca (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">870</td> </tr> </tbody> </table>		Datos de la probeta			Diámetro (cm)	Superior	3.663	Centro	3.663	Inferior	3.663	(Ø) Promedio	3.663	Altura (cm)	Superior	6.773	Centro	6.773	Inferior	6.773	(L) Promedio	6.773	Relación altura/diámetro =		1.85	Área inicial (A) cm²		10.54	Volumen (cm³)		71.37	Peso (gr)		110.91	Densidad Húmeda (kg/m³)		1554	Densidad Seca (kg/m³)		870
Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ε	Área Corregida (cm²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)																																																																																																																																																																																																																																																												
0		0.000	0.00	10.54	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																												
10		0.532	0.38	10.58	0.05	0.05																																																																																																																																																																																																																																																												
20		0.791	0.75	10.62	0.07	0.08																																																																																																																																																																																																																																																												
30		0.980	1.13	10.66	0.09	0.09																																																																																																																																																																																																																																																												
40		1.144	1.50	10.70	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																												
50		1.300	1.88	10.74	0.12	0.12																																																																																																																																																																																																																																																												
60		1.457	2.25	10.78	0.14	0.14																																																																																																																																																																																																																																																												
70		1.604	2.63	10.82	0.15	0.15																																																																																																																																																																																																																																																												
80		1.746	3.00	10.86	0.16	0.16																																																																																																																																																																																																																																																												
90		1.926	3.38	10.91	0.18	0.18																																																																																																																																																																																																																																																												
100		2.122	3.75	10.95	0.19	0.20																																																																																																																																																																																																																																																												
110		2.284	4.13	10.99	0.21	0.21																																																																																																																																																																																																																																																												
120		2.445	4.50	11.03	0.22	0.22																																																																																																																																																																																																																																																												
130		2.604	4.88	11.08	0.24	0.24																																																																																																																																																																																																																																																												
140		2.755	5.25	11.12	0.25	0.25																																																																																																																																																																																																																																																												
150		2.906	5.63	11.17	0.26	0.26																																																																																																																																																																																																																																																												
160		3.049	6.00	11.21	0.27	0.27																																																																																																																																																																																																																																																												
170		3.192	6.38	11.26	0.28	0.29																																																																																																																																																																																																																																																												
180		3.357	6.75	11.30	0.30	0.30																																																																																																																																																																																																																																																												
190		3.468	7.13	11.35	0.31	0.31																																																																																																																																																																																																																																																												
200		3.583	7.50	11.39	0.31	0.32																																																																																																																																																																																																																																																												
210		3.728	7.88	11.44	0.33	0.33																																																																																																																																																																																																																																																												
220		3.847	8.25	11.49	0.33	0.34																																																																																																																																																																																																																																																												
230		3.919	8.63	11.53	0.34	0.34																																																																																																																																																																																																																																																												
240		4.024	9.00	11.58	0.35	0.35																																																																																																																																																																																																																																																												
250		4.081	9.38	11.63	0.35	0.35																																																																																																																																																																																																																																																												
260		4.125	9.75	11.68	0.35	0.36																																																																																																																																																																																																																																																												
270		4.160	10.13	11.73	0.35	0.36																																																																																																																																																																																																																																																												
280		4.215	10.50	11.77	0.36	0.36																																																																																																																																																																																																																																																												
290		4.223	10.88	11.82	0.36	0.36																																																																																																																																																																																																																																																												
Datos de la probeta																																																																																																																																																																																																																																																																		
Diámetro (cm)	Superior	3.663																																																																																																																																																																																																																																																																
	Centro	3.663																																																																																																																																																																																																																																																																
	Inferior	3.663																																																																																																																																																																																																																																																																
	(Ø) Promedio	3.663																																																																																																																																																																																																																																																																
Altura (cm)	Superior	6.773																																																																																																																																																																																																																																																																
	Centro	6.773																																																																																																																																																																																																																																																																
	Inferior	6.773																																																																																																																																																																																																																																																																
	(L) Promedio	6.773																																																																																																																																																																																																																																																																
Relación altura/diámetro =		1.85																																																																																																																																																																																																																																																																
Área inicial (A) cm²		10.54																																																																																																																																																																																																																																																																
Volumen (cm³)		71.37																																																																																																																																																																																																																																																																
Peso (gr)		110.91																																																																																																																																																																																																																																																																
Densidad Húmeda (kg/m³)		1554																																																																																																																																																																																																																																																																
Densidad Seca (kg/m³)		870																																																																																																																																																																																																																																																																
Gráfico Esfuerzo vs. Deformación																																																																																																																																																																																																																																																																		
																																																																																																																																																																																																																																																																		
Gráfico de la muestra ensayada																																																																																																																																																																																																																																																																		
																																																																																																																																																																																																																																																																		
Módulo Elástico 3																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">q_u =</td> <td style="padding: 2px;">0.36 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">e =</td> <td style="padding: 2px;">10.50 %</td> </tr> </tbody> </table>					RESULTADOS		q_u =	0.36 kg/cm²	e =	10.50 %																																																																																																																																																																																																																																																								
RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																																																																		
q_u =	0.36 kg/cm²																																																																																																																																																																																																																																																																	
e =	10.50 %																																																																																																																																																																																																																																																																	
Observaciones:																																																																																																																																																																																																																																																																		

Anexo 48.

Ensayo del Hidrómetro – Muestra #5 – Norma ASTM 152H

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																									
ENSAYO DEHIDROMETRO NORMA ASTM 152H																																																																																																																																																																																																																																										
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SANCHEZ GARCIA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																										
INFORME #: CT-M001	FECHA DE EMISION: 11 de abril del 2021																																																																																																																																																																																																																																									
Calicata: C-01 Muestra: M5	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 9 de abril del 2021																																																																																																																																																																																																																																									
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Profundidad: 0.00 a 2.00 m</td> <td style="width:5%;">COORD.</td> <td style="width:45%;">NORTE: 9742295</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>ESTE: 512120</td> </tr> </table>	Profundidad: 0.00 a 2.00 m	COORD.	NORTE: 9742295			ESTE: 512120																																																																																																																																																																																																																																			
Profundidad: 0.00 a 2.00 m	COORD.	NORTE: 9742295																																																																																																																																																																																																																																								
		ESTE: 512120																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4">DATOS TÉCNICOS</th> </tr> <tr> <td style="width:25%;">PH</td> <td style="width:25%;">9</td> <td style="width:25%;">Tipo de Suelo</td> <td style="width:25%;">Suelos Alcalinos</td> </tr> <tr> <td>Agente dispersante:</td> <td>Hexametato sfato de sodio</td> <td>Gravedad Especifica de suelos (Gs):</td> <td>2,37</td> </tr> <tr> <td>Pasante N° 200:</td> <td>97,76 %</td> <td>Tipo de Hidrómetro:</td> <td>152H</td> </tr> <tr> <td>Peso del suelo (Ws):</td> <td>50</td> <td>Factor de corrección (a):</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>Corrección por cero:</td> <td>4</td> <td>Corrección por menisco:</td> <td>1</td> </tr> </table>	DATOS TÉCNICOS				PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos	Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,37	Pasante N° 200:	97,76 %	Tipo de Hidrómetro:	152H	Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04	Corrección por cero:	4	Corrección por menisco:	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Formulas</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> $\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino} \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_f$ </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> $\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$ </td> <td style="padding: 5px;"> $D = K \sqrt{L/T}$ </td> </tr> </table>			Formulas		$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino} \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$	$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_f$	$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$	$D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																									
DATOS TÉCNICOS																																																																																																																																																																																																																																										
PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos																																																																																																																																																																																																																																							
Agente dispersante:	Hexametato sfato de sodio	Gravedad Especifica de suelos (Gs):	2,37																																																																																																																																																																																																																																							
Pasante N° 200:	97,76 %	Tipo de Hidrómetro:	152H																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04																																																																																																																																																																																																																																							
Corrección por cero:	4	Corrección por menisco:	1																																																																																																																																																																																																																																							
Formulas																																																																																																																																																																																																																																										
$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino} \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$	$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_f$																																																																																																																																																																																																																																									
$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_c}$	$D = K \sqrt{L/T}$																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>H. Lectura</th> <th>Temp. °C</th> <th>Tiempo Transcurrido T min</th> <th>Lectura real del Hidrómetro R_c</th> <th>Lectura Corregida del Hidrómetro R_c</th> <th>% más fino</th> <th>% más fino Corregido</th> <th>Hidrómetro corregido por menisco R</th> <th>Valor L cm</th> <th>L / T</th> <th>Valor K</th> <th>Diámetro Partículas (um)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:39:30</td><td>26</td><td>0,25</td><td>50</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>96,89</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>31,60</td><td>0,0133</td><td>74,76</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:39:45</td><td>26</td><td>0,50</td><td>50</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>96,89</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>15,80</td><td>0,0133</td><td>52,87</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:40:15</td><td>26</td><td>1</td><td>50</td><td>47,65</td><td>99,11</td><td>96,89</td><td>51,00</td><td>7,9</td><td>7,90</td><td>0,0133</td><td>37,38</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:41:15</td><td>26</td><td>2</td><td>49</td><td>46,65</td><td>97,03</td><td>94,86</td><td>50,00</td><td>8,1</td><td>4,05</td><td>0,0133</td><td>26,77</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:43:15</td><td>26</td><td>4</td><td>49</td><td>46,65</td><td>97,03</td><td>94,86</td><td>50,00</td><td>8,1</td><td>2,03</td><td>0,0133</td><td>18,93</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:47:15</td><td>26</td><td>8</td><td>49</td><td>46,65</td><td>97,03</td><td>94,86</td><td>50,00</td><td>8,1</td><td>1,01</td><td>0,0133</td><td>13,38</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>10:54:15</td><td>26</td><td>15</td><td>48</td><td>45,65</td><td>94,95</td><td>92,83</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>0,55</td><td>0,0133</td><td>9,89</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>11:09:15</td><td>27</td><td>30</td><td>48</td><td>46,00</td><td>95,68</td><td>93,54</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>0,28</td><td>0,0132</td><td>6,94</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>11:39:15</td><td>28</td><td>60</td><td>48</td><td>46,50</td><td>96,72</td><td>94,55</td><td>49,00</td><td>8,3</td><td>0,14</td><td>0,0130</td><td>4,84</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>12:39:15</td><td>29</td><td>120</td><td>47</td><td>46,05</td><td>95,78</td><td>93,64</td><td>48,00</td><td>8,4</td><td>0,07</td><td>0,0129</td><td>3,41</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>14:39:15</td><td>23</td><td>240</td><td>46</td><td>42,70</td><td>88,82</td><td>86,83</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>0,04</td><td>0,0138</td><td>2,61</td></tr> <tr><td>17-jun-22</td><td>18:39:15</td><td>25</td><td>480</td><td>46</td><td>43,30</td><td>90,06</td><td>88,05</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>0,02</td><td>0,0135</td><td>1,81</td></tr> <tr><td>18-jun-22</td><td>2:39:15</td><td>24</td><td>960</td><td>46</td><td>43,00</td><td>89,44</td><td>87,44</td><td>47,00</td><td>8,6</td><td>0,01</td><td>0,0137</td><td>1,30</td></tr> <tr><td>18-jun-22</td><td>18:39:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20-jun-22</td><td>2:39:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21-jun-22</td><td>10:39:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>														Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro R _c	Lectura Corregida del Hidrómetro R _c	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)	17-jun-22	10:39:30	26	0,25	50	47,65	99,11	96,89	51,00	7,9	31,60	0,0133	74,76	17-jun-22	10:39:45	26	0,50	50	47,65	99,11	96,89	51,00	7,9	15,80	0,0133	52,87	17-jun-22	10:40:15	26	1	50	47,65	99,11	96,89	51,00	7,9	7,90	0,0133	37,38	17-jun-22	10:41:15	26	2	49	46,65	97,03	94,86	50,00	8,1	4,05	0,0133	26,77	17-jun-22	10:43:15	26	4	49	46,65	97,03	94,86	50,00	8,1	2,03	0,0133	18,93	17-jun-22	10:47:15	26	8	49	46,65	97,03	94,86	50,00	8,1	1,01	0,0133	13,38	17-jun-22	10:54:15	26	15	48	45,65	94,95	92,83	49,00	8,3	0,55	0,0133	9,89	17-jun-22	11:09:15	27	30	48	46,00	95,68	93,54	49,00	8,3	0,28	0,0132	6,94	17-jun-22	11:39:15	28	60	48	46,50	96,72	94,55	49,00	8,3	0,14	0,0130	4,84	17-jun-22	12:39:15	29	120	47	46,05	95,78	93,64	48,00	8,4	0,07	0,0129	3,41	17-jun-22	14:39:15	23	240	46	42,70	88,82	86,83	47,00	8,6	0,04	0,0138	2,61	17-jun-22	18:39:15	25	480	46	43,30	90,06	88,05	47,00	8,6	0,02	0,0135	1,81	18-jun-22	2:39:15	24	960	46	43,00	89,44	87,44	47,00	8,6	0,01	0,0137	1,30	18-jun-22	18:39:15												20-jun-22	2:39:15												21-jun-22	10:39:15											
Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro R _c	Lectura Corregida del Hidrómetro R _c	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:39:30	26	0,25	50	47,65	99,11	96,89	51,00	7,9	31,60	0,0133	74,76																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:39:45	26	0,50	50	47,65	99,11	96,89	51,00	7,9	15,80	0,0133	52,87																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:40:15	26	1	50	47,65	99,11	96,89	51,00	7,9	7,90	0,0133	37,38																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:41:15	26	2	49	46,65	97,03	94,86	50,00	8,1	4,05	0,0133	26,77																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:43:15	26	4	49	46,65	97,03	94,86	50,00	8,1	2,03	0,0133	18,93																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:47:15	26	8	49	46,65	97,03	94,86	50,00	8,1	1,01	0,0133	13,38																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	10:54:15	26	15	48	45,65	94,95	92,83	49,00	8,3	0,55	0,0133	9,89																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	11:09:15	27	30	48	46,00	95,68	93,54	49,00	8,3	0,28	0,0132	6,94																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	11:39:15	28	60	48	46,50	96,72	94,55	49,00	8,3	0,14	0,0130	4,84																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	12:39:15	29	120	47	46,05	95,78	93,64	48,00	8,4	0,07	0,0129	3,41																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	14:39:15	23	240	46	42,70	88,82	86,83	47,00	8,6	0,04	0,0138	2,61																																																																																																																																																																																																																														
17-jun-22	18:39:15	25	480	46	43,30	90,06	88,05	47,00	8,6	0,02	0,0135	1,81																																																																																																																																																																																																																														
18-jun-22	2:39:15	24	960	46	43,00	89,44	87,44	47,00	8,6	0,01	0,0137	1,30																																																																																																																																																																																																																														
18-jun-22	18:39:15																																																																																																																																																																																																																																									
20-jun-22	2:39:15																																																																																																																																																																																																																																									
21-jun-22	10:39:15																																																																																																																																																																																																																																									
CURVA GRANULOMÉTRICA DE FINOS													<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">NORMA AASHTO</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)</td> <td style="padding: 2px;">ARCILLA < 0,002(mm)</td> </tr> </table>	NORMA AASHTO		0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)	ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																									
NORMA AASHTO																																																																																																																																																																																																																																										
0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)	ARCILLA < 0,002(mm)																																																																																																																																																																																																																																									
																																																																																																																																																																																																																																										



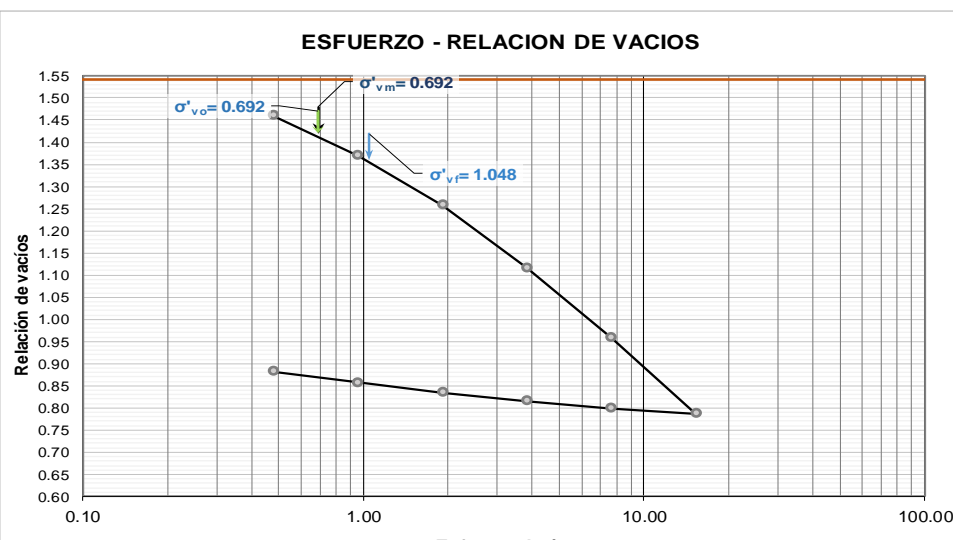
Anexo 49.

Lecturas – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																							
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																																																								
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																								
MUESTRA: MUESTRA #5 - ANILLO #1 PROFUNDIDAD: 4.0 - 5.0 m	FECHA DE ENSAYO: 14 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																																																																																																																																																																																																																							
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INICIO DE CARGA</th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <td></td> <td>11:03:00 a. m.</td> <td>10:00:00 a. m.</td> <td>11:15:00 a. m.</td> <td>10:05:00 a. m.</td> <td>11:20:00 a. m.</td> <td>10:20:00 a. m.</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PERIODO</td> <td>TIEMPO</td> <td>CARGA 1.0 Kg</td> <td>CARGA 2.0 Kg</td> <td>CARGA 4.0 Kg</td> <td>CARGA 8.0 Kg</td> <td>CARGA 16.0 Kg</td> <td>CARGA 32.0 Kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>0.5 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>1.9 kg/cm²</td> <td>3.8 kg/cm²</td> <td>7.7 kg/cm²</td> <td>15.3 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0.03130</td> <td>0.0654</td> <td>0.1076</td> <td>0.1617</td> <td>0.2217</td> </tr> <tr> <td>5 seg</td> <td>0.08</td> <td>0.00570</td> <td>0.03440</td> <td>0.0705</td> <td>0.1140</td> <td>0.1702</td> <td>0.2312</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0.25</td> <td>0.00680</td> <td>0.03530</td> <td>0.0715</td> <td>0.1170</td> <td>0.1727</td> <td>0.2345</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.50</td> <td>0.00770</td> <td>0.03610</td> <td>0.0729</td> <td>0.1188</td> <td>0.1751</td> <td>0.237</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0.75</td> <td>0.00850</td> <td>0.03690</td> <td>0.0741</td> <td>0.1204</td> <td>0.1778</td> <td>0.2393</td> </tr> <tr> <td>1 minuto</td> <td>1.0</td> <td>0.00910</td> <td>0.03750</td> <td>0.0750</td> <td>0.1218</td> <td>0.1798</td> <td>0.2413</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>0.01020</td> <td>0.03860</td> <td>0.0766</td> <td>0.1240</td> <td>0.1834</td> <td>0.2444</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.0</td> <td>0.01110</td> <td>0.03960</td> <td>0.0781</td> <td>0.1258</td> <td>0.1859</td> <td>0.2467</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3.0</td> <td>0.01260</td> <td>0.04130</td> <td>0.0812</td> <td>0.1291</td> <td>0.1888</td> <td>0.2518</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5.0</td> <td>0.01500</td> <td>0.04380</td> <td>0.0847</td> <td>0.1337</td> <td>0.1932</td> <td>0.2563</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7.0</td> <td>0.01680</td> <td>0.04580</td> <td>0.0873</td> <td>0.1371</td> <td>0.1963</td> <td>0.2602</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10.0</td> <td>0.01870</td> <td>0.04790</td> <td>0.0892</td> <td>0.1404</td> <td>0.1993</td> <td>0.2642</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>15.0</td> <td>0.02120</td> <td>0.05040</td> <td>0.0923</td> <td>0.1434</td> <td>0.2030</td> <td>0.2678</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20.0</td> <td>0.02280</td> <td>0.05270</td> <td>0.0944</td> <td>0.1462</td> <td>0.2052</td> <td>0.2708</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.02470</td> <td>0.05500</td> <td>0.0967</td> <td>0.1493</td> <td>0.2087</td> <td>0.2744</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.02610</td> <td>0.05680</td> <td>0.0987</td> <td>0.1517</td> <td>0.2109</td> <td>0.2767</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.02660</td> <td>0.05780</td> <td>0.0998</td> <td>0.1526</td> <td>0.2127</td> <td>0.2783</td> </tr> <tr> <td>1.5 h</td> <td>90.0</td> <td>0.02770</td> <td>0.05980</td> <td>0.1009</td> <td>0.1544</td> <td>0.2143</td> <td>0.2809</td> </tr> <tr> <td>2 h</td> <td>120.0</td> <td>0.02870</td> <td>0.06090</td> <td>0.1019</td> <td>0.1557</td> <td>0.2150</td> <td>0.2819</td> </tr> <tr> <td>3 h</td> <td>180.0</td> <td>0.02940</td> <td>0.06210</td> <td>0.1028</td> <td>0.1571</td> <td>0.2163</td> <td>0.2828</td> </tr> <tr> <td>4 h</td> <td>240.0</td> <td>0.02990</td> <td>0.06330</td> <td>0.1038</td> <td>0.1584</td> <td>0.2176</td> <td>0.2835</td> </tr> <tr> <td>6 h</td> <td>360.0</td> <td>0.03070</td> <td>0.06400</td> <td>0.1052</td> <td>0.1591</td> <td>0.2189</td> <td>0.285</td> </tr> <tr> <td>9 h</td> <td>540.0</td> <td>0.03090</td> <td>0.06480</td> <td>0.1062</td> <td>0.1601</td> <td>0.2203</td> <td>0.2858</td> </tr> <tr> <td>12 h</td> <td>720.0</td> <td>0.03100</td> <td>0.06510</td> <td>0.1068</td> <td>0.1609</td> <td>0.2209</td> <td>0.2861</td> </tr> <tr> <td>24 h</td> <td>1440.0</td> <td>0.03130</td> <td>0.06540</td> <td>0.1076</td> <td>0.1617</td> <td>0.2217</td> <td>0.2864</td> </tr> </tbody> </table>		INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día		11:03:00 a. m.	10:00:00 a. m.	11:15:00 a. m.	10:05:00 a. m.	11:20:00 a. m.	10:20:00 a. m.	PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg		Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.3 kg/cm ²	0	0	0.0000	0.03130	0.0654	0.1076	0.1617	0.2217	5 seg	0.08	0.00570	0.03440	0.0705	0.1140	0.1702	0.2312	15	0.25	0.00680	0.03530	0.0715	0.1170	0.1727	0.2345	30	0.50	0.00770	0.03610	0.0729	0.1188	0.1751	0.237	45	0.75	0.00850	0.03690	0.0741	0.1204	0.1778	0.2393	1 minuto	1.0	0.00910	0.03750	0.0750	0.1218	0.1798	0.2413	1.5	1.5	0.01020	0.03860	0.0766	0.1240	0.1834	0.2444	2	2.0	0.01110	0.03960	0.0781	0.1258	0.1859	0.2467	3	3.0	0.01260	0.04130	0.0812	0.1291	0.1888	0.2518	5	5.0	0.01500	0.04380	0.0847	0.1337	0.1932	0.2563	7	7.0	0.01680	0.04580	0.0873	0.1371	0.1963	0.2602	10	10.0	0.01870	0.04790	0.0892	0.1404	0.1993	0.2642	15	15.0	0.02120	0.05040	0.0923	0.1434	0.2030	0.2678	20	20.0	0.02280	0.05270	0.0944	0.1462	0.2052	0.2708	30	30.0	0.02470	0.05500	0.0967	0.1493	0.2087	0.2744	45	45.0	0.02610	0.05680	0.0987	0.1517	0.2109	0.2767	1 hora	60.0	0.02660	0.05780	0.0998	0.1526	0.2127	0.2783	1.5 h	90.0	0.02770	0.05980	0.1009	0.1544	0.2143	0.2809	2 h	120.0	0.02870	0.06090	0.1019	0.1557	0.2150	0.2819	3 h	180.0	0.02940	0.06210	0.1028	0.1571	0.2163	0.2828	4 h	240.0	0.02990	0.06330	0.1038	0.1584	0.2176	0.2835	6 h	360.0	0.03070	0.06400	0.1052	0.1591	0.2189	0.285	9 h	540.0	0.03090	0.06480	0.1062	0.1601	0.2203	0.2858	12 h	720.0	0.03100	0.06510	0.1068	0.1609	0.2209	0.2861	24 h	1440.0	0.03130	0.06540	0.1076	0.1617	0.2217	0.2864	DIAL: 0.0001"
INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																																																																		
	11:03:00 a. m.	10:00:00 a. m.	11:15:00 a. m.	10:05:00 a. m.	11:20:00 a. m.	10:20:00 a. m.																																																																																																																																																																																																																																		
PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																																																																	
	Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.3 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0.0000	0.03130	0.0654	0.1076	0.1617	0.2217																																																																																																																																																																																																																																	
5 seg	0.08	0.00570	0.03440	0.0705	0.1140	0.1702	0.2312																																																																																																																																																																																																																																	
15	0.25	0.00680	0.03530	0.0715	0.1170	0.1727	0.2345																																																																																																																																																																																																																																	
30	0.50	0.00770	0.03610	0.0729	0.1188	0.1751	0.237																																																																																																																																																																																																																																	
45	0.75	0.00850	0.03690	0.0741	0.1204	0.1778	0.2393																																																																																																																																																																																																																																	
1 minuto	1.0	0.00910	0.03750	0.0750	0.1218	0.1798	0.2413																																																																																																																																																																																																																																	
1.5	1.5	0.01020	0.03860	0.0766	0.1240	0.1834	0.2444																																																																																																																																																																																																																																	
2	2.0	0.01110	0.03960	0.0781	0.1258	0.1859	0.2467																																																																																																																																																																																																																																	
3	3.0	0.01260	0.04130	0.0812	0.1291	0.1888	0.2518																																																																																																																																																																																																																																	
5	5.0	0.01500	0.04380	0.0847	0.1337	0.1932	0.2563																																																																																																																																																																																																																																	
7	7.0	0.01680	0.04580	0.0873	0.1371	0.1963	0.2602																																																																																																																																																																																																																																	
10	10.0	0.01870	0.04790	0.0892	0.1404	0.1993	0.2642																																																																																																																																																																																																																																	
15	15.0	0.02120	0.05040	0.0923	0.1434	0.2030	0.2678																																																																																																																																																																																																																																	
20	20.0	0.02280	0.05270	0.0944	0.1462	0.2052	0.2708																																																																																																																																																																																																																																	
30	30.0	0.02470	0.05500	0.0967	0.1493	0.2087	0.2744																																																																																																																																																																																																																																	
45	45.0	0.02610	0.05680	0.0987	0.1517	0.2109	0.2767																																																																																																																																																																																																																																	
1 hora	60.0	0.02660	0.05780	0.0998	0.1526	0.2127	0.2783																																																																																																																																																																																																																																	
1.5 h	90.0	0.02770	0.05980	0.1009	0.1544	0.2143	0.2809																																																																																																																																																																																																																																	
2 h	120.0	0.02870	0.06090	0.1019	0.1557	0.2150	0.2819																																																																																																																																																																																																																																	
3 h	180.0	0.02940	0.06210	0.1028	0.1571	0.2163	0.2828																																																																																																																																																																																																																																	
4 h	240.0	0.02990	0.06330	0.1038	0.1584	0.2176	0.2835																																																																																																																																																																																																																																	
6 h	360.0	0.03070	0.06400	0.1052	0.1591	0.2189	0.285																																																																																																																																																																																																																																	
9 h	540.0	0.03090	0.06480	0.1062	0.1601	0.2203	0.2858																																																																																																																																																																																																																																	
12 h	720.0	0.03100	0.06510	0.1068	0.1609	0.2209	0.2861																																																																																																																																																																																																																																	
24 h	1440.0	0.03130	0.06540	0.1076	0.1617	0.2217	0.2864																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del ensayo (T)</td> <td>32 °C</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección (K)</td> <td>0.99510 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>W Matraz + Agua (W_{bw})</td> <td>656.4 g</td> </tr> <tr> <td>W Matraz + Muestra + agua (W_{mw})</td> <td>685.6 g</td> </tr> <tr> <td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td> <td>50.3 g</td> </tr> <tr> <td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td> <td>2.37 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>			GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	32 °C	Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{bw})	656.4 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{mw})	685.6 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	50.3 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.37 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																								
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																																																								
Temperatura del ensayo (T)	32 °C																																																																																																																																																																																																																																							
Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
W Matraz + Agua (W _{bw})	656.4 g																																																																																																																																																																																																																																							
W Matraz + Muestra + agua (W _{mw})	685.6 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso de Muestra Seca (W _s)	50.3 g																																																																																																																																																																																																																																							
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.37 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DIMENSIONES DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diámetro</td> <td>5.16 cm</td> <td>Area</td> <td>20.91 cm²</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>2.45 cm</td> <td>Volumen</td> <td>51.23 cm³</td> </tr> </tbody> </table>			DIMENSIONES DE LA MUESTRA				Diámetro	5.16 cm	Area	20.91 cm ²	Altura	2.45 cm	Volumen	51.23 cm ³																																																																																																																																																																																																																										
DIMENSIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																								
Diámetro	5.16 cm	Area	20.91 cm ²																																																																																																																																																																																																																																					
Altura	2.45 cm	Volumen	51.23 cm ³																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ANTES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso del Anillo (W_{ANILLO})</td> <td>173.8 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Anillo (W_h + Anillo)</td> <td>262.0 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo W_h</td> <td>88.3 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco (W_s)</td> <td>47.81 g</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (W_w)</td> <td>40.45 g</td> </tr> <tr> <td>Humedad (w)</td> <td>84.61%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Humedad (γ_h)</td> <td>1.72 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>			HUMEDAD - DENSIDAD		ANTES DEL ENSAYO		Peso del Anillo (W _{ANILLO})	173.8 g	Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	262.0 g	Peso Húmedo W _h	88.3 g	Peso Seco (W _s)	47.81 g	Peso del Agua (W _w)	40.45 g	Humedad (w)	84.61%	Densidad Humedad (γ _h)	1.72 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																				
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																								
ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																								
Peso del Anillo (W _{ANILLO})	173.8 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	262.0 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Húmedo W _h	88.3 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Seco (W _s)	47.81 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del Agua (W _w)	40.45 g																																																																																																																																																																																																																																							
Humedad (w)	84.61%																																																																																																																																																																																																																																							
Densidad Humedad (γ _h)	1.72 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>7mo Día</th> <th>INICIO DE DESCARGA</th> <th>7:35:00 a. m.</th> </tr> <tr> <th></th> <th>FINAL DE DESCARGA</th> <th>19:35:00 p. m.</th> </tr> </thead> </table>	7mo Día	INICIO DE DESCARGA	7:35:00 a. m.		FINAL DE DESCARGA	19:35:00 p. m.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>8.0 kg/cm²</td> <td>4.0 kg/cm²</td> <td>2.0 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>0.5 kg/cm²</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2864</td> <td>0.2821</td> <td>0.2758</td> <td>0.2683</td> <td>0.2600</td> </tr> <tr> <td>15 min.</td> <td>15.0</td> <td>0.2823</td> <td>0.2762</td> <td>0.2694</td> <td>0.2624</td> <td>0.2550</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.2822</td> <td>0.276</td> <td>0.2688</td> <td>0.2612</td> <td>0.2535</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.2822</td> <td>0.2759</td> <td>0.2686</td> <td>0.2607</td> <td>0.2525</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.2821</td> <td>0.2758</td> <td>0.2684</td> <td>0.2603</td> <td>0.2519</td> </tr> <tr> <td>1:15'</td> <td>75.0</td> <td></td> <td>0.2758</td> <td>0.2683</td> <td>0.2601</td> <td>0.2514</td> </tr> <tr> <td>1:30'</td> <td>90.0</td> <td></td> <td></td> <td>0.2683</td> <td>0.26</td> <td>0.2511</td> </tr> <tr> <td>1:45'</td> <td>105.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.2600</td> <td>0.2508</td> </tr> <tr> <td>2 horas</td> <td>120.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.2506</td> </tr> <tr> <td>2:15'</td> <td>135.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.2505</td> </tr> <tr> <td>2:30'</td> <td>150.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.2504</td> </tr> <tr> <td>2:45'</td> <td>165.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.2503</td> </tr> <tr> <td>3 horas</td> <td>180.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.2503</td> </tr> </tbody> </table>	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.2864	0.2821	0.2758	0.2683	0.2600	15 min.	15.0	0.2823	0.2762	0.2694	0.2624	0.2550	30	30.0	0.2822	0.276	0.2688	0.2612	0.2535	45	45.0	0.2822	0.2759	0.2686	0.2607	0.2525	1 hora	60.0	0.2821	0.2758	0.2684	0.2603	0.2519	1:15'	75.0		0.2758	0.2683	0.2601	0.2514	1:30'	90.0			0.2683	0.26	0.2511	1:45'	105.0				0.2600	0.2508	2 horas	120.0					0.2506	2:15'	135.0					0.2505	2:30'	150.0					0.2504	2:45'	165.0					0.2503	3 horas	180.0					0.2503	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">DESPUES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td> <td>101.9 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td> <td>79.1 g</td> </tr> <tr> <td>Recipiente #</td> <td>31.3 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo W_h</td> <td>70.6 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco (W_s)</td> <td>47.81 g</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (W_w)</td> <td>22.8 g</td> </tr> <tr> <td>Humedad (w)</td> <td>47.71%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Humeda (γ_h)</td> <td>1.38 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		DESPUES DEL ENSAYO		Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	101.9 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	79.1 g	Recipiente #	31.3 g	Peso Húmedo W _h	70.6 g	Peso Seco (W _s)	47.81 g	Peso del Agua (W _w)	22.8 g	Humedad (w)	47.71%	Densidad Humeda (γ _h)	1.38 g/cm ³																																																																																																			
7mo Día	INICIO DE DESCARGA	7:35:00 a. m.																																																																																																																																																																																																																																						
	FINAL DE DESCARGA	19:35:00 p. m.																																																																																																																																																																																																																																						
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																																																																		
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0.2864	0.2821	0.2758	0.2683	0.2600																																																																																																																																																																																																																																		
15 min.	15.0	0.2823	0.2762	0.2694	0.2624	0.2550																																																																																																																																																																																																																																		
30	30.0	0.2822	0.276	0.2688	0.2612	0.2535																																																																																																																																																																																																																																		
45	45.0	0.2822	0.2759	0.2686	0.2607	0.2525																																																																																																																																																																																																																																		
1 hora	60.0	0.2821	0.2758	0.2684	0.2603	0.2519																																																																																																																																																																																																																																		
1:15'	75.0		0.2758	0.2683	0.2601	0.2514																																																																																																																																																																																																																																		
1:30'	90.0			0.2683	0.26	0.2511																																																																																																																																																																																																																																		
1:45'	105.0				0.2600	0.2508																																																																																																																																																																																																																																		
2 horas	120.0					0.2506																																																																																																																																																																																																																																		
2:15'	135.0					0.2505																																																																																																																																																																																																																																		
2:30'	150.0					0.2504																																																																																																																																																																																																																																		
2:45'	165.0					0.2503																																																																																																																																																																																																																																		
3 horas	180.0					0.2503																																																																																																																																																																																																																																		
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																								
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																								
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	101.9 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	79.1 g																																																																																																																																																																																																																																							
Recipiente #	31.3 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Húmedo W _h	70.6 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Seco (W _s)	47.81 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del Agua (W _w)	22.8 g																																																																																																																																																																																																																																							
Humedad (w)	47.71%																																																																																																																																																																																																																																							
Densidad Humeda (γ _h)	1.38 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Volumen del Agua (V_w)</td> <td>40.45 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen del Sólido (V_s)</td> <td>20.15 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen de poros (V_p)</td> <td>31.08 cm³</td> </tr> <tr> <td>Relación de Vacíos (e_v)</td> <td>1.542</td> </tr> <tr> <td>Saturación Inicial (S)</td> <td>130.15%</td> </tr> </tbody> </table>	Volumen del Agua (V _w)	40.45 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	20.15 cm ³	Volumen de poros (V _p)	31.08 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	1.542	Saturación Inicial (S)	130.15%	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura del Sólido (H_s)</td> <td>0.96 cm</td> <td>0.38 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Poros (H_p)</td> <td>1.49 cm</td> <td>0.59 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Muestra (H_T)</td> <td>2.45 cm</td> <td>0.96 cm</td> </tr> </tbody> </table>	NOMENCLATURA	RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	0.96 cm	0.38 pulg	Altura de Poros (H _p)	1.49 cm	0.59 pulg	Altura de Muestra (H _T)	2.45 cm	0.96 cm																																																																																																																																																																																																																	
Volumen del Agua (V _w)	40.45 cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
Volumen del Sólido (V _s)	20.15 cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
Volumen de poros (V _p)	31.08 cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
Relación de Vacíos (e _v)	1.542																																																																																																																																																																																																																																							
Saturación Inicial (S)	130.15%																																																																																																																																																																																																																																							
NOMENCLATURA	RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																							
Altura del Sólido (H _s)	0.96 cm	0.38 pulg																																																																																																																																																																																																																																						
Altura de Poros (H _p)	1.49 cm	0.59 pulg																																																																																																																																																																																																																																						
Altura de Muestra (H _T)	2.45 cm	0.96 cm																																																																																																																																																																																																																																						

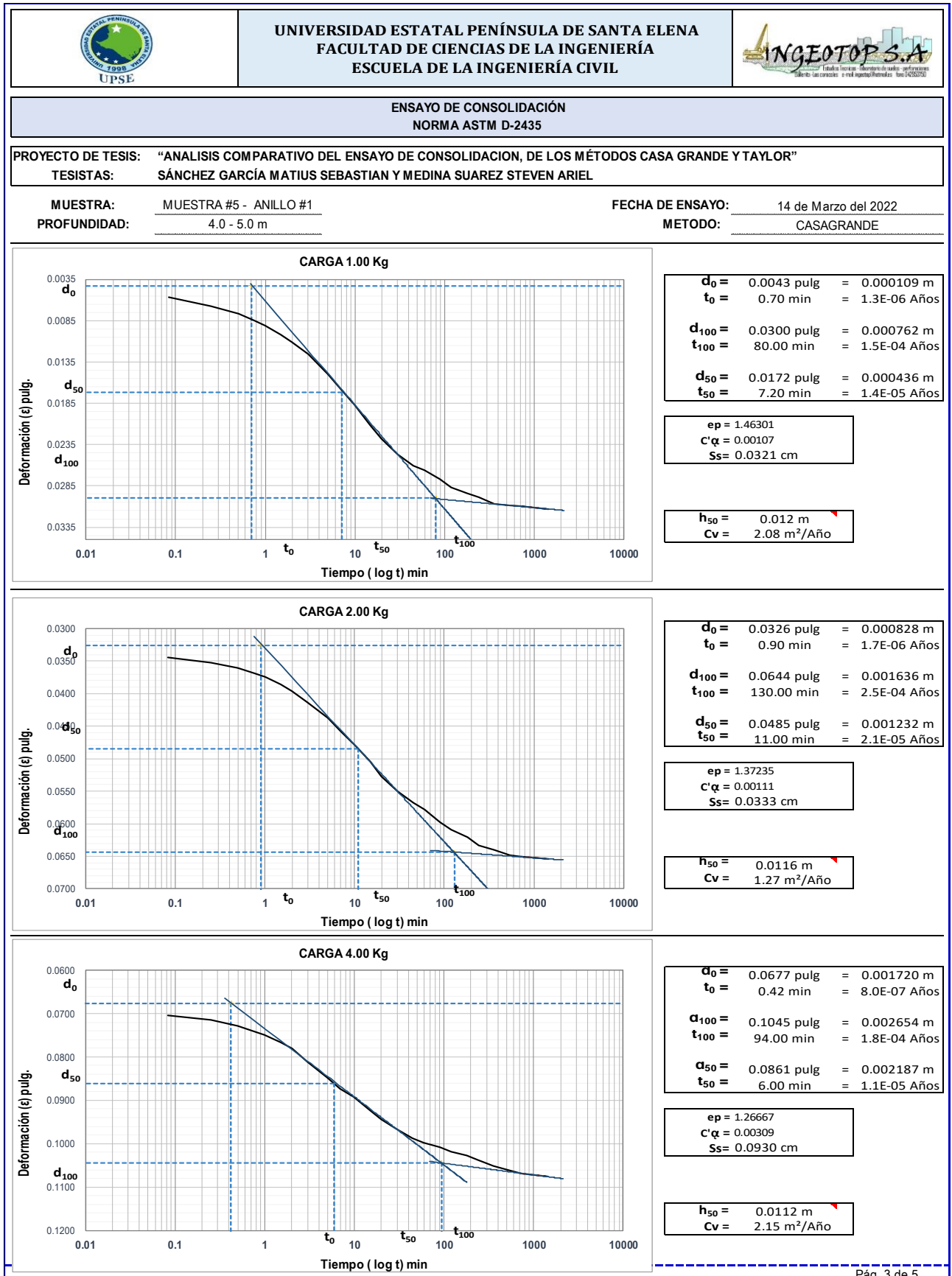
Anexo 50.

Resultados – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																											
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																												
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																												
MUESTRA: MUESTRA #5 - ANILLO #1 PROFUNDIDAD: 4.0 - 5.0 m	FECHA DE ENSAYO: 14 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																											
CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0313</td><td>0.0825</td><td>1.4596</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0654</td><td>0.1724</td><td>1.3697</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.1076</td><td>0.2836</td><td>1.2585</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1617</td><td>0.4262</td><td>1.1159</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2217</td><td>0.5843</td><td>0.9578</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.2864</td><td>0.7548</td><td>0.7873</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0313	0.0825	1.4596	2	2.0	0.96	0.0654	0.1724	1.3697	3	4.0	1.91	0.1076	0.2836	1.2585	4	8.0	3.83	0.1617	0.4262	1.1159	5	16.0	7.65	0.2217	0.5843	0.9578	6	32.0	15.30	0.2864	0.7548	0.7873
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh (pulg)																																										
1	1.0	0.48	0.0313	0.0825	1.4596																																							
2	2.0	0.96	0.0654	0.1724	1.3697																																							
3	4.0	1.91	0.1076	0.2836	1.2585																																							
4	8.0	3.83	0.1617	0.4262	1.1159																																							
5	16.0	7.65	0.2217	0.5843	0.9578																																							
6	32.0	15.30	0.2864	0.7548	0.7873																																							
DESCARGA CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2821</td><td>0.7435</td><td>0.7986</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.2758</td><td>0.7269</td><td>0.8152</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.2683</td><td>0.7071</td><td>0.8350</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.2600</td><td>0.6852</td><td>0.8569</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.2503</td><td>0.6597</td><td>0.8824</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.65	0.2821	0.7435	0.7986	4	8.0	3.83	0.2758	0.7269	0.8152	3	4.0	1.91	0.2683	0.7071	0.8350	2	2.0	0.96	0.2600	0.6852	0.8569	1	1.0	0.48	0.2503	0.6597	0.8824						
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh																																										
5	16.0	7.65	0.2821	0.7435	0.7986																																							
4	8.0	3.83	0.2758	0.7269	0.8152																																							
3	4.0	1.91	0.2683	0.7071	0.8350																																							
2	2.0	0.96	0.2600	0.6852	0.8569																																							
1	1.0	0.48	0.2503	0.6597	0.8824																																							
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS																																												
																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>NORMALMENTE CONSOLIDADO</td><td></td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td>1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	1.04	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacíos inicial (e_o)</td><td>1.5421</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{vo})</td><td>0.692 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td>0.692 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacíos Preconsolidación (e_m)</td><td>1.4194</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td>0.356 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td>1.048 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td>0.4467</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td>0.0696</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td>3.165 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_s)</td><td>0.032 cm</td></tr> </table>	Relación de vacíos inicial (e _o)	1.5421	Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.692 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.692 Kg/cm ²	Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.4194	Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.356 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ _{vf})	1.048 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.4467	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0696	Asentamiento primario (s)	3.165 cm	Asentamiento secundario (s _s)	0.032 cm																	
Indice de Liquidez (IL)	1.04																																											
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																												
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																											
Relación de vacíos inicial (e _o)	1.5421																																											
Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.692 Kg/cm ²																																											
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.692 Kg/cm ²																																											
Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.4194																																											
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.356 Kg/cm ²																																											
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.048 Kg/cm ²																																											
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.4467																																											
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0696																																											
Asentamiento primario (s)	3.165 cm																																											
Asentamiento secundario (s _s)	0.032 cm																																											

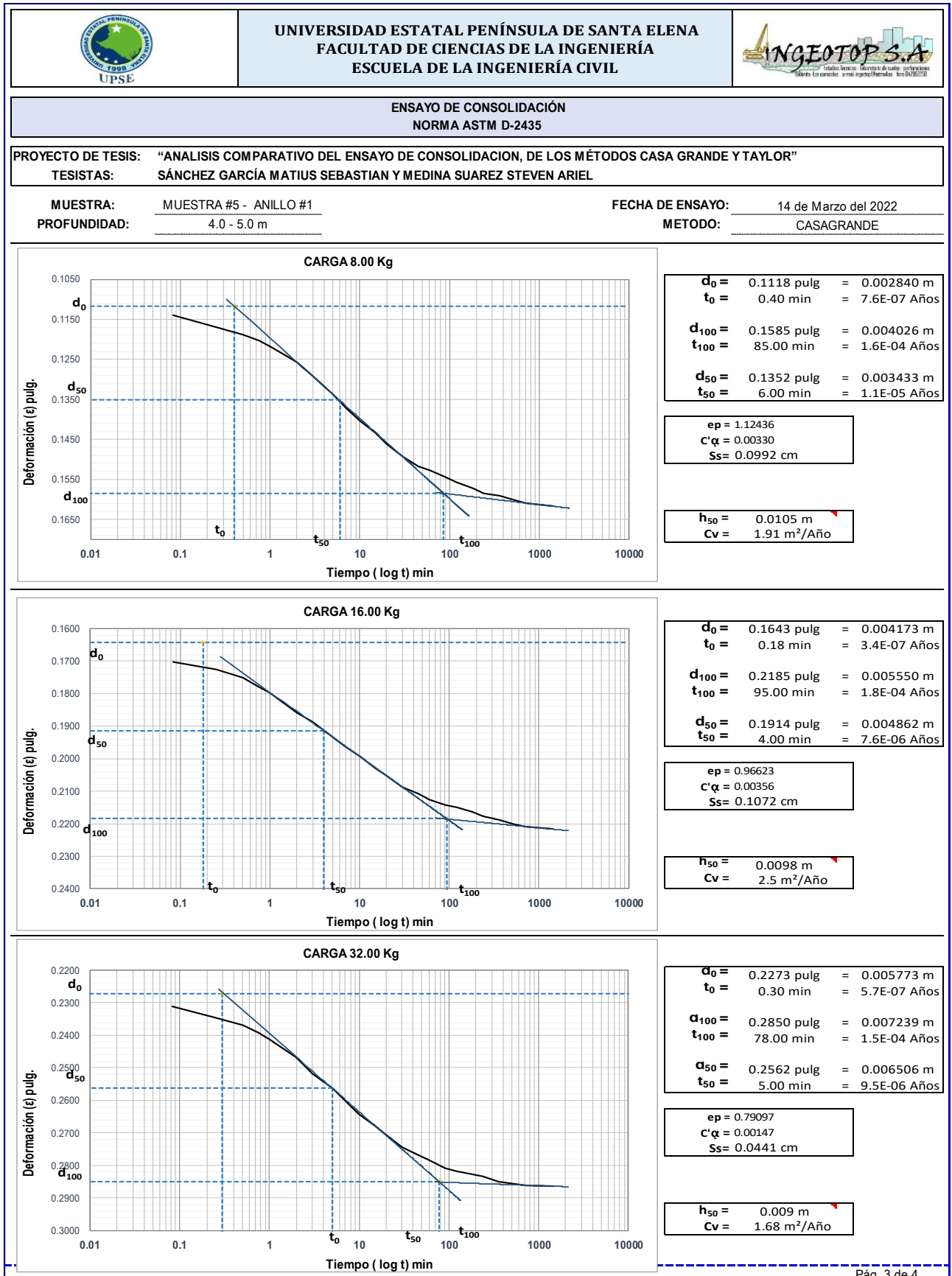
Anexo 51.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Casagrande





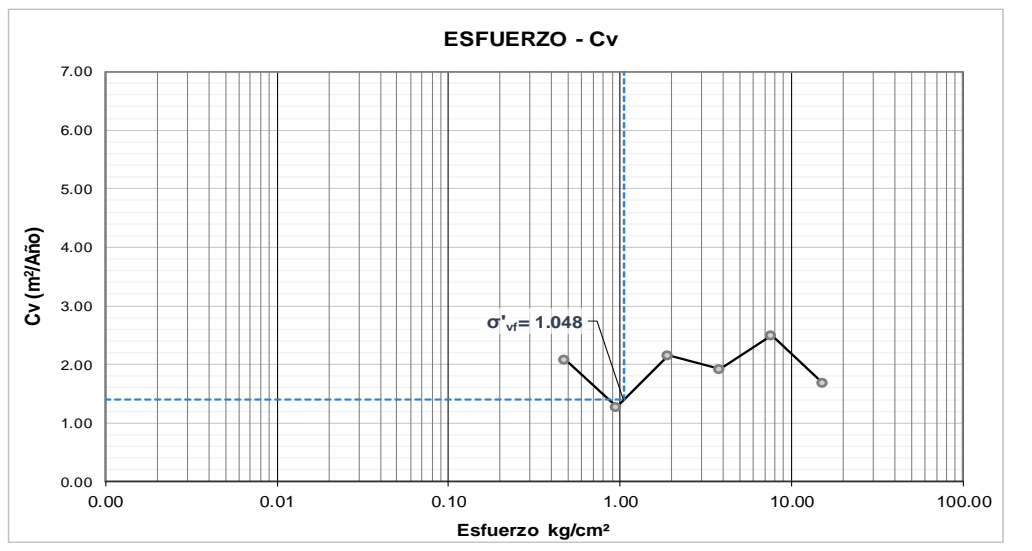
Anexo 52.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Casagrande





Anexo 53.

Resultado C_v – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																										
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																											
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #5 - ANILLO #1 4.0 - 5.0 m	FECHA DE ENSAYO: 14 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">CARGA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th rowspan="2">LECTURA DE DIAL Dh (pulg)</th> <th rowspan="2">Cv</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0313</td><td>2.0820</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0654</td><td>1.2741</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.1076</td><td>2.1480</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1617</td><td>1.9148</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2217</td><td>2.4958</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.2864</td><td>1.6762</td></tr> </tbody> </table>			CARGA					CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv	1:10	1	1.0	0.48	0.0313	2.0820	2	2.0	0.96	0.0654	1.2741	3	4.0	1.91	0.1076	2.1480	4	8.0	3.83	0.1617	1.9148	5	16.0	7.65	0.2217	2.4958	6	32.0	15.30	0.2864	1.6762
CARGA																																											
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv																																							
		1:10																																									
1	1.0	0.48	0.0313	2.0820																																							
2	2.0	0.96	0.0654	1.2741																																							
3	4.0	1.91	0.1076	2.1480																																							
4	8.0	3.83	0.1617	1.9148																																							
5	16.0	7.65	0.2217	2.4958																																							
6	32.0	15.30	0.2864	1.6762																																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">ESFUERZO - C_v</p>  </div>																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos</th> <th colspan="2">t_{90}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$T_{90} =$</td> <td>0.848</td> <td>0.15</td> <td>año</td> </tr> <tr> <td>$H =$</td> <td>0.50 m</td> <td>1.82</td> <td>meses</td> </tr> <tr> <td>$C_v =$</td> <td>1.40 m²/año</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Datos		t_{90}		$T_{90} =$	0.848	0.15	año	$H =$	0.50 m	1.82	meses	$C_v =$	1.40 m ² /año																											
Datos		t_{90}																																									
$T_{90} =$	0.848	0.15	año																																								
$H =$	0.50 m	1.82	meses																																								
$C_v =$	1.40 m ² /año																																										



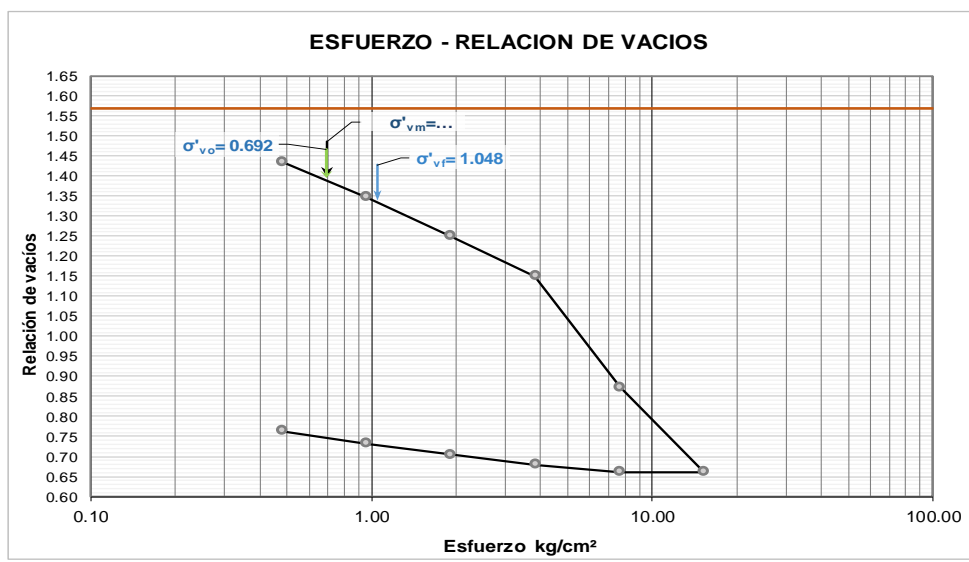
Anexo 54.

Lecturas – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																				
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																																					
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																																																					
TESTISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																					
MUESTRA: MUESTRA #5- ANILLO #1		FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022																																																																																																																																																																																																																			
PROFUNDIDAD: 4.0 - 5.0 m		METODO: TAYLOR																																																																																																																																																																																																																			
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																																					
		DIAL: 0.0001"																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INICIO DE CARGA</th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <td></td> <td>15:26:00 p. m.</td> <td>7:26:00 a. m.</td> <td>11:26:00 a. m.</td> <td>15:26:00 p. m.</td> <td>7:26:00 a. m.</td> <td>11:26:00 a. m.</td> </tr> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 32.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>0.5 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>1.9 kg/cm²</td> <td>3.8 kg/cm²</td> <td>7.7 kg/cm²</td> <td>15.3 kg/cm²</td> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.0000</td><td>0.0501</td><td>0.0832</td><td>0.1195</td><td>0.1569</td><td>0.2611</td></tr> <tr><td>5 seg</td><td>0.08</td><td>0.0095</td><td>0.0546</td><td>0.0888</td><td>0.1250</td><td>0.1680</td><td>0.2756</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.25</td><td>0.0112</td><td>0.0554</td><td>0.0905</td><td>0.1265</td><td>0.1710</td><td>0.2791</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.50</td><td>0.0139</td><td>0.0564</td><td>0.0912</td><td>0.1280</td><td>0.1753</td><td>0.2806</td></tr> <tr><td>45</td><td>0.75</td><td>0.015</td><td>0.0572</td><td>0.0927</td><td>0.1300</td><td>0.1778</td><td>0.2822</td></tr> <tr><td>1 minuto</td><td>1.0</td><td>0.0163</td><td>0.0578</td><td>0.0937</td><td>0.1307</td><td>0.1808</td><td>0.2849</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>1.5</td><td>0.0179</td><td>0.059</td><td>0.0950</td><td>0.1324</td><td>0.1845</td><td>0.2864</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.0193</td><td>0.0599</td><td>0.0959</td><td>0.1342</td><td>0.1890</td><td>0.2886</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.0</td><td>0.0216</td><td>0.0617</td><td>0.0979</td><td>0.1361</td><td>0.1964</td><td>0.2934</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.0</td><td>0.0251</td><td>0.0643</td><td>0.1008</td><td>0.1405</td><td>0.2068</td><td>0.298</td></tr> <tr><td>7</td><td>7.0</td><td>0.0277</td><td>0.0661</td><td>0.1034</td><td>0.1427</td><td>0.2149</td><td>0.3037</td></tr> <tr><td>10</td><td>10.0</td><td>0.0311</td><td>0.0682</td><td>0.1060</td><td>0.1451</td><td>0.2238</td><td>0.309</td></tr> <tr><td>15</td><td>15.0</td><td>0.0352</td><td>0.0717</td><td>0.1098</td><td>0.1473</td><td>0.2364</td><td>0.3151</td></tr> <tr><td>20</td><td>20.0</td><td>0.0382</td><td>0.0735</td><td>0.1125</td><td>0.1485</td><td>0.2456</td><td>0.3193</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.0413</td><td>0.0757</td><td>0.1148</td><td>0.1514</td><td>0.2513</td><td>0.3243</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td>0.0451</td><td>0.0775</td><td>0.1163</td><td>0.1530</td><td>0.2555</td><td>0.3283</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td>0.0465</td><td>0.0786</td><td>0.1170</td><td>0.1539</td><td>0.2575</td><td>0.3304</td></tr> <tr><td>1.5 h</td><td>90.0</td><td>0.0480</td><td>0.0803</td><td>0.1179</td><td>0.1549</td><td>0.2585</td><td>0.3333</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>120.0</td><td>0.0492</td><td>0.0814</td><td>0.1184</td><td>0.1556</td><td>0.2593</td><td>0.3356</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>180.0</td><td>0.0495</td><td>0.0826</td><td>0.1190</td><td>0.1564</td><td>0.2606</td><td>0.3391</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>240.0</td><td>0.0501</td><td>0.0832</td><td>0.1195</td><td>0.1569</td><td>0.2611</td><td>0.3408</td></tr> </tbody> </table>	INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día		15:26:00 p. m.	7:26:00 a. m.	11:26:00 a. m.	15:26:00 p. m.	7:26:00 a. m.	11:26:00 a. m.	PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg		Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.3 kg/cm ²	0	0	0.0000	0.0501	0.0832	0.1195	0.1569	0.2611	5 seg	0.08	0.0095	0.0546	0.0888	0.1250	0.1680	0.2756	15	0.25	0.0112	0.0554	0.0905	0.1265	0.1710	0.2791	30	0.50	0.0139	0.0564	0.0912	0.1280	0.1753	0.2806	45	0.75	0.015	0.0572	0.0927	0.1300	0.1778	0.2822	1 minuto	1.0	0.0163	0.0578	0.0937	0.1307	0.1808	0.2849	1.5	1.5	0.0179	0.059	0.0950	0.1324	0.1845	0.2864	2	2.0	0.0193	0.0599	0.0959	0.1342	0.1890	0.2886	3	3.0	0.0216	0.0617	0.0979	0.1361	0.1964	0.2934	5	5.0	0.0251	0.0643	0.1008	0.1405	0.2068	0.298	7	7.0	0.0277	0.0661	0.1034	0.1427	0.2149	0.3037	10	10.0	0.0311	0.0682	0.1060	0.1451	0.2238	0.309	15	15.0	0.0352	0.0717	0.1098	0.1473	0.2364	0.3151	20	20.0	0.0382	0.0735	0.1125	0.1485	0.2456	0.3193	30	30.0	0.0413	0.0757	0.1148	0.1514	0.2513	0.3243	45	45.0	0.0451	0.0775	0.1163	0.1530	0.2555	0.3283	1 hora	60.0	0.0465	0.0786	0.1170	0.1539	0.2575	0.3304	1.5 h	90.0	0.0480	0.0803	0.1179	0.1549	0.2585	0.3333	2 h	120.0	0.0492	0.0814	0.1184	0.1556	0.2593	0.3356	3 h	180.0	0.0495	0.0826	0.1190	0.1564	0.2606	0.3391	4 h	240.0	0.0501	0.0832	0.1195	0.1569	0.2611	0.3408	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura del ensayo (T)</td><td>32 °C</td></tr> <tr><td>Factor de corrección (K)</td><td>0.99510 g/cm³</td></tr> <tr><td>W Matraz + Agua (W_{mw})</td><td>656.4 g</td></tr> <tr><td>W Matraz + Muestra + agua (W_{mw+s})</td><td>685.6 g</td></tr> <tr><td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td><td>50.3 g</td></tr> <tr><td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td><td>2.37 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	32 °C	Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{mw})	656.4 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{mw+s})	685.6 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	50.3 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.37 g/cm ³
INICIO DE CARGA	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																																															
	15:26:00 p. m.	7:26:00 a. m.	11:26:00 a. m.	15:26:00 p. m.	7:26:00 a. m.	11:26:00 a. m.																																																																																																																																																																																																															
PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																																														
	Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.3 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																														
0	0	0.0000	0.0501	0.0832	0.1195	0.1569	0.2611																																																																																																																																																																																																														
5 seg	0.08	0.0095	0.0546	0.0888	0.1250	0.1680	0.2756																																																																																																																																																																																																														
15	0.25	0.0112	0.0554	0.0905	0.1265	0.1710	0.2791																																																																																																																																																																																																														
30	0.50	0.0139	0.0564	0.0912	0.1280	0.1753	0.2806																																																																																																																																																																																																														
45	0.75	0.015	0.0572	0.0927	0.1300	0.1778	0.2822																																																																																																																																																																																																														
1 minuto	1.0	0.0163	0.0578	0.0937	0.1307	0.1808	0.2849																																																																																																																																																																																																														
1.5	1.5	0.0179	0.059	0.0950	0.1324	0.1845	0.2864																																																																																																																																																																																																														
2	2.0	0.0193	0.0599	0.0959	0.1342	0.1890	0.2886																																																																																																																																																																																																														
3	3.0	0.0216	0.0617	0.0979	0.1361	0.1964	0.2934																																																																																																																																																																																																														
5	5.0	0.0251	0.0643	0.1008	0.1405	0.2068	0.298																																																																																																																																																																																																														
7	7.0	0.0277	0.0661	0.1034	0.1427	0.2149	0.3037																																																																																																																																																																																																														
10	10.0	0.0311	0.0682	0.1060	0.1451	0.2238	0.309																																																																																																																																																																																																														
15	15.0	0.0352	0.0717	0.1098	0.1473	0.2364	0.3151																																																																																																																																																																																																														
20	20.0	0.0382	0.0735	0.1125	0.1485	0.2456	0.3193																																																																																																																																																																																																														
30	30.0	0.0413	0.0757	0.1148	0.1514	0.2513	0.3243																																																																																																																																																																																																														
45	45.0	0.0451	0.0775	0.1163	0.1530	0.2555	0.3283																																																																																																																																																																																																														
1 hora	60.0	0.0465	0.0786	0.1170	0.1539	0.2575	0.3304																																																																																																																																																																																																														
1.5 h	90.0	0.0480	0.0803	0.1179	0.1549	0.2585	0.3333																																																																																																																																																																																																														
2 h	120.0	0.0492	0.0814	0.1184	0.1556	0.2593	0.3356																																																																																																																																																																																																														
3 h	180.0	0.0495	0.0826	0.1190	0.1564	0.2606	0.3391																																																																																																																																																																																																														
4 h	240.0	0.0501	0.0832	0.1195	0.1569	0.2611	0.3408																																																																																																																																																																																																														
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																																					
Temperatura del ensayo (T)	32 °C																																																																																																																																																																																																																				
Factor de corrección (K)	0.99510 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																				
W Matraz + Agua (W _{mw})	656.4 g																																																																																																																																																																																																																				
W Matraz + Muestra + agua (W _{mw+s})	685.6 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso de Muestra Seca (W _s)	50.3 g																																																																																																																																																																																																																				
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.37 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																				
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Diámetro</td><td>5.16 cm</td><td>Area 20.91 cm²</td></tr> <tr><td>Altura</td><td>2.45 cm</td><td>Volumen 51.23 cm³</td></tr> </tbody> </table>	DIMENSIONES DE LA MUESTRA			Diámetro	5.16 cm	Area 20.91 cm ²	Altura	2.45 cm	Volumen 51.23 cm ³																																																																																																																																																																																																										
DIMENSIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																					
Diámetro	5.16 cm	Area 20.91 cm ²																																																																																																																																																																																																																			
Altura	2.45 cm	Volumen 51.23 cm ³																																																																																																																																																																																																																			
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ANTES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso del Anillo (W_a ANILLO)</td><td>173.8 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo + Anillo (W_h + Anillo)</td><td>259.0 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>85.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>47.32 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>37.86 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>80.01%</td></tr> <tr><td>Densidad Humedad (γ_s)</td><td>1.66 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		ANTES DEL ENSAYO		Peso del Anillo (W _a ANILLO)	173.8 g	Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	259.0 g	Peso Húmedo W _h	85.2 g	Peso Seco (W _s)	47.32 g	Peso del Agua (W _w)	37.86 g	Humedad (w)	80.01%	Densidad Humedad (γ _s)	1.66 g/cm ³																																																																																																																																																																																																	
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																					
ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																					
Peso del Anillo (W _a ANILLO)	173.8 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	259.0 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso Húmedo W _h	85.2 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco (W _s)	47.32 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso del Agua (W _w)	37.86 g																																																																																																																																																																																																																				
Humedad (w)	80.01%																																																																																																																																																																																																																				
Densidad Humedad (γ _s)	1.66 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																				
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																																					
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>INICIO DE DESCARGA</td><td>9:00:00 a. m.</td></tr> <tr><td>FINAL DE DESCARGA</td><td>14:12:00 p. m.</td></tr> </tbody> </table>	INICIO DE DESCARGA	9:00:00 a. m.	FINAL DE DESCARGA	14:12:00 p. m.																																																																																																																																																																																																															
INICIO DE DESCARGA	9:00:00 a. m.																																																																																																																																																																																																																				
FINAL DE DESCARGA	14:12:00 p. m.																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>8.0 kg/cm²</td> <td>4.0 kg/cm²</td> <td>2.0 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>0.5 kg/cm²</td> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.3408</td><td>0.3406</td><td>0.3337</td><td>0.3245</td><td>0.3141</td></tr> <tr><td>15 min.</td><td>15.0</td><td>0.3406</td><td>0.3341</td><td>0.3266</td><td>0.3168</td><td>0.3082</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.3406</td><td>0.3337</td><td>0.3254</td><td>0.3155</td><td>0.3062</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td></td><td>0.3337</td><td>0.3249</td><td>0.3149</td><td>0.3046</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td></td><td></td><td>0.3246</td><td>0.3143</td><td>0.3036</td></tr> <tr><td>1:15'</td><td>75.0</td><td></td><td></td><td>0.3245</td><td>0.3141</td><td>0.3028</td></tr> <tr><td>1:30'</td><td>90.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.3026</td></tr> <tr><td>1:45'</td><td>105.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.3025</td></tr> <tr><td>2 horas</td><td>120.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.3024</td></tr> <tr><td>2:15'</td><td>135.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.3023</td></tr> <tr><td>2:30'</td><td>150.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:45'</td><td>165.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 horas</td><td>180.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.3408	0.3406	0.3337	0.3245	0.3141	15 min.	15.0	0.3406	0.3341	0.3266	0.3168	0.3082	30	30.0	0.3406	0.3337	0.3254	0.3155	0.3062	45	45.0		0.3337	0.3249	0.3149	0.3046	1 hora	60.0			0.3246	0.3143	0.3036	1:15'	75.0			0.3245	0.3141	0.3028	1:30'	90.0					0.3026	1:45'	105.0					0.3025	2 horas	120.0					0.3024	2:15'	135.0					0.3023	2:30'	150.0						2:45'	165.0						3 horas	180.0						<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">DESPUES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td><td>92.5 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td><td>77.6 g</td></tr> <tr><td>Recipiente #</td><td>30.3 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>62.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>47.32 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>14.9 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>31.47%</td></tr> <tr><td>Densidad Humeda (γ_s)</td><td>1.21 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		DESPUES DEL ENSAYO		Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	92.5 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	77.6 g	Recipiente #	30.3 g	Peso Húmedo W _h	62.2 g	Peso Seco (W _s)	47.32 g	Peso del Agua (W _w)	14.9 g	Humedad (w)	31.47%	Densidad Humeda (γ _s)	1.21 g/cm ³																																																																																							
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																																															
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																															
0	0	0.3408	0.3406	0.3337	0.3245	0.3141																																																																																																																																																																																																															
15 min.	15.0	0.3406	0.3341	0.3266	0.3168	0.3082																																																																																																																																																																																																															
30	30.0	0.3406	0.3337	0.3254	0.3155	0.3062																																																																																																																																																																																																															
45	45.0		0.3337	0.3249	0.3149	0.3046																																																																																																																																																																																																															
1 hora	60.0			0.3246	0.3143	0.3036																																																																																																																																																																																																															
1:15'	75.0			0.3245	0.3141	0.3028																																																																																																																																																																																																															
1:30'	90.0					0.3026																																																																																																																																																																																																															
1:45'	105.0					0.3025																																																																																																																																																																																																															
2 horas	120.0					0.3024																																																																																																																																																																																																															
2:15'	135.0					0.3023																																																																																																																																																																																																															
2:30'	150.0																																																																																																																																																																																																																				
2:45'	165.0																																																																																																																																																																																																																				
3 horas	180.0																																																																																																																																																																																																																				
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																					
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																					
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	92.5 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	77.6 g																																																																																																																																																																																																																				
Recipiente #	30.3 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso Húmedo W _h	62.2 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso Seco (W _s)	47.32 g																																																																																																																																																																																																																				
Peso del Agua (W _w)	14.9 g																																																																																																																																																																																																																				
Humedad (w)	31.47%																																																																																																																																																																																																																				
Densidad Humeda (γ _s)	1.21 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																				
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Volumen del Agua (V_a)</td><td>37.86 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen del Sólido (V_s)</td><td>19.95 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen de poros (V_p)</td><td>31.29 cm³</td></tr> <tr><td>Relación de Vacíos (e_v)</td><td>1.568</td></tr> <tr><td>Saturación Inicial (S)</td><td>121.01%</td></tr> </tbody> </table>	Volumen del Agua (V _a)	37.86 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	19.95 cm ³	Volumen de poros (V _p)	31.29 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	1.568	Saturación Inicial (S)	121.01%	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Altura del Sólido (H_s)</td><td>0.95 cm</td><td>0.38 pulg</td></tr> <tr><td>Altura de Poros (H_p)</td><td>1.50 cm</td><td>0.59 pulg</td></tr> <tr><td>Altura de Muestra (H_t)</td><td>2.45 cm</td><td>0.96 cm</td></tr> </tbody> </table>	NOMENCLATURA	RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	0.95 cm	0.38 pulg	Altura de Poros (H _p)	1.50 cm	0.59 pulg	Altura de Muestra (H _t)	2.45 cm	0.96 cm																																																																																																																																																																																														
Volumen del Agua (V _a)	37.86 cm ³																																																																																																																																																																																																																				
Volumen del Sólido (V _s)	19.95 cm ³																																																																																																																																																																																																																				
Volumen de poros (V _p)	31.29 cm ³																																																																																																																																																																																																																				
Relación de Vacíos (e _v)	1.568																																																																																																																																																																																																																				
Saturación Inicial (S)	121.01%																																																																																																																																																																																																																				
NOMENCLATURA	RESULTADO																																																																																																																																																																																																																				
Altura del Sólido (H _s)	0.95 cm	0.38 pulg																																																																																																																																																																																																																			
Altura de Poros (H _p)	1.50 cm	0.59 pulg																																																																																																																																																																																																																			
Altura de Muestra (H _t)	2.45 cm	0.96 cm																																																																																																																																																																																																																			

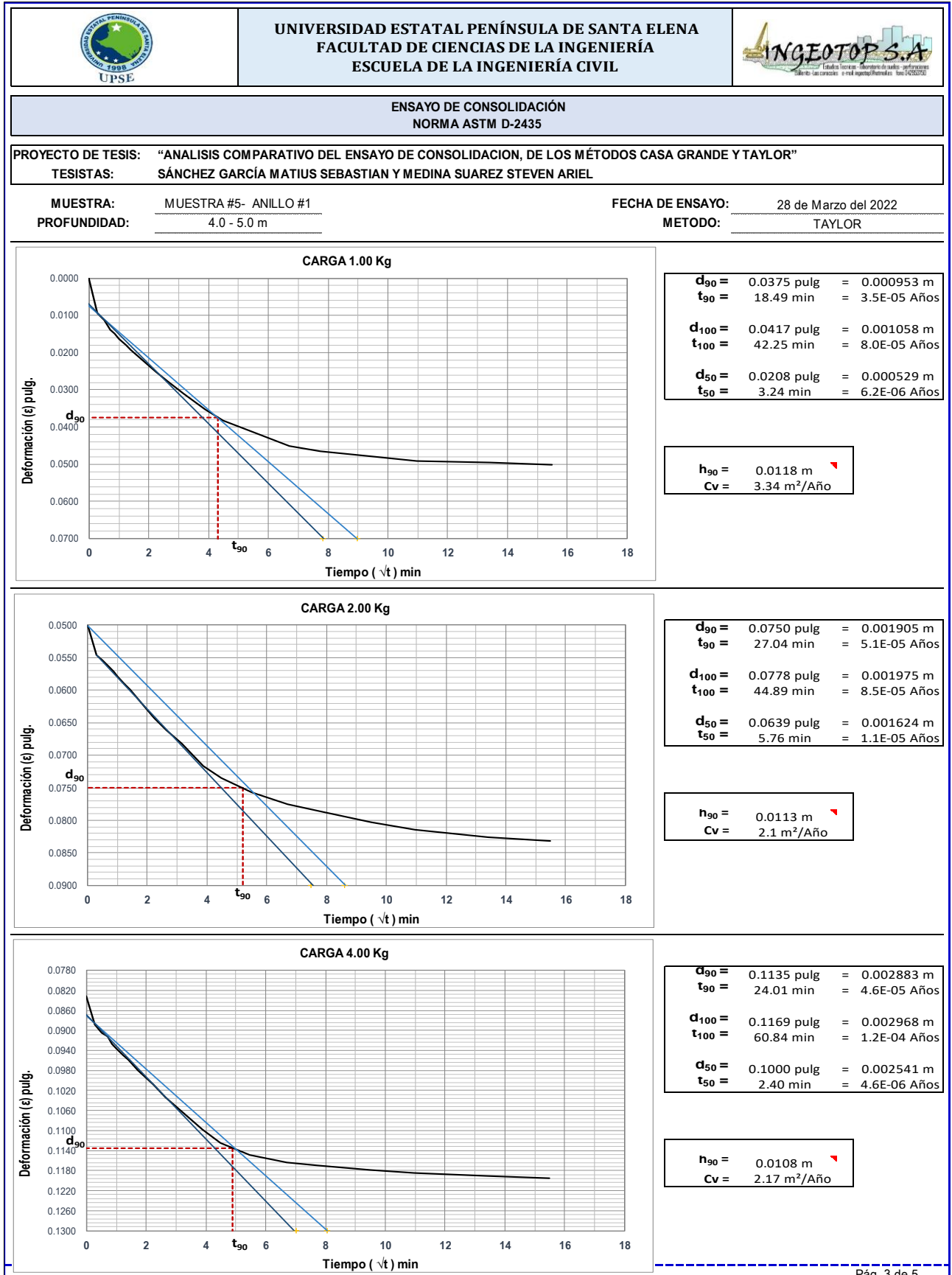
Anexo 55.

Resultados – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Taylor

 UNIVERSIDAD PENÍNSULA DE SANTA ELENA UPSE	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL	 INGEOTOP S.A <small>Cálculos técnicos · Laboratorio de suelos · perforaciones Dilatómetros · ensayos especiales · ensayos de laboratorio · ensayos de campo</small>																																												
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																														
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																														
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #5- ANILLO #1 4.0 - 5.0 m	FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																												
CARGA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0501</td><td>0.1334</td><td>1.4350</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0832</td><td>0.2215</td><td>1.3469</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.1195</td><td>0.3182</td><td>1.2502</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1569</td><td>0.4178</td><td>1.1506</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2611</td><td>0.6952</td><td>0.8732</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.3408</td><td>0.9075</td><td>0.6609</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0501	0.1334	1.4350	2	2.0	0.96	0.0832	0.2215	1.3469	3	4.0	1.91	0.1195	0.3182	1.2502	4	8.0	3.83	0.1569	0.4178	1.1506	5	16.0	7.65	0.2611	0.6952	0.8732	6	32.0	15.30	0.3408	0.9075	0.6609		
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																					
	1:10	Dh (pulg)																																												
1	1.0	0.48	0.0501	0.1334	1.4350																																									
2	2.0	0.96	0.0832	0.2215	1.3469																																									
3	4.0	1.91	0.1195	0.3182	1.2502																																									
4	8.0	3.83	0.1569	0.4178	1.1506																																									
5	16.0	7.65	0.2611	0.6952	0.8732																																									
6	32.0	15.30	0.3408	0.9075	0.6609																																									
DESCARGA CARGA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.3406</td><td>0.9069</td><td>0.6615</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.3337</td><td>0.8886</td><td>0.6798</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.3245</td><td>0.8641</td><td>0.7043</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.3141</td><td>0.8364</td><td>0.7320</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.3023</td><td>0.8049</td><td>0.7635</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.65	0.3406	0.9069	0.6615	4	8.0	3.83	0.3337	0.8886	0.6798	3	4.0	1.91	0.3245	0.8641	0.7043	2	2.0	0.96	0.3141	0.8364	0.7320	1	1.0	0.48	0.3023	0.8049	0.7635								
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																					
	1:10	Dh																																												
5	16.0	7.65	0.3406	0.9069	0.6615																																									
4	8.0	3.83	0.3337	0.8886	0.6798																																									
3	4.0	1.91	0.3245	0.8641	0.7043																																									
2	2.0	0.96	0.3141	0.8364	0.7320																																									
1	1.0	0.48	0.3023	0.8049	0.7635																																									
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS																																														
 <p>The graph plots Void Ratio (Relación de vacios) on the y-axis (0.60 to 1.65) against Effort (Esfuerzo kg/cm²) on the x-axis (0.10 to 100.00). It shows a compression curve (upper line) and a recompression curve (lower line). Key points are marked: $\sigma'_{vo} = 0.692$ and $\sigma'_{vr} = 1.048$.</p>																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>NORMALMENTE CONSOLIDADO</td><td></td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td>1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	1.04	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacios inicial (e_o)</td><td>1.5684</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ'_{vo})</td><td>0.692 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ'_{vm})</td><td>0.692 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacios Preconsolidación (e_m)</td><td>1.3956</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo ($\Delta\sigma_z$)</td><td>0.356 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ'_{vr})</td><td>1.048 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td>0.5143</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td>0.0847</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td>3.607 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_s)</td><td></td></tr> </table>		Relación de vacios inicial (e _o)	1.5684	Presión vertical efectiva (σ'_{vo})	0.692 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ'_{vm})	0.692 Kg/cm ²	Relación de vacios Preconsolidación (e _m)	1.3956	Transmisión de Esfuerzo ($\Delta\sigma_z$)	0.356 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ'_{vr})	1.048 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.5143	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0847	Asentamiento primario (s)	3.607 cm	Asentamiento secundario (s _s)																			
Indice de Liquidez (IL)	1.04																																													
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																														
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																													
Relación de vacios inicial (e _o)	1.5684																																													
Presión vertical efectiva (σ'_{vo})	0.692 Kg/cm ²																																													
Presión de Preconsolidación (σ'_{vm})	0.692 Kg/cm ²																																													
Relación de vacios Preconsolidación (e _m)	1.3956																																													
Transmisión de Esfuerzo ($\Delta\sigma_z$)	0.356 Kg/cm ²																																													
Presión efectiva final (σ'_{vr})	1.048 Kg/cm ²																																													
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.5143																																													
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0847																																													
Asentamiento primario (s)	3.607 cm																																													
Asentamiento secundario (s _s)																																														

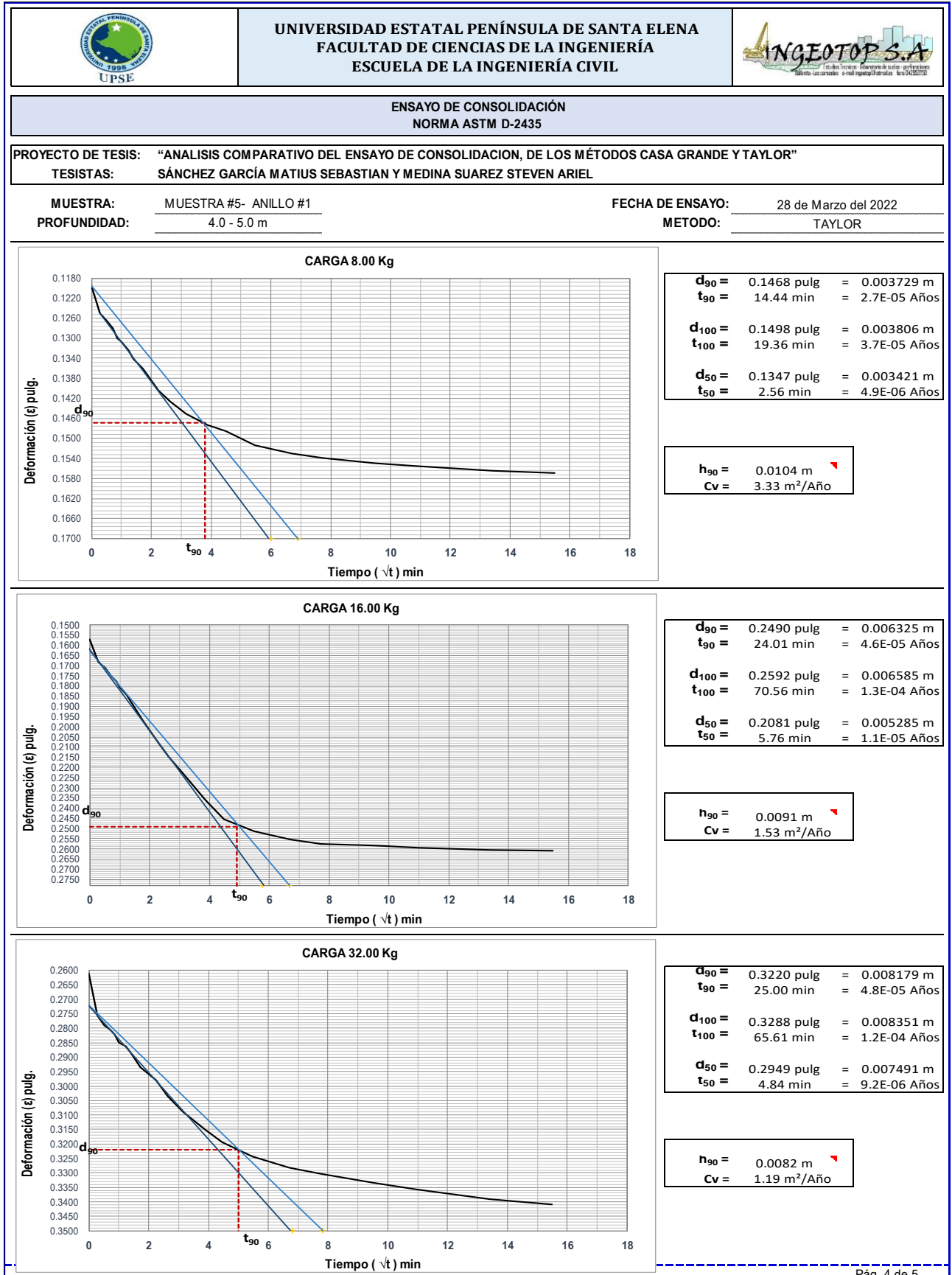
Anexo 56.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Taylor





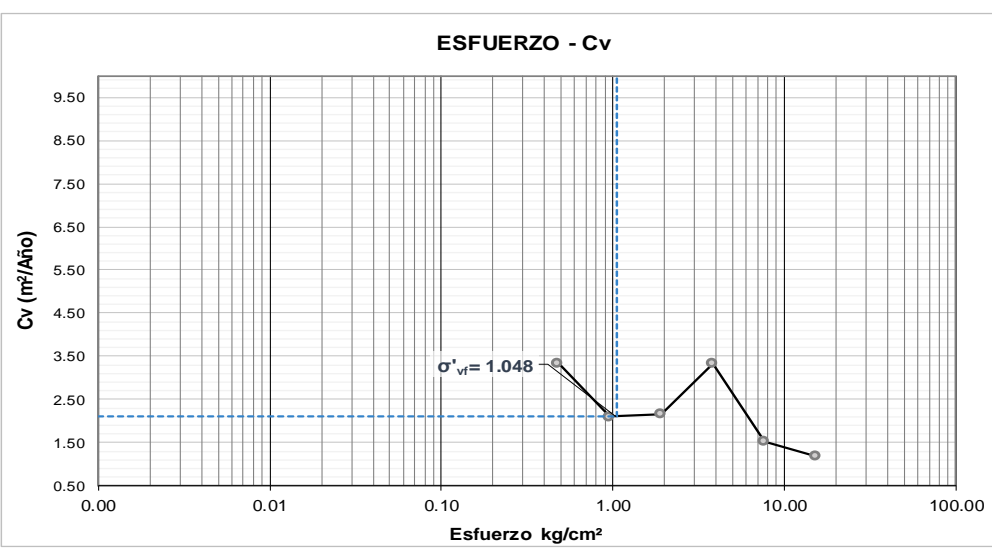
Anexo 57.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Taylor



Anexo 58.



Resultado Cv – Muestra #5 – Profundidad de 4.0m a 5.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																										
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																											
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #5- ANILLO #1 4.0 - 5.0 m	FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">CARGA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th rowspan="2">LECTURA DE DIAL Dh (pulg)</th> <th rowspan="2">Cv</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0501</td><td>3.3415</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0832</td><td>2.1038</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.91</td><td>0.1195</td><td>2.1687</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.83</td><td>0.1569</td><td>3.3293</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.65</td><td>0.2611</td><td>1.5331</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.30</td><td>0.3408</td><td>1.1873</td></tr> </tbody> </table>			CARGA					CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv	1:10	1	1.0	0.48	0.0501	3.3415	2	2.0	0.96	0.0832	2.1038	3	4.0	1.91	0.1195	2.1687	4	8.0	3.83	0.1569	3.3293	5	16.0	7.65	0.2611	1.5331	6	32.0	15.30	0.3408	1.1873
CARGA																																											
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv																																							
		1:10																																									
1	1.0	0.48	0.0501	3.3415																																							
2	2.0	0.96	0.0832	2.1038																																							
3	4.0	1.91	0.1195	2.1687																																							
4	8.0	3.83	0.1569	3.3293																																							
5	16.0	7.65	0.2611	1.5331																																							
6	32.0	15.30	0.3408	1.1873																																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">ESFUERZO - Cv</p>  </div>																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T₉₀=</td><td>0.848</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.50 m</td></tr> <tr><td>C_v=</td><td>2.10 m²/año</td></tr> </tbody> </table>		Datos		T ₉₀ =	0.848	H=	0.50 m	C _v =	2.10 m ² /año	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">t₉₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.10</td><td>año</td></tr> <tr><td>1.21</td><td>meses</td></tr> </tbody> </table>	t ₉₀		0.10	año	1.21	meses																											
Datos																																											
T ₉₀ =	0.848																																										
H=	0.50 m																																										
C _v =	2.10 m ² /año																																										
t ₉₀																																											
0.10	año																																										
1.21	meses																																										

Anexo 59.

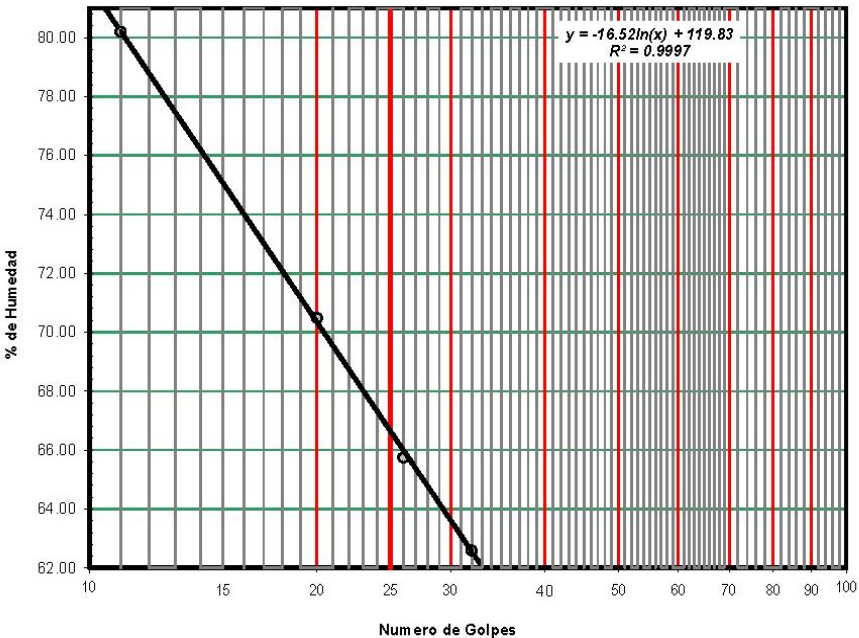
Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos- Muestra #9

NORMA ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL							
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NORMA ASTM D-4318								
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL								
INFORME #: EDV O-P09I09	FECHA DE ENSAYO: 04 de Febrero de 2022							
Perforacion: P09 Muestra: M9	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022							
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Profundidad:</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">coord.</td> <td style="padding: 2px;">NORTE:</td> <td style="padding: 2px;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">8.00 a 9.00 m</td> <td style="padding: 2px;">ESTE:</td> <td style="padding: 2px;">622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	coord.	NORTE:	9767269.61	8.00 a 9.00 m	ESTE:	622437.55
Profundidad:	coord.	NORTE:		9767269.61				
8.00 a 9.00 m		ESTE:	622437.55					
LIMITE LIQUIDO								
RECIPIENTE #	Z5	33	G4	V2				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	17.08	18.18	17.55	17.33				
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	11.94	13.19	13.02	13.03				
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	5.14	4.99	4.53	4.30				
MASA DE RECIPIENTE (P4)	5.53	6.11	6.13	6.16				
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	6.41	7.08	6.89	6.87				
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	80.19	70.48	65.75	62.59				
# DE GOLPES	11	20	26	32				
LIMITE PLASTICO								
RECIPIENTE #	T1	O1	V1					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	19.60	19.50	19.57					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	17.26	17.20	17.27					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2.34	2.30	2.30					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	9.18	9.13	9.26					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	8.08	8.07	8.01					
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	28.96	28.50	28.71					

Segun carta de la composicion mineralogica en la plasticidad (Day, 1999)

litas



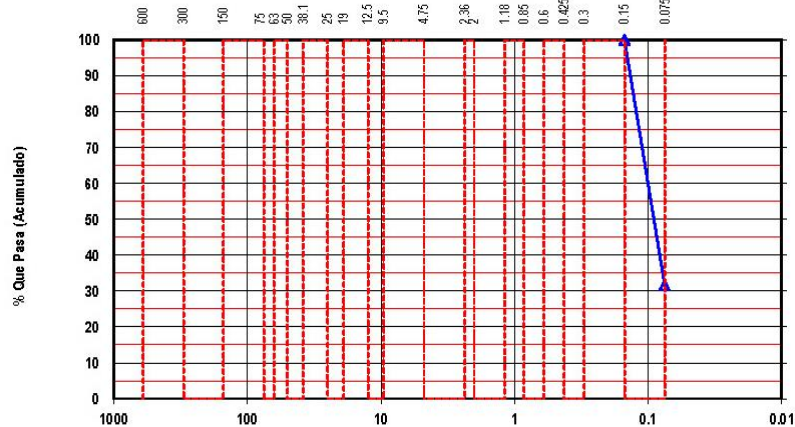


RESULTADOS	
L. Liquido =	67
L. Plástico =	29
I. Plasticidad =	38

Clasificación Según Carta de Plasticidad
 ASTM D2487 SUCS = CH



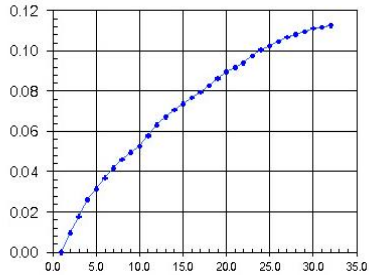
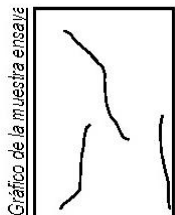
Anexo 60.

Granulometría de Suelos- Muestra #9 NORMA ASTM D-422

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																										
INFORME DE RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCION GRANULOMETRICA DE SUELOS. METODO TAMIZADO. NORMA ASTM D-422																																																																																																																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																											
INFORME #: EDVQ-P09/09	FECHA DE EMISION: 04 de Febrero de 2022																																																																																																																																										
Perforacion: P09	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																																																																																										
Muestra: M9	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Profundidad:</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">COORD.</td> <td style="padding: 2px;">NORTE:</td> <td style="padding: 2px;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">8.00 a 9.00 m</td> <td style="padding: 2px;">ESTE:</td> <td style="padding: 2px;">622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61	8.00 a 9.00 m	ESTE:	622437.55																																																																																																																																			
Profundidad:	COORD.	NORTE:		9767269.61																																																																																																																																							
8.00 a 9.00 m		ESTE:	622437.55																																																																																																																																								
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Ensayo de Contenido de Humedad</th> <th style="width: 20%;">Serie Gruesa</th> <th style="width: 20%;">Serie Fina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)</td> <td></td> <td>118.29</td> </tr> <tr> <td>Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)</td> <td></td> <td>87.77</td> </tr> <tr> <td>Masa de Agua (P3 = P1 - P2)</td> <td></td> <td>30.52</td> </tr> <tr> <td>Masa del Recipiente (P4)</td> <td></td> <td>33.38</td> </tr> <tr> <td>Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)</td> <td></td> <td>54.39</td> </tr> <tr> <td>% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)</td> <td></td> <td>56.11</td> </tr> </tbody> </table>			Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina	Recipiente N°		H	Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		118.29	Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		87.77	Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		30.52	Masa del Recipiente (P4)		33.38	Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		54.39	% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		56.11																																																																																																																	
Ensayo de Contenido de Humedad	Serie Gruesa	Serie Fina																																																																																																																																									
Recipiente N°		H																																																																																																																																									
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		118.29																																																																																																																																									
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		87.77																																																																																																																																									
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		30.52																																																																																																																																									
Masa del Recipiente (P4)		33.38																																																																																																																																									
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		54.39																																																																																																																																									
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		56.11																																																																																																																																									
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 48%;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">SERIE GRUESA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th colspan="2" style="width: 25%;">Masa Retenida</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">% Pasante Acumulado</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">Parcial</th> <th style="width: 15%;">Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>600. mm.</td><td>24 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300. mm.</td><td>12 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150. mm.</td><td>3 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75. mm.</td><td>3 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63. mm.</td><td>2 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50. mm.</td><td>2 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38.1 mm.</td><td>1 ½ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25. mm.</td><td>1 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19. mm.</td><td>¾ "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.5 mm.</td><td>1/2 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.5 mm.</td><td>3/8 "</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.75 mm.</td><td>No. 4</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">100.00</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pasa No. 4</td> <td style="text-align: center;">84.91</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 48%;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">SERIE FINA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Tamiz ASTM Abertura / N°.</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">Masa Retenida Parcial</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Masa Retenida Acumulada</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">% Pasante Acumulado</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">% Pasante Corregido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.36 mm.</td><td>No. 8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2. mm.</td><td>No. 10</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">100.00</td></tr> <tr><td>1.18 mm.</td><td>No. 16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.85 mm.</td><td>No. 20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.60 mm.</td><td>No. 30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.425 mm.</td><td>No. 40</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">0.00</td><td style="text-align: center;">100.00</td></tr> <tr><td>0.3 mm.</td><td>No. 50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.15 mm.</td><td>No. 100</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.075 mm.</td><td>No. 200</td><td style="text-align: center;">37.18</td><td style="text-align: center;">37.18</td><td style="text-align: center;">31.64</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Pasa No. 200</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">Masa inicial del material para Lavado =</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">85 gr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Masa final corregida por Humedad de los finos =</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">54.4 gr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">84.9</td> </tr> </tbody> </table>			SERIE GRUESA				Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	Parcial	Acumulada	600. mm.	24 "			300. mm.	12 "			150. mm.	3 ½ "			75. mm.	3 "			63. mm.	2 ½ "			50. mm.	2 "			38.1 mm.	1 ½ "			25. mm.	1 "			19. mm.	¾ "			12.5 mm.	1/2 "			9.5 mm.	3/8 "			4.75 mm.	No. 4	0	100.00	Pasa No. 4		84.91		SERIE FINA					Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida Parcial	Masa Retenida Acumulada	% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido	2.36 mm.	No. 8				2. mm.	No. 10	0.00	0.00	100.00	1.18 mm.	No. 16				0.85 mm.	No. 20				0.60 mm.	No. 30				0.425 mm.	No. 40	0.00	0.00	100.00	0.3 mm.	No. 50				0.15 mm.	No. 100				0.075 mm.	No. 200	37.18	37.18	31.64	Pasa No. 200					Masa inicial del material para Lavado =		85 gr.			Masa final corregida por Humedad de los finos =		54.4 gr.			Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)		84.9		
SERIE GRUESA																																																																																																																																											
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado																																																																																																																																								
	Parcial	Acumulada																																																																																																																																									
600. mm.	24 "																																																																																																																																										
300. mm.	12 "																																																																																																																																										
150. mm.	3 ½ "																																																																																																																																										
75. mm.	3 "																																																																																																																																										
63. mm.	2 ½ "																																																																																																																																										
50. mm.	2 "																																																																																																																																										
38.1 mm.	1 ½ "																																																																																																																																										
25. mm.	1 "																																																																																																																																										
19. mm.	¾ "																																																																																																																																										
12.5 mm.	1/2 "																																																																																																																																										
9.5 mm.	3/8 "																																																																																																																																										
4.75 mm.	No. 4	0	100.00																																																																																																																																								
Pasa No. 4		84.91																																																																																																																																									
SERIE FINA																																																																																																																																											
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida Parcial	Masa Retenida Acumulada	% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido																																																																																																																																							
					2.36 mm.	No. 8																																																																																																																																					
2. mm.	No. 10	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																							
1.18 mm.	No. 16																																																																																																																																										
0.85 mm.	No. 20																																																																																																																																										
0.60 mm.	No. 30																																																																																																																																										
0.425 mm.	No. 40	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																							
0.3 mm.	No. 50																																																																																																																																										
0.15 mm.	No. 100																																																																																																																																										
0.075 mm.	No. 200	37.18	37.18	31.64																																																																																																																																							
Pasa No. 200																																																																																																																																											
Masa inicial del material para Lavado =		85 gr.																																																																																																																																									
Masa final corregida por Humedad de los finos =		54.4 gr.																																																																																																																																									
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr)		84.9																																																																																																																																									
CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA <small>TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)</small>																																																																																																																																											
																																																																																																																																											
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Distribución del Tamaño de las Partículas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pedrón Rodado (> 12")</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Canto Rodado (12"-3")</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 15%;">Grava (3"-N°4)</td> <td style="width: 15%;">Gruesa (3"-3/8")</td> <td style="width: 15%;">0.0</td> <td rowspan="2" style="width: 15%; text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Fina (3/8"-N°4)</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="width: 15%;">Arena (N°4-N°200)</td> <td style="width: 15%;">Gruesa (N°4-N°10)</td> <td style="width: 15%;">0.0</td> <td rowspan="3" style="width: 15%; text-align: center;">68.4</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">Medio (N°10-N°40)</td> <td style="width: 15%;">0.0</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">Fina (N°40-N°200)</td> <td style="width: 15%;">68.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Finos (> N°200)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">31.6</td> </tr> </tbody> </table>			Distribución del Tamaño de las Partículas (%)				Pedrón Rodado (> 12")		0.0		Canto Rodado (12"-3")		0.0		Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/8")	0.0	0.0	Fina (3/8"-N°4)	0.0	Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0.0	68.4	Medio (N°10-N°40)	0.0	Fina (N°40-N°200)	68.4	Finos (> N°200)		31.6																																																																																																												
Distribución del Tamaño de las Partículas (%)																																																																																																																																											
Pedrón Rodado (> 12")		0.0																																																																																																																																									
Canto Rodado (12"-3")		0.0																																																																																																																																									
Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/8")	0.0	0.0																																																																																																																																								
	Fina (3/8"-N°4)	0.0																																																																																																																																									
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0.0	68.4																																																																																																																																								
	Medio (N°10-N°40)	0.0																																																																																																																																									
	Fina (N°40-N°200)	68.4																																																																																																																																									
Finos (> N°200)		31.6																																																																																																																																									
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Condiciones de Filtro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">D15 =</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Cu =</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>D30 =</td> <td></td> <td>Cc =</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D60 =</td> <td style="text-align: center;">0.100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D50 =</td> <td style="text-align: center;">0.090</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Condiciones de Filtro				D15 =		Cu =		D30 =		Cc =		D60 =	0.100			D50 =	0.090																																																																																																																							
Condiciones de Filtro																																																																																																																																											
D15 =		Cu =																																																																																																																																									
D30 =		Cc =																																																																																																																																									
D60 =	0.100																																																																																																																																										
D50 =	0.090																																																																																																																																										
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 48%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Clasificación AASHTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">A-2-7</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Grava y arena arcillosa o limosa</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 48%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Indice de grupo (IG):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">(5)</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;">Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">SC</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Arena arcillosa</td> </tr> </tbody> </table>			Clasificación AASHTO		A-2-7	Grava y arena arcillosa o limosa	Indice de grupo (IG):		(5)		Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)		SC	Arena arcillosa																																																																																																																													
Clasificación AASHTO																																																																																																																																											
A-2-7	Grava y arena arcillosa o limosa																																																																																																																																										
Indice de grupo (IG):																																																																																																																																											
(5)																																																																																																																																											
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)																																																																																																																																											
SC	Arena arcillosa																																																																																																																																										



Anexo 61.

Esfuerzo de Compresión Inconfinada de Suelos – Muestra #9 – Norma ASTM D-2126

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																																																														
INFORME DE RESULTADOS: ESFUERZO DE COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS. NORMA ASTM D-2126																																																																																																																																																																																																																																																																															
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																																																															
INFORME #: EDVO-P09/09	FECHA DE EMISIÓN: 04 de Febrero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																														
Perforación : P09 Muestra : M9	FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 02 de Enero de 2022																																																																																																																																																																																																																																																																														
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Profundidad:</td> <td style="text-align: center;">COORD.</td> <td style="text-align: center;">NORTE:</td> <td style="text-align: center;">9767269.61</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8.00 a 9.00 m</td> <td></td> <td style="text-align: center;">ESTE:</td> <td style="text-align: center;">622437.55</td> </tr> </table>	Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61	8.00 a 9.00 m		ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																						
Profundidad:	COORD.	NORTE:	9767269.61																																																																																																																																																																																																																																																																												
8.00 a 9.00 m		ESTE:	622437.55																																																																																																																																																																																																																																																																												
Contenido de Humedad Inicial	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Recipiente</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Húmeda + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">143.85</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Seca + Recipiente</td> <td style="text-align: center;">101.52</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa Recipiente</td> <td style="text-align: center;">19.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td style="text-align: center;">51.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad Promedio</td> <td></td> <td style="text-align: center;">51.80</td> </tr> </table>	Recipiente	R		Masa Húmeda + Recipiente	143.85		Masa Seca + Recipiente	101.52		Masa Recipiente	19.80		% Humedad	51.80		Humedad Promedio		51.80	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Anillo de Carga :</td> <td style="text-align: center;">2654 (kgf)</td> <td style="text-align: center;">velocidad de aplicación de la carga</td> <td style="text-align: center;">1.80 mm/min</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Unidad :</td> <td style="text-align: center;">kgf</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Constantes de Calibración</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">$y = mx + b$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">m =</td> <td style="text-align: center;">0.199</td> <td style="text-align: center;">b =</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Unidad de medida del dial de deformación</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">pulgadas x 10⁻³</td> </tr> </table>	Anillo de Carga :	2654 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min	Unidad :	kgf			Constantes de Calibración		$y = mx + b$		m =	0.199	b =	0	Unidad de medida del dial de deformación		pulgadas x 10 ⁻³																																																																																																																																																																																																																																								
Recipiente	R																																																																																																																																																																																																																																																																														
Masa Húmeda + Recipiente	143.85																																																																																																																																																																																																																																																																														
Masa Seca + Recipiente	101.52																																																																																																																																																																																																																																																																														
Masa Recipiente	19.80																																																																																																																																																																																																																																																																														
% Humedad	51.80																																																																																																																																																																																																																																																																														
Humedad Promedio		51.80																																																																																																																																																																																																																																																																													
Anillo de Carga :	2654 (kgf)	velocidad de aplicación de la carga	1.80 mm/min																																																																																																																																																																																																																																																																												
Unidad :	kgf																																																																																																																																																																																																																																																																														
Constantes de Calibración		$y = mx + b$																																																																																																																																																																																																																																																																													
m =	0.199	b =	0																																																																																																																																																																																																																																																																												
Unidad de medida del dial de deformación		pulgadas x 10 ⁻³																																																																																																																																																																																																																																																																													
Deformación Unitaria $\epsilon = (\Delta L / L) \times 100$	Área Corregida $A_e = A_i + (1 - \epsilon)$	Esfuerzo Desviador $\sigma = P / A_e$	Factor de Corrección $c = 0.88 + 0.24 \times (D + h)$	Esfuerzo Desviador Corregido $\sigma_c = \sigma \times c$																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Lectura Dial Deformación (ΔL)</th> <th>Lectura Dial de Carga</th> <th>Carga P (kg)</th> <th>Deformación Unitaria ε</th> <th>Área Corregida (cm²)</th> <th>Esfuerzo Desviador (kg/cm²)</th> <th>Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>10.41</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>0.098</td><td>0.37</td><td>10.45</td><td>0.01</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>0.185</td><td>0.74</td><td>10.48</td><td>0.02</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td>0.273</td><td>1.12</td><td>10.52</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>0.330</td><td>1.49</td><td>10.56</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td>0.389</td><td>1.86</td><td>10.60</td><td>0.04</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td>0.442</td><td>2.23</td><td>10.64</td><td>0.04</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td>0.488</td><td>2.61</td><td>10.68</td><td>0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td>0.526</td><td>2.98</td><td>10.73</td><td>0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td>0.562</td><td>3.35</td><td>10.77</td><td>0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>0.622</td><td>3.72</td><td>10.81</td><td>0.06</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td>0.681</td><td>4.10</td><td>10.85</td><td>0.06</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td>0.727</td><td>4.47</td><td>10.89</td><td>0.07</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>130</td><td></td><td>0.766</td><td>4.84</td><td>10.94</td><td>0.07</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td>0.802</td><td>5.21</td><td>10.98</td><td>0.07</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>150</td><td></td><td>0.839</td><td>5.59</td><td>11.02</td><td>0.08</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td>0.873</td><td>5.96</td><td>11.07</td><td>0.08</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>170</td><td></td><td>0.913</td><td>6.33</td><td>11.11</td><td>0.08</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>180</td><td></td><td>0.955</td><td>6.70</td><td>11.15</td><td>0.09</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>190</td><td></td><td>0.996</td><td>7.08</td><td>11.20</td><td>0.09</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>1.023</td><td>7.45</td><td>11.24</td><td>0.09</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>210</td><td></td><td>1.055</td><td>7.82</td><td>11.29</td><td>0.09</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>220</td><td></td><td>1.099</td><td>8.19</td><td>11.33</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>230</td><td></td><td>1.135</td><td>8.57</td><td>11.38</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>240</td><td></td><td>1.161</td><td>8.94</td><td>11.43</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td>1.192</td><td>9.31</td><td>11.47</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>260</td><td></td><td>1.221</td><td>9.68</td><td>11.52</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>270</td><td></td><td>1.242</td><td>10.06</td><td>11.57</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>280</td><td></td><td>1.263</td><td>10.43</td><td>11.62</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>290</td><td></td><td>1.286</td><td>10.80</td><td>11.67</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>300</td><td></td><td>1.300</td><td>11.17</td><td>11.72</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>310</td><td></td><td>1.315</td><td>11.55</td><td>11.76</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr> </tbody> </table>	Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ε	Área Corregida (cm ²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm ²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm ²)	0		0.000	0.00	10.41	0.00	0.00	10		0.098	0.37	10.45	0.01	0.01	20		0.185	0.74	10.48	0.02	0.02	30		0.273	1.12	10.52	0.03	0.03	40		0.330	1.49	10.56	0.03	0.03	50		0.389	1.86	10.60	0.04	0.04	60		0.442	2.23	10.64	0.04	0.04	70		0.488	2.61	10.68	0.05	0.05	80		0.526	2.98	10.73	0.05	0.05	90		0.562	3.35	10.77	0.05	0.05	100		0.622	3.72	10.81	0.06	0.06	110		0.681	4.10	10.85	0.06	0.06	120		0.727	4.47	10.89	0.07	0.07	130		0.766	4.84	10.94	0.07	0.07	140		0.802	5.21	10.98	0.07	0.07	150		0.839	5.59	11.02	0.08	0.08	160		0.873	5.96	11.07	0.08	0.08	170		0.913	6.33	11.11	0.08	0.08	180		0.955	6.70	11.15	0.09	0.09	190		0.996	7.08	11.20	0.09	0.09	200		1.023	7.45	11.24	0.09	0.09	210		1.055	7.82	11.29	0.09	0.09	220		1.099	8.19	11.33	0.10	0.10	230		1.135	8.57	11.38	0.10	0.10	240		1.161	8.94	11.43	0.10	0.10	250		1.192	9.31	11.47	0.10	0.10	260		1.221	9.68	11.52	0.11	0.11	270		1.242	10.06	11.57	0.11	0.11	280		1.263	10.43	11.62	0.11	0.11	290		1.286	10.80	11.67	0.11	0.11	300		1.300	11.17	11.72	0.11	0.11	310		1.315	11.55	11.76	0.11	0.11	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Datos de la probeta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">Diámetro (cm)</td> <td style="text-align: center;">Superior</td> <td style="text-align: center;">3.640</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Centro</td> <td style="text-align: center;">3.640</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Inferior</td> <td style="text-align: center;">3.640</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(Ø) Promedio</td> <td style="text-align: center;">3.640</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">Altura (cm)</td> <td style="text-align: center;">Superior</td> <td style="text-align: center;">6.820</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Centro</td> <td style="text-align: center;">6.820</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Inferior</td> <td style="text-align: center;">6.820</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(L) Promedio</td> <td style="text-align: center;">6.820</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Relación altura/diámetro =</td> <td style="text-align: center;">1.87</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Área inicial (A) cm²</td> <td style="text-align: center;">10.41</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen (cm³)</td> <td style="text-align: center;">70.97</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso (gr)</td> <td style="text-align: center;">124.26</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Húmeda (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1151</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Seca (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1153</td> </tr> </tbody> </table>	Datos de la probeta			Diámetro (cm)	Superior	3.640	Centro	3.640	Inferior	3.640	(Ø) Promedio	3.640	Altura (cm)	Superior	6.820	Centro	6.820	Inferior	6.820	(L) Promedio	6.820	Relación altura/diámetro =		1.87	Área inicial (A) cm ²		10.41	Volumen (cm ³)		70.97	Peso (gr)		124.26	Densidad Húmeda (kg/m ³)		1151	Densidad Seca (kg/m ³)		1153
Lectura Dial Deformación (ΔL)	Lectura Dial de Carga	Carga P (kg)	Deformación Unitaria ε	Área Corregida (cm ²)	Esfuerzo Desviador (kg/cm ²)	Esfuerzo Desviador Corregido (kg/cm ²)																																																																																																																																																																																																																																																																									
0		0.000	0.00	10.41	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																									
10		0.098	0.37	10.45	0.01	0.01																																																																																																																																																																																																																																																																									
20		0.185	0.74	10.48	0.02	0.02																																																																																																																																																																																																																																																																									
30		0.273	1.12	10.52	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																																																																																									
40		0.330	1.49	10.56	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																																																																																									
50		0.389	1.86	10.60	0.04	0.04																																																																																																																																																																																																																																																																									
60		0.442	2.23	10.64	0.04	0.04																																																																																																																																																																																																																																																																									
70		0.488	2.61	10.68	0.05	0.05																																																																																																																																																																																																																																																																									
80		0.526	2.98	10.73	0.05	0.05																																																																																																																																																																																																																																																																									
90		0.562	3.35	10.77	0.05	0.05																																																																																																																																																																																																																																																																									
100		0.622	3.72	10.81	0.06	0.06																																																																																																																																																																																																																																																																									
110		0.681	4.10	10.85	0.06	0.06																																																																																																																																																																																																																																																																									
120		0.727	4.47	10.89	0.07	0.07																																																																																																																																																																																																																																																																									
130		0.766	4.84	10.94	0.07	0.07																																																																																																																																																																																																																																																																									
140		0.802	5.21	10.98	0.07	0.07																																																																																																																																																																																																																																																																									
150		0.839	5.59	11.02	0.08	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																									
160		0.873	5.96	11.07	0.08	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																									
170		0.913	6.33	11.11	0.08	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																									
180		0.955	6.70	11.15	0.09	0.09																																																																																																																																																																																																																																																																									
190		0.996	7.08	11.20	0.09	0.09																																																																																																																																																																																																																																																																									
200		1.023	7.45	11.24	0.09	0.09																																																																																																																																																																																																																																																																									
210		1.055	7.82	11.29	0.09	0.09																																																																																																																																																																																																																																																																									
220		1.099	8.19	11.33	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																									
230		1.135	8.57	11.38	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																									
240		1.161	8.94	11.43	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																									
250		1.192	9.31	11.47	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																									
260		1.221	9.68	11.52	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																																									
270		1.242	10.06	11.57	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																																									
280		1.263	10.43	11.62	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																																									
290		1.286	10.80	11.67	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																																									
300		1.300	11.17	11.72	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																																									
310		1.315	11.55	11.76	0.11	0.11																																																																																																																																																																																																																																																																									
Datos de la probeta																																																																																																																																																																																																																																																																															
Diámetro (cm)	Superior	3.640																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Centro	3.640																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Inferior	3.640																																																																																																																																																																																																																																																																													
	(Ø) Promedio	3.640																																																																																																																																																																																																																																																																													
Altura (cm)	Superior	6.820																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Centro	6.820																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Inferior	6.820																																																																																																																																																																																																																																																																													
	(L) Promedio	6.820																																																																																																																																																																																																																																																																													
Relación altura/diámetro =		1.87																																																																																																																																																																																																																																																																													
Área inicial (A) cm ²		10.41																																																																																																																																																																																																																																																																													
Volumen (cm ³)		70.97																																																																																																																																																																																																																																																																													
Peso (gr)		124.26																																																																																																																																																																																																																																																																													
Densidad Húmeda (kg/m ³)		1151																																																																																																																																																																																																																																																																													
Densidad Seca (kg/m ³)		1153																																																																																																																																																																																																																																																																													
Observaciones:			<p>Gráfico Esfuerzo vs. Deformación</p> 																																																																																																																																																																																																																																																																												
			<p>Gráfico de la muestra ensayada</p> 																																																																																																																																																																																																																																																																												
			<p>Módulo Elástico 1</p>																																																																																																																																																																																																																																																																												
			<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$q_u =$</td> <td style="text-align: center;">0.11 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\epsilon =$</td> <td style="text-align: center;">11.55 %</td> </tr> </tbody> </table>	RESULTADOS		$q_u =$	0.11 kg/cm ²	$\epsilon =$	11.55 %																																																																																																																																																																																																																																																																						
RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																																																																															
$q_u =$	0.11 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																																																														
$\epsilon =$	11.55 %																																																																																																																																																																																																																																																																														

Anexo 62.

Ensayo del Hidrómetro – Muestra #9 – Norma ASTM 152H

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL	
ENSAYO DE HIDROMETRO NORMA ASTM 152H		

PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"
 TESISISTAS: SANCHEZ GARCIA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

INFORME #: CT-M001 FECHA DE EMISION : 11 de abril del 2021
 Calicata : C-01 FECHA RECEPCION DE MUESTRA: 9 de abril del 2021
 Muestra : M9

Profundidad:	COORD.:	NORTE:	9742295
0.00 a 2.00 m		ESTE:	512120

DATOS TÉCNICOS			
PH	9	Tipo de Suelo	Suelos Alcalinos
Agente dispersante :	Hexametilo sulfato de sodio	Gravedad Específica de suelos (Gs):	2,39
Pasante N° 200 :	31,64 %	Tipo de Hidrómetro:	152H
Peso del suelo (Ws):	50	Factor de corrección (a):	1,04
Corrección por cero:	5	Corrección por menisco	3

Formulas

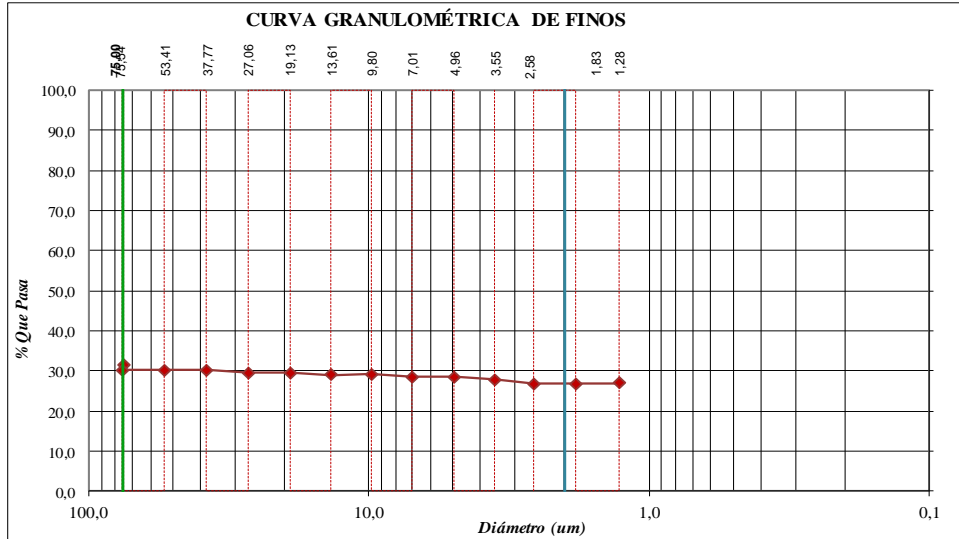
$$\% \text{ más fino corregido} = \frac{\% \text{ más fino } \times \text{Pasante N}^\circ 200}{100}$$

$$R_c = R_{real} - \text{Correc. de cero} + C_t$$

$$\% \text{ más fino} = \frac{R_c \cdot a}{W_s}$$

$$D = K \sqrt{L/T}$$

Fecha	H. Lectura	Temp. °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro Rc	Lectura Corregida del Hidrómetro Rc	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas (um)
21-jun-22	10:58:30	24	0,25	50	46,00	95,68	30,27	53,00	7,6	30,40	0,0137	75,54
21-jun-22	10:58:45	24	0,50	50	46,00	95,68	30,27	53,00	7,6	15,20	0,0137	53,41
21-jun-22	10:59:15	24	1	50	46,00	95,68	30,27	53,00	7,6	7,60	0,0137	37,77
21-jun-22	11:00:15	24	2	49	45,00	93,60	29,62	52,00	7,8	3,90	0,0137	27,06
21-jun-22	11:02:15	24	4	49	45,00	93,60	29,62	52,00	7,8	1,95	0,0137	19,13
21-jun-22	11:06:15	24	8	48	44,00	91,52	28,96	51,00	7,9	0,99	0,0137	13,61
21-jun-22	11:13:15	25	15	48	44,30	92,14	29,15	51,00	7,9	0,53	0,0135	9,80
21-jun-22	11:28:15	25	30	47	43,30	90,06	28,50	50,00	8,1	0,27	0,0135	7,01
21-jun-22	11:58:15	25	60	47	43,30	90,06	28,50	50,00	8,1	0,14	0,0135	4,96
21-jun-22	12:58:15	25	120	46	42,30	87,98	27,84	49,00	8,3	0,07	0,0135	3,55
21-jun-22	14:58:15	23	240	45	40,70	84,66	26,79	48,00	8,4	0,04	0,0138	2,58
21-jun-22	18:58:15	23	480	45	40,70	84,66	26,79	48,00	8,4	0,02	0,0138	1,83
22-jun-22	2:58:15	24	960	45	41,00	85,28	26,98	48,00	8,4	0,01	0,0137	1,28
22-jun-22	18:58:15											
24-jun-22	2:58:15											
25-jun-22	10:58:15											





NORMA AASHTO

0,075(mm) ≥ LIMO ≥ 0,002(mm)

ARCILLA < 0,002(mm)



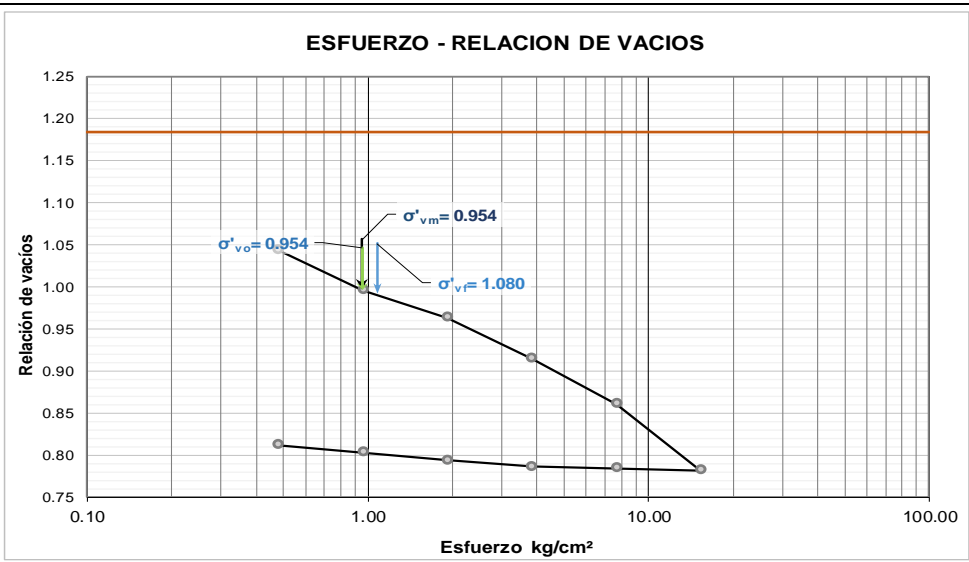
Anexo 63.

Lecturas – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																																																							
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																																																								
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																																																																								
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																																																								
MUESTRA: MUESTRA #9 - ANILLO #2	FECHA DE ENSAYO: 14 de Marzo del 2022																																																																																																																																																																																																																																							
PROFUNDIDAD: 8.0 - 9.0 m	METODO: CASAGRANDE																																																																																																																																																																																																																																							
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1er Día</th> <th>2do Día</th> <th>3er Día</th> <th>4to Día</th> <th>5to Día</th> <th>6to Día</th> </tr> <tr> <th>INICIO DE CARGA</th> <td>8:03:00 a. m.</td> <td>7:54:00 a. m.</td> <td>11:15:00 a. m.</td> <td>10:05:00 a. m.</td> <td>11:20:00 a. m.</td> <td>10:20:00 a. m.</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 32.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>0.5 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>1.9 kg/cm²</td> <td>3.8 kg/cm²</td> <td>7.7 kg/cm²</td> <td>15.4 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0.06360</td> <td>0.0851</td> <td>0.0998</td> <td>0.1218</td> <td>0.1462</td> </tr> <tr> <td>5 seg</td> <td>0.08</td> <td>0.01150</td> <td>0.06700</td> <td>0.0888</td> <td>0.1055</td> <td>0.1340</td> <td>0.1651</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0.25</td> <td>0.01360</td> <td>0.06760</td> <td>0.0893</td> <td>0.1066</td> <td>0.1348</td> <td>0.1658</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.50</td> <td>0.01600</td> <td>0.06830</td> <td>0.0897</td> <td>0.1075</td> <td>0.1354</td> <td>0.1665</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0.75</td> <td>0.01780</td> <td>0.06876</td> <td>0.0902</td> <td>0.1080</td> <td>0.1362</td> <td>0.1671</td> </tr> <tr> <td>1 minuto</td> <td>1.0</td> <td>0.01950</td> <td>0.06940</td> <td>0.0904</td> <td>0.1084</td> <td>0.1368</td> <td>0.1675</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>0.02240</td> <td>0.07040</td> <td>0.0909</td> <td>0.1094</td> <td>0.1375</td> <td>0.1682</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.0</td> <td>0.02530</td> <td>0.07090</td> <td>0.0914</td> <td>0.1101</td> <td>0.1383</td> <td>0.169</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3.0</td> <td>0.02920</td> <td>0.07220</td> <td>0.0922</td> <td>0.1113</td> <td>0.1394</td> <td>0.1702</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5.0</td> <td>0.03490</td> <td>0.07460</td> <td>0.0935</td> <td>0.1131</td> <td>0.1406</td> <td>0.1722</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7.0</td> <td>0.03850</td> <td>0.07550</td> <td>0.0943</td> <td>0.1144</td> <td>0.1416</td> <td>0.1738</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10.0</td> <td>0.04330</td> <td>0.07720</td> <td>0.0952</td> <td>0.1157</td> <td>0.1424</td> <td>0.1749</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>15.0</td> <td>0.04810</td> <td>0.07900</td> <td>0.0961</td> <td>0.1166</td> <td>0.1437</td> <td>0.1762</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20.0</td> <td>0.05210</td> <td>0.08000</td> <td>0.0968</td> <td>0.1174</td> <td>0.1440</td> <td>0.1772</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.05660</td> <td>0.08180</td> <td>0.0976</td> <td>0.1189</td> <td>0.1446</td> <td>0.1784</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td>0.06010</td> <td>0.08320</td> <td>0.0982</td> <td>0.1195</td> <td>0.1450</td> <td>0.1794</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td>0.06130</td> <td>0.08370</td> <td>0.0985</td> <td>0.1198</td> <td>0.1452</td> <td>0.1798</td> </tr> <tr> <td>1.5 h</td> <td>90.0</td> <td>0.06200</td> <td>0.08440</td> <td>0.0987</td> <td>0.1204</td> <td>0.1453</td> <td>0.1806</td> </tr> <tr> <td>2 h</td> <td>120.0</td> <td>0.06240</td> <td>0.08460</td> <td>0.0988</td> <td>0.1207</td> <td>0.1454</td> <td>0.1808</td> </tr> <tr> <td>3 h</td> <td>180.0</td> <td>0.06270</td> <td>0.08470</td> <td>0.0990</td> <td>0.1208</td> <td>0.1455</td> <td>0.181</td> </tr> <tr> <td>4 h</td> <td>240.0</td> <td>0.06300</td> <td>0.08480</td> <td>0.0991</td> <td>0.1210</td> <td>0.1456</td> <td>0.1812</td> </tr> <tr> <td>6 h</td> <td>360.0</td> <td>0.06320</td> <td>0.08490</td> <td>0.0994</td> <td>0.1212</td> <td>0.1457</td> <td>0.1813</td> </tr> <tr> <td>9 h</td> <td>540.0</td> <td>0.06340</td> <td>0.08500</td> <td>0.0995</td> <td>0.1216</td> <td>0.1460</td> <td>0.1816</td> </tr> <tr> <td>12 h</td> <td>720.0</td> <td>0.06350</td> <td>0.08500</td> <td>0.0997</td> <td>0.1217</td> <td>0.1461</td> <td>0.1817</td> </tr> <tr> <td>24 h</td> <td>1440.0</td> <td>0.06360</td> <td>0.08510</td> <td>0.0998</td> <td>0.1218</td> <td>0.1462</td> <td>0.1818</td> </tr> </tbody> </table>			1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día	INICIO DE CARGA	8:03:00 a. m.	7:54:00 a. m.	11:15:00 a. m.	10:05:00 a. m.	11:20:00 a. m.	10:20:00 a. m.	PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg		Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.4 kg/cm ²	0	0	0.0000	0.06360	0.0851	0.0998	0.1218	0.1462	5 seg	0.08	0.01150	0.06700	0.0888	0.1055	0.1340	0.1651	15	0.25	0.01360	0.06760	0.0893	0.1066	0.1348	0.1658	30	0.50	0.01600	0.06830	0.0897	0.1075	0.1354	0.1665	45	0.75	0.01780	0.06876	0.0902	0.1080	0.1362	0.1671	1 minuto	1.0	0.01950	0.06940	0.0904	0.1084	0.1368	0.1675	1.5	1.5	0.02240	0.07040	0.0909	0.1094	0.1375	0.1682	2	2.0	0.02530	0.07090	0.0914	0.1101	0.1383	0.169	3	3.0	0.02920	0.07220	0.0922	0.1113	0.1394	0.1702	5	5.0	0.03490	0.07460	0.0935	0.1131	0.1406	0.1722	7	7.0	0.03850	0.07550	0.0943	0.1144	0.1416	0.1738	10	10.0	0.04330	0.07720	0.0952	0.1157	0.1424	0.1749	15	15.0	0.04810	0.07900	0.0961	0.1166	0.1437	0.1762	20	20.0	0.05210	0.08000	0.0968	0.1174	0.1440	0.1772	30	30.0	0.05660	0.08180	0.0976	0.1189	0.1446	0.1784	45	45.0	0.06010	0.08320	0.0982	0.1195	0.1450	0.1794	1 hora	60.0	0.06130	0.08370	0.0985	0.1198	0.1452	0.1798	1.5 h	90.0	0.06200	0.08440	0.0987	0.1204	0.1453	0.1806	2 h	120.0	0.06240	0.08460	0.0988	0.1207	0.1454	0.1808	3 h	180.0	0.06270	0.08470	0.0990	0.1208	0.1455	0.181	4 h	240.0	0.06300	0.08480	0.0991	0.1210	0.1456	0.1812	6 h	360.0	0.06320	0.08490	0.0994	0.1212	0.1457	0.1813	9 h	540.0	0.06340	0.08500	0.0995	0.1216	0.1460	0.1816	12 h	720.0	0.06350	0.08500	0.0997	0.1217	0.1461	0.1817	24 h	1440.0	0.06360	0.08510	0.0998	0.1218	0.1462	0.1818	DIAL: 0.0001"
	1er Día	2do Día	3er Día	4to Día	5to Día	6to Día																																																																																																																																																																																																																																		
INICIO DE CARGA	8:03:00 a. m.	7:54:00 a. m.	11:15:00 a. m.	10:05:00 a. m.	11:20:00 a. m.	10:20:00 a. m.																																																																																																																																																																																																																																		
PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																																																																	
	Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.4 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0.0000	0.06360	0.0851	0.0998	0.1218	0.1462																																																																																																																																																																																																																																	
5 seg	0.08	0.01150	0.06700	0.0888	0.1055	0.1340	0.1651																																																																																																																																																																																																																																	
15	0.25	0.01360	0.06760	0.0893	0.1066	0.1348	0.1658																																																																																																																																																																																																																																	
30	0.50	0.01600	0.06830	0.0897	0.1075	0.1354	0.1665																																																																																																																																																																																																																																	
45	0.75	0.01780	0.06876	0.0902	0.1080	0.1362	0.1671																																																																																																																																																																																																																																	
1 minuto	1.0	0.01950	0.06940	0.0904	0.1084	0.1368	0.1675																																																																																																																																																																																																																																	
1.5	1.5	0.02240	0.07040	0.0909	0.1094	0.1375	0.1682																																																																																																																																																																																																																																	
2	2.0	0.02530	0.07090	0.0914	0.1101	0.1383	0.169																																																																																																																																																																																																																																	
3	3.0	0.02920	0.07220	0.0922	0.1113	0.1394	0.1702																																																																																																																																																																																																																																	
5	5.0	0.03490	0.07460	0.0935	0.1131	0.1406	0.1722																																																																																																																																																																																																																																	
7	7.0	0.03850	0.07550	0.0943	0.1144	0.1416	0.1738																																																																																																																																																																																																																																	
10	10.0	0.04330	0.07720	0.0952	0.1157	0.1424	0.1749																																																																																																																																																																																																																																	
15	15.0	0.04810	0.07900	0.0961	0.1166	0.1437	0.1762																																																																																																																																																																																																																																	
20	20.0	0.05210	0.08000	0.0968	0.1174	0.1440	0.1772																																																																																																																																																																																																																																	
30	30.0	0.05660	0.08180	0.0976	0.1189	0.1446	0.1784																																																																																																																																																																																																																																	
45	45.0	0.06010	0.08320	0.0982	0.1195	0.1450	0.1794																																																																																																																																																																																																																																	
1 hora	60.0	0.06130	0.08370	0.0985	0.1198	0.1452	0.1798																																																																																																																																																																																																																																	
1.5 h	90.0	0.06200	0.08440	0.0987	0.1204	0.1453	0.1806																																																																																																																																																																																																																																	
2 h	120.0	0.06240	0.08460	0.0988	0.1207	0.1454	0.1808																																																																																																																																																																																																																																	
3 h	180.0	0.06270	0.08470	0.0990	0.1208	0.1455	0.181																																																																																																																																																																																																																																	
4 h	240.0	0.06300	0.08480	0.0991	0.1210	0.1456	0.1812																																																																																																																																																																																																																																	
6 h	360.0	0.06320	0.08490	0.0994	0.1212	0.1457	0.1813																																																																																																																																																																																																																																	
9 h	540.0	0.06340	0.08500	0.0995	0.1216	0.1460	0.1816																																																																																																																																																																																																																																	
12 h	720.0	0.06350	0.08500	0.0997	0.1217	0.1461	0.1817																																																																																																																																																																																																																																	
24 h	1440.0	0.06360	0.08510	0.0998	0.1218	0.1462	0.1818																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura del ensayo (T)</td> <td>28 °C</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección (K)</td> <td>0.99626 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>W Matraz + Agua (W_{mw})</td> <td>663.7 g</td> </tr> <tr> <td>W Matraz + Muestra + agua (W_{mbws})</td> <td>693.3 g</td> </tr> <tr> <td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td> <td>50.8 g</td> </tr> <tr> <td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td> <td>2.39 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>			GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	28 °C	Factor de corrección (K)	0.99626 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{mw})	663.7 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{mbws})	693.3 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	50.8 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.39 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																								
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																																																								
Temperatura del ensayo (T)	28 °C																																																																																																																																																																																																																																							
Factor de corrección (K)	0.99626 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
W Matraz + Agua (W _{mw})	663.7 g																																																																																																																																																																																																																																							
W Matraz + Muestra + agua (W _{mbws})	693.3 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso de Muestra Seca (W _s)	50.8 g																																																																																																																																																																																																																																							
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.39 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DIMENSIONES DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diámetro</td> <td>5.15 cm</td> <td>Area</td> <td>20.83 cm²</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>2.51 cm</td> <td>Volumen</td> <td>52.29 cm³</td> </tr> </tbody> </table>			DIMENSIONES DE LA MUESTRA				Diámetro	5.15 cm	Area	20.83 cm ²	Altura	2.51 cm	Volumen	52.29 cm ³																																																																																																																																																																																																																										
DIMENSIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																								
Diámetro	5.15 cm	Area	20.83 cm ²																																																																																																																																																																																																																																					
Altura	2.51 cm	Volumen	52.29 cm ³																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ANTES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso del Anillo (W_a ANILLO)</td> <td>177.8 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo + Anillo (W_h + Anillo)</td> <td>263.6 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo W_h</td> <td>85.8 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco (W_s)</td> <td>57.16 g</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (W_w)</td> <td>28.61 g</td> </tr> <tr> <td>Humedad (w)</td> <td>50.05%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Humedad (γ_n)</td> <td>1.64 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>			HUMEDAD - DENSIDAD		ANTES DEL ENSAYO		Peso del Anillo (W _a ANILLO)	177.8 g	Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	263.6 g	Peso Húmedo W _h	85.8 g	Peso Seco (W _s)	57.16 g	Peso del Agua (W _w)	28.61 g	Humedad (w)	50.05%	Densidad Humedad (γ _n)	1.64 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																				
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																								
ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																								
Peso del Anillo (W _a ANILLO)	177.8 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	263.6 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Húmedo W _h	85.8 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Seco (W _s)	57.16 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del Agua (W _w)	28.61 g																																																																																																																																																																																																																																							
Humedad (w)	50.05%																																																																																																																																																																																																																																							
Densidad Humedad (γ _n)	1.64 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>7mo Día</th> <th>INICIO DE DESCARGA</th> <th>10:25:00 a. m.</th> </tr> <tr> <th></th> <th>FINAL DE DESCARGA</th> <th>15:40:00 p. m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Minutos</td> <td>8.0 kg/cm²</td> <td>4.0 kg/cm²</td> <td>2.0 kg/cm²</td> <td>1.0 kg/cm²</td> <td>0.5 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.1818</td> <td>0.1809</td> <td>0.1798</td> <td>0.1764</td> <td>0.1722</td> </tr> <tr> <td>15 min.</td> <td>15.0</td> <td>0.181</td> <td>0.1798</td> <td>0.1768</td> <td>0.1755</td> <td>0.1706</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>30.0</td> <td>0.1809</td> <td>0.1798</td> <td>0.1765</td> <td>0.173</td> <td>0.1700</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45.0</td> <td></td> <td></td> <td>0.1764</td> <td>0.1726</td> <td>0.1696</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>60.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.1723</td> <td>0.1690</td> </tr> <tr> <td>1:15'</td> <td>75.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.1722</td> <td>0.1699</td> </tr> <tr> <td>1:30'</td> <td>90.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.1684</td> </tr> <tr> <td>1:45'</td> <td>105.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.1683</td> </tr> <tr> <td>2 horas</td> <td>120.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2:15'</td> <td>135.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2:30'</td> <td>150.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2:45'</td> <td>165.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 horas</td> <td>180.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		7mo Día	INICIO DE DESCARGA	10:25:00 a. m.		FINAL DE DESCARGA	15:40:00 p. m.	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	0	0	0.1818	0.1809	0.1798	0.1764	0.1722	15 min.	15.0	0.181	0.1798	0.1768	0.1755	0.1706	30	30.0	0.1809	0.1798	0.1765	0.173	0.1700	45	45.0			0.1764	0.1726	0.1696	1 hora	60.0				0.1723	0.1690	1:15'	75.0				0.1722	0.1699	1:30'	90.0					0.1684	1:45'	105.0					0.1683	2 horas	120.0						2:15'	135.0						2:30'	150.0						2:45'	165.0						3 horas	180.0						<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">HUMEDAD - DENSIDAD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">DESPUES DEL ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td> <td>108.3 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td> <td>87.4 g</td> </tr> <tr> <td>Recipiente #</td> <td>30.2 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Húmedo W_h</td> <td>78.1 g</td> </tr> <tr> <td>Peso Seco (W_s)</td> <td>57.16 g</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua (W_w)</td> <td>20.9 g</td> </tr> <tr> <td>Humedad (w)</td> <td>36.62%</td> </tr> <tr> <td>Densidad Humeda (γ_n)</td> <td>1.49 g/cm³</td> </tr> </tbody> </table>	HUMEDAD - DENSIDAD		DESPUES DEL ENSAYO		Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	108.3 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	87.4 g	Recipiente #	30.2 g	Peso Húmedo W _h	78.1 g	Peso Seco (W _s)	57.16 g	Peso del Agua (W _w)	20.9 g	Humedad (w)	36.62%	Densidad Humeda (γ _n)	1.49 g/cm ³																																																																																																			
7mo Día	INICIO DE DESCARGA	10:25:00 a. m.																																																																																																																																																																																																																																						
	FINAL DE DESCARGA	15:40:00 p. m.																																																																																																																																																																																																																																						
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																																																																		
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0.1818	0.1809	0.1798	0.1764	0.1722																																																																																																																																																																																																																																		
15 min.	15.0	0.181	0.1798	0.1768	0.1755	0.1706																																																																																																																																																																																																																																		
30	30.0	0.1809	0.1798	0.1765	0.173	0.1700																																																																																																																																																																																																																																		
45	45.0			0.1764	0.1726	0.1696																																																																																																																																																																																																																																		
1 hora	60.0				0.1723	0.1690																																																																																																																																																																																																																																		
1:15'	75.0				0.1722	0.1699																																																																																																																																																																																																																																		
1:30'	90.0					0.1684																																																																																																																																																																																																																																		
1:45'	105.0					0.1683																																																																																																																																																																																																																																		
2 horas	120.0																																																																																																																																																																																																																																							
2:15'	135.0																																																																																																																																																																																																																																							
2:30'	150.0																																																																																																																																																																																																																																							
2:45'	165.0																																																																																																																																																																																																																																							
3 horas	180.0																																																																																																																																																																																																																																							
HUMEDAD - DENSIDAD																																																																																																																																																																																																																																								
DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																																																								
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	108.3 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	87.4 g																																																																																																																																																																																																																																							
Recipiente #	30.2 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Húmedo W _h	78.1 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso Seco (W _s)	57.16 g																																																																																																																																																																																																																																							
Peso del Agua (W _w)	20.9 g																																																																																																																																																																																																																																							
Humedad (w)	36.62%																																																																																																																																																																																																																																							
Densidad Humeda (γ _n)	1.49 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Volumen del Agua (V_a)</td> <td>28.61 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen del Sólido (V_s)</td> <td>23.94 cm³</td> </tr> <tr> <td>Volumen de poros (V_p)</td> <td>28.34 cm³</td> </tr> <tr> <td>Relación de Vacíos (e_v)</td> <td>1.184</td> </tr> <tr> <td>Saturación Inicial (S)</td> <td>100.95%</td> </tr> </tbody> </table>		Volumen del Agua (V _a)	28.61 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	23.94 cm ³	Volumen de poros (V _p)	28.34 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	1.184	Saturación Inicial (S)	100.95%	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura del Sólido (H_s)</td> <td>1.15 cm</td> <td>0.45 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Poros (H_p)</td> <td>1.36 cm</td> <td>0.54 pulg</td> </tr> <tr> <td>Altura de Muestra (H_t)</td> <td>2.51 cm</td> <td>0.99 cm</td> </tr> </tbody> </table>	NOMENCLATURA	RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	1.15 cm	0.45 pulg	Altura de Poros (H _p)	1.36 cm	0.54 pulg	Altura de Muestra (H _t)	2.51 cm	0.99 cm																																																																																																																																																																																																																
Volumen del Agua (V _a)	28.61 cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
Volumen del Sólido (V _s)	23.94 cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
Volumen de poros (V _p)	28.34 cm ³																																																																																																																																																																																																																																							
Relación de Vacíos (e _v)	1.184																																																																																																																																																																																																																																							
Saturación Inicial (S)	100.95%																																																																																																																																																																																																																																							
NOMENCLATURA	RESULTADO																																																																																																																																																																																																																																							
Altura del Sólido (H _s)	1.15 cm	0.45 pulg																																																																																																																																																																																																																																						
Altura de Poros (H _p)	1.36 cm	0.54 pulg																																																																																																																																																																																																																																						
Altura de Muestra (H _t)	2.51 cm	0.99 cm																																																																																																																																																																																																																																						

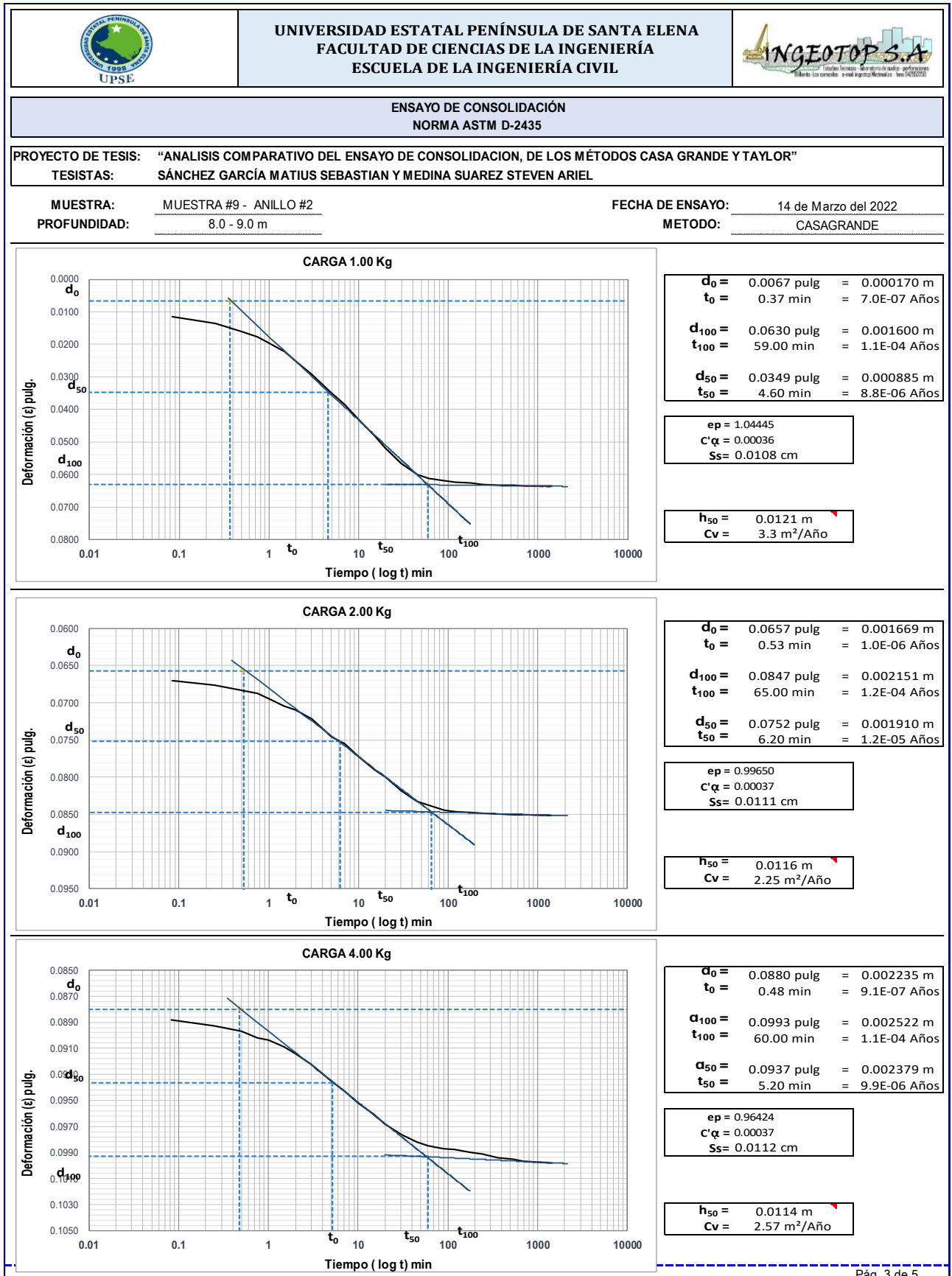
Anexo 64.

Resultados – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																															
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #9 - ANILLO #2 8.0 - 9.0 m	FECHA DE ENSAYO: 14 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																														
CARGA																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0636</td><td>0.1405</td><td>1.0431</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0851</td><td>0.1881</td><td>0.9956</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.92</td><td>0.0998</td><td>0.2205</td><td>0.9631</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.84</td><td>0.1218</td><td>0.2691</td><td>0.9145</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.68</td><td>0.1462</td><td>0.3231</td><td>0.8606</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.36</td><td>0.1818</td><td>0.4017</td><td>0.7819</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0636	0.1405	1.0431	2	2.0	0.96	0.0851	0.1881	0.9956	3	4.0	1.92	0.0998	0.2205	0.9631	4	8.0	3.84	0.1218	0.2691	0.9145	5	16.0	7.68	0.1462	0.3231	0.8606	6	32.0	15.36	0.1818	0.4017	0.7819				
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																							
	1:10	Dh (pulg)																																														
1	1.0	0.48	0.0636	0.1405	1.0431																																											
2	2.0	0.96	0.0851	0.1881	0.9956																																											
3	4.0	1.92	0.0998	0.2205	0.9631																																											
4	8.0	3.84	0.1218	0.2691	0.9145																																											
5	16.0	7.68	0.1462	0.3231	0.8606																																											
6	32.0	15.36	0.1818	0.4017	0.7819																																											
DESCARGA CARGA																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.68</td><td>0.1809</td><td>0.3997</td><td>0.7839</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.84</td><td>0.1798</td><td>0.3973</td><td>0.7864</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.92</td><td>0.1764</td><td>0.3898</td><td>0.7939</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.1722</td><td>0.3805</td><td>0.8031</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.1683</td><td>0.3719</td><td>0.8118</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.68	0.1809	0.3997	0.7839	4	8.0	3.84	0.1798	0.3973	0.7864	3	4.0	1.92	0.1764	0.3898	0.7939	2	2.0	0.96	0.1722	0.3805	0.8031	1	1.0	0.48	0.1683	0.3719	0.8118										
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																							
	1:10	Dh																																														
5	16.0	7.68	0.1809	0.3997	0.7839																																											
4	8.0	3.84	0.1798	0.3973	0.7864																																											
3	4.0	1.92	0.1764	0.3898	0.7939																																											
2	2.0	0.96	0.1722	0.3805	0.8031																																											
1	1.0	0.48	0.1683	0.3719	0.8118																																											
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td style="text-align: center;">0.71</td></tr> <tr><td>NORMALMENTE CONSOLIDADO</td><td></td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td style="text-align: center;">1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	0.71	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacíos inicial (e_o)</td><td style="text-align: center;">1.1837</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{vo})</td><td style="text-align: center;">0.954 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td style="text-align: center;">0.954 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacíos Preconsolidación (e_m)</td><td style="text-align: center;">0.9962</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td style="text-align: center;">0.126 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td style="text-align: center;">1.080 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td style="text-align: center;">0.1735</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td style="text-align: center;">0.0231</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td style="text-align: center;">0.429 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_s)</td><td style="text-align: center;">0.011 cm</td></tr> </table>		Relación de vacíos inicial (e _o)	1.1837	Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.954 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.954 Kg/cm ²	Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	0.9962	Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.126 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ _{vf})	1.080 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.1735	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0231	Asentamiento primario (s)	0.429 cm	Asentamiento secundario (s _s)	0.011 cm																		
Indice de Liquidez (IL)	0.71																																															
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																																
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																															
Relación de vacíos inicial (e _o)	1.1837																																															
Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.954 Kg/cm ²																																															
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.954 Kg/cm ²																																															
Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	0.9962																																															
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.126 Kg/cm ²																																															
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.080 Kg/cm ²																																															
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.1735																																															
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0231																																															
Asentamiento primario (s)	0.429 cm																																															
Asentamiento secundario (s _s)	0.011 cm																																															

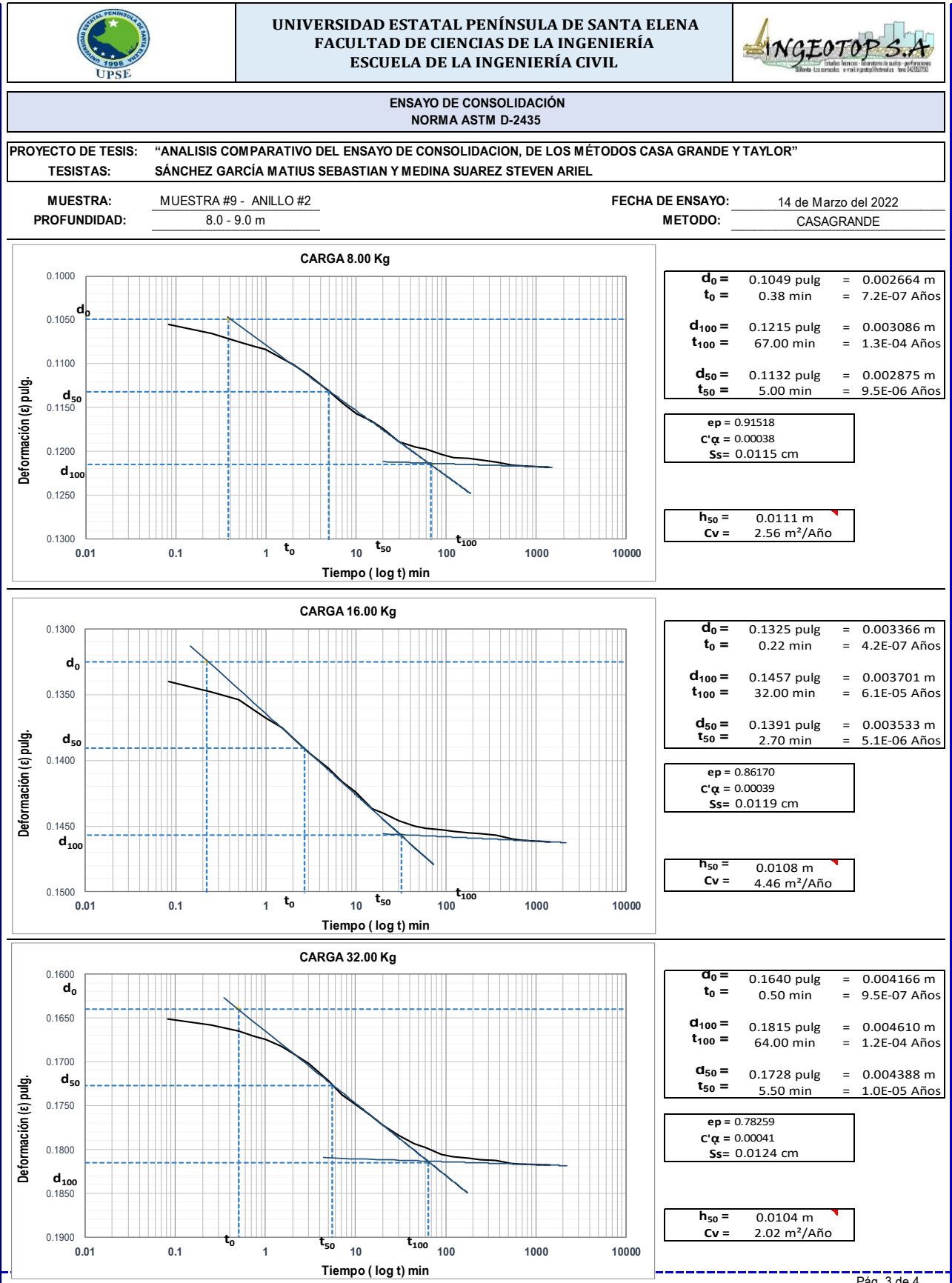
Anexo 65.

Cargas 1,2,4 kg – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Casagrande





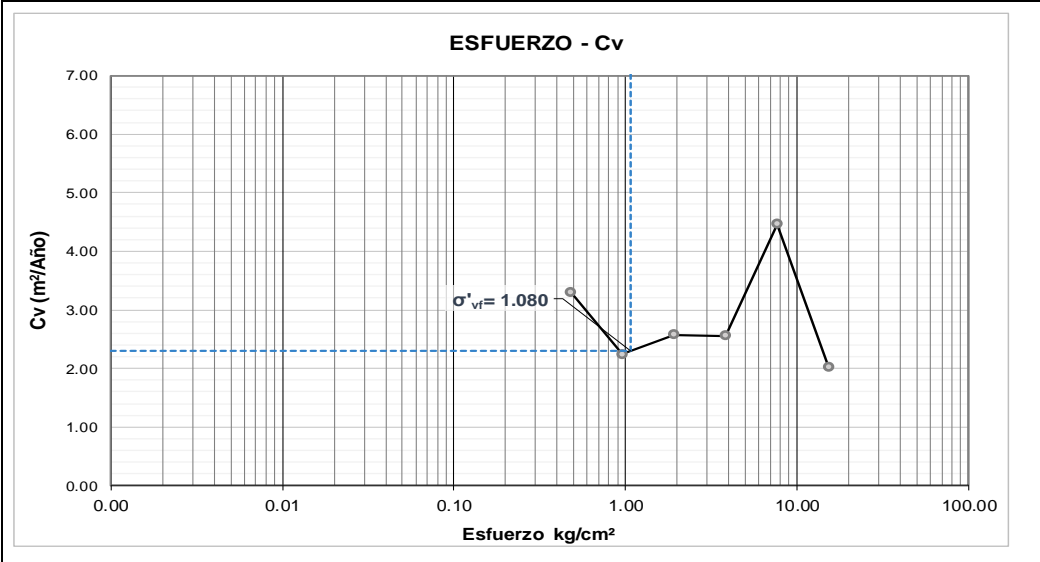
Anexo 66.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Casagrande





Anexo 67.

Resultado Cv – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Casagrande

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																										
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																											
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																											
MUESTRA: PROFUNDIDAD:	MUESTRA #9 - ANILLO #2 8.0 - 9.0 m	FECHA DE ENSAYO: 14 de Marzo del 2022 METODO: CASAGRANDE																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">CARGA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th rowspan="2">LECTURA DE DIAL Dh (pulg)</th> <th rowspan="2">Cv</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0636</td><td>3.2996</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0851</td><td>2.2453</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.92</td><td>0.0998</td><td>2.5699</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.84</td><td>0.1218</td><td>2.5572</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.68</td><td>0.1462</td><td>4.4594</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.36</td><td>0.1818</td><td>2.0191</td></tr> </tbody> </table>			CARGA					CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv	1:10	1	1.0	0.48	0.0636	3.2996	2	2.0	0.96	0.0851	2.2453	3	4.0	1.92	0.0998	2.5699	4	8.0	3.84	0.1218	2.5572	5	16.0	7.68	0.1462	4.4594	6	32.0	15.36	0.1818	2.0191
CARGA																																											
CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv																																							
		1:10																																									
1	1.0	0.48	0.0636	3.2996																																							
2	2.0	0.96	0.0851	2.2453																																							
3	4.0	1.92	0.0998	2.5699																																							
4	8.0	3.84	0.1218	2.5572																																							
5	16.0	7.68	0.1462	4.4594																																							
6	32.0	15.36	0.1818	2.0191																																							
																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos</th> <th colspan="2">t₉₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T₉₀=</td> <td>0.848</td> <td>0.09</td> <td>año</td> </tr> <tr> <td>H=</td> <td>0.50 m</td> <td>1.11</td> <td>meses</td> </tr> <tr> <td>C_v=</td> <td>2.30 m²/año</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Datos		t ₉₀		T ₉₀ =	0.848	0.09	año	H=	0.50 m	1.11	meses	C _v =	2.30 m ² /año																											
Datos		t ₉₀																																									
T ₉₀ =	0.848	0.09	año																																								
H=	0.50 m	1.11	meses																																								
C _v =	2.30 m ² /año																																										



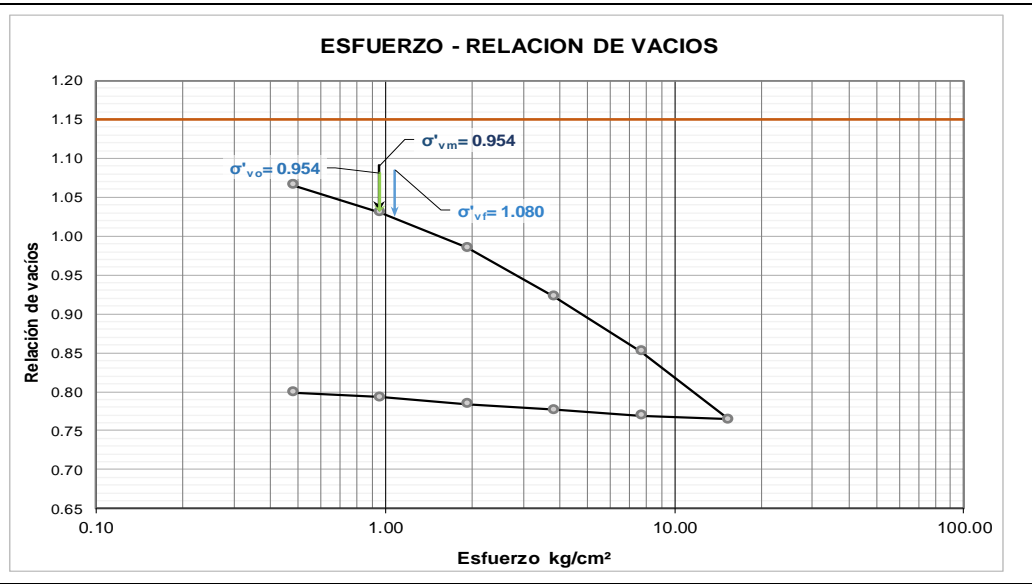
Anexo 68.

Lecturas – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																																																																																																																																																																																													
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																																																																																																																																																																																														
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"																																																																																																																																																																																																														
TESTISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																																																																																																																																																																																														
MUESTRA: MUESTRA #9- ANILLO #2		FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022																																																																																																																																																																																																												
PROFUNDIDAD: 8.0 - 9.0 m		METODO: TAYLOR																																																																																																																																																																																																												
LECTURA DEL DIAL (CARGA)																																																																																																																																																																																																														
		DIAL: 0.0001"																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INICIO DE CARGA</th> <th>11:08:00 a. m.</th> <th>16:04:00 p. m.</th> <th>9:34:00 a. m.</th> <th>13:34:00 p. m.</th> <th>9:38:00 a. m.</th> <th>16:29:00 p. m.</th> </tr> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 32.0 Kg</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Minutos</th> <th>0.5 kg/cm²</th> <th>1.0 kg/cm²</th> <th>1.9 kg/cm²</th> <th>3.8 kg/cm²</th> <th>7.7 kg/cm²</th> <th>15.4 kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.0000</td><td>0.0390</td><td>0.0552</td><td>0.0760</td><td>0.1048</td><td>0.1373</td></tr> <tr><td>5 seg</td><td>0.08</td><td>0.007</td><td>0.0404</td><td>0.0596</td><td>0.0822</td><td>0.1153</td><td>0.1482</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.25</td><td>0.0088</td><td>0.041</td><td>0.0603</td><td>0.0839</td><td>0.1167</td><td>0.1501</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.50</td><td>0.0111</td><td>0.0419</td><td>0.0610</td><td>0.0851</td><td>0.1178</td><td>0.1517</td></tr> <tr><td>45</td><td>0.75</td><td>0.0131</td><td>0.0428</td><td>0.0615</td><td>0.0862</td><td>0.1187</td><td>0.1523</td></tr> <tr><td>1 minuto</td><td>1.0</td><td>0.0142</td><td>0.043</td><td>0.0623</td><td>0.0870</td><td>0.1192</td><td>0.1534</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>1.5</td><td>0.0164</td><td>0.0438</td><td>0.0634</td><td>0.0881</td><td>0.1201</td><td>0.1549</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.0174</td><td>0.0446</td><td>0.0642</td><td>0.0892</td><td>0.1210</td><td>0.1567</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.0</td><td>0.0205</td><td>0.0457</td><td>0.0654</td><td>0.0910</td><td>0.1227</td><td>0.1589</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.0</td><td>0.0253</td><td>0.0474</td><td>0.0669</td><td>0.0930</td><td>0.1252</td><td>0.1618</td></tr> <tr><td>7</td><td>7.0</td><td>0.0287</td><td>0.0488</td><td>0.0688</td><td>0.0958</td><td>0.1272</td><td>0.1650</td></tr> <tr><td>10</td><td>10.0</td><td>0.0328</td><td>0.0505</td><td>0.0705</td><td>0.0986</td><td>0.1302</td><td>0.1686</td></tr> <tr><td>15</td><td>15.0</td><td>0.0346</td><td>0.0518</td><td>0.0723</td><td>0.1005</td><td>0.1325</td><td>0.171</td></tr> <tr><td>20</td><td>20.0</td><td>0.0354</td><td>0.0527</td><td>0.0728</td><td>0.1010</td><td>0.1335</td><td>0.1719</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.0368</td><td>0.0532</td><td>0.0735</td><td>0.1015</td><td>0.1342</td><td>0.1724</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td>0.0376</td><td>0.0537</td><td>0.0740</td><td>0.1024</td><td>0.1349</td><td>0.1733</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td>0.0379</td><td>0.054</td><td>0.0745</td><td>0.1030</td><td>0.1357</td><td>0.1746</td></tr> <tr><td>1.5 h</td><td>90.0</td><td>0.0383</td><td>0.0544</td><td>0.0751</td><td>0.1035</td><td>0.1364</td><td>0.1754</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>120.0</td><td>0.0385</td><td>0.0546</td><td>0.0755</td><td>0.1039</td><td>0.1367</td><td>0.1759</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>180.0</td><td>0.0389</td><td>0.0549</td><td>0.0759</td><td>0.1043</td><td>0.1370</td><td>0.1764</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>240.0</td><td>0.0390</td><td>0.0552</td><td>0.0760</td><td>0.1048</td><td>0.1373</td><td>0.1773</td></tr> </tbody> </table>	INICIO DE CARGA	11:08:00 a. m.	16:04:00 p. m.	9:34:00 a. m.	13:34:00 p. m.	9:38:00 a. m.	16:29:00 p. m.	PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg		Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.4 kg/cm ²	0	0	0.0000	0.0390	0.0552	0.0760	0.1048	0.1373	5 seg	0.08	0.007	0.0404	0.0596	0.0822	0.1153	0.1482	15	0.25	0.0088	0.041	0.0603	0.0839	0.1167	0.1501	30	0.50	0.0111	0.0419	0.0610	0.0851	0.1178	0.1517	45	0.75	0.0131	0.0428	0.0615	0.0862	0.1187	0.1523	1 minuto	1.0	0.0142	0.043	0.0623	0.0870	0.1192	0.1534	1.5	1.5	0.0164	0.0438	0.0634	0.0881	0.1201	0.1549	2	2.0	0.0174	0.0446	0.0642	0.0892	0.1210	0.1567	3	3.0	0.0205	0.0457	0.0654	0.0910	0.1227	0.1589	5	5.0	0.0253	0.0474	0.0669	0.0930	0.1252	0.1618	7	7.0	0.0287	0.0488	0.0688	0.0958	0.1272	0.1650	10	10.0	0.0328	0.0505	0.0705	0.0986	0.1302	0.1686	15	15.0	0.0346	0.0518	0.0723	0.1005	0.1325	0.171	20	20.0	0.0354	0.0527	0.0728	0.1010	0.1335	0.1719	30	30.0	0.0368	0.0532	0.0735	0.1015	0.1342	0.1724	45	45.0	0.0376	0.0537	0.0740	0.1024	0.1349	0.1733	1 hora	60.0	0.0379	0.054	0.0745	0.1030	0.1357	0.1746	1.5 h	90.0	0.0383	0.0544	0.0751	0.1035	0.1364	0.1754	2 h	120.0	0.0385	0.0546	0.0755	0.1039	0.1367	0.1759	3 h	180.0	0.0389	0.0549	0.0759	0.1043	0.1370	0.1764	4 h	240.0	0.0390	0.0552	0.0760	0.1048	0.1373	0.1773	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura del ensayo (T)</td><td>28 °C</td></tr> <tr><td>Factor de corrección (K)</td><td>0.99626 g/cm³</td></tr> <tr><td>W Matraz + Agua (W_{mw})</td><td>663.7 g</td></tr> <tr><td>W Matraz + Muestra + agua (W_{mbws})</td><td>693.3 g</td></tr> <tr><td>Peso de Muestra Seca (W_s)</td><td>50.8 g</td></tr> <tr><td>Gravedad Especifica suelo (G_s)</td><td>2.39 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO		Temperatura del ensayo (T)	28 °C	Factor de corrección (K)	0.99626 g/cm ³	W Matraz + Agua (W _{mw})	663.7 g	W Matraz + Muestra + agua (W _{mbws})	693.3 g	Peso de Muestra Seca (W _s)	50.8 g	Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.39 g/cm ³
INICIO DE CARGA	11:08:00 a. m.	16:04:00 p. m.	9:34:00 a. m.	13:34:00 p. m.	9:38:00 a. m.	16:29:00 p. m.																																																																																																																																																																																																								
PERIODO	TIEMPO	CARGA 1.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 16.0 Kg	CARGA 32.0 Kg																																																																																																																																																																																																							
	Minutos	0.5 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	1.9 kg/cm ²	3.8 kg/cm ²	7.7 kg/cm ²	15.4 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																							
0	0	0.0000	0.0390	0.0552	0.0760	0.1048	0.1373																																																																																																																																																																																																							
5 seg	0.08	0.007	0.0404	0.0596	0.0822	0.1153	0.1482																																																																																																																																																																																																							
15	0.25	0.0088	0.041	0.0603	0.0839	0.1167	0.1501																																																																																																																																																																																																							
30	0.50	0.0111	0.0419	0.0610	0.0851	0.1178	0.1517																																																																																																																																																																																																							
45	0.75	0.0131	0.0428	0.0615	0.0862	0.1187	0.1523																																																																																																																																																																																																							
1 minuto	1.0	0.0142	0.043	0.0623	0.0870	0.1192	0.1534																																																																																																																																																																																																							
1.5	1.5	0.0164	0.0438	0.0634	0.0881	0.1201	0.1549																																																																																																																																																																																																							
2	2.0	0.0174	0.0446	0.0642	0.0892	0.1210	0.1567																																																																																																																																																																																																							
3	3.0	0.0205	0.0457	0.0654	0.0910	0.1227	0.1589																																																																																																																																																																																																							
5	5.0	0.0253	0.0474	0.0669	0.0930	0.1252	0.1618																																																																																																																																																																																																							
7	7.0	0.0287	0.0488	0.0688	0.0958	0.1272	0.1650																																																																																																																																																																																																							
10	10.0	0.0328	0.0505	0.0705	0.0986	0.1302	0.1686																																																																																																																																																																																																							
15	15.0	0.0346	0.0518	0.0723	0.1005	0.1325	0.171																																																																																																																																																																																																							
20	20.0	0.0354	0.0527	0.0728	0.1010	0.1335	0.1719																																																																																																																																																																																																							
30	30.0	0.0368	0.0532	0.0735	0.1015	0.1342	0.1724																																																																																																																																																																																																							
45	45.0	0.0376	0.0537	0.0740	0.1024	0.1349	0.1733																																																																																																																																																																																																							
1 hora	60.0	0.0379	0.054	0.0745	0.1030	0.1357	0.1746																																																																																																																																																																																																							
1.5 h	90.0	0.0383	0.0544	0.0751	0.1035	0.1364	0.1754																																																																																																																																																																																																							
2 h	120.0	0.0385	0.0546	0.0755	0.1039	0.1367	0.1759																																																																																																																																																																																																							
3 h	180.0	0.0389	0.0549	0.0759	0.1043	0.1370	0.1764																																																																																																																																																																																																							
4 h	240.0	0.0390	0.0552	0.0760	0.1048	0.1373	0.1773																																																																																																																																																																																																							
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO																																																																																																																																																																																																														
Temperatura del ensayo (T)	28 °C																																																																																																																																																																																																													
Factor de corrección (K)	0.99626 g/cm ³																																																																																																																																																																																																													
W Matraz + Agua (W _{mw})	663.7 g																																																																																																																																																																																																													
W Matraz + Muestra + agua (W _{mbws})	693.3 g																																																																																																																																																																																																													
Peso de Muestra Seca (W _s)	50.8 g																																																																																																																																																																																																													
Gravedad Especifica suelo (G _s)	2.39 g/cm ³																																																																																																																																																																																																													
LECTURA DEL DIAL (DESCARGA)																																																																																																																																																																																																														
		HUMEDAD - DENSIDAD ANTES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INICIO DE DESCARGA</th> <td>10:13:00 a.m.</td> </tr> <tr> <th>FINAL DE DESCARGA</th> <td>14:13:00 p.m.</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>PERIODO</th> <th>TIEMPO</th> <th>CARGA 16.0 Kg</th> <th>CARGA 8.0 Kg</th> <th>CARGA 4.0 Kg</th> <th>CARGA 2.0 Kg</th> <th>CARGA 1.0 Kg</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Minutos</th> <th>8.0 kg/cm²</th> <th>4.0 kg/cm²</th> <th>2.0 kg/cm²</th> <th>1.0 kg/cm²</th> <th>0.5 kg/cm²</th> </tr> </tbody> </table>	INICIO DE DESCARGA	10:13:00 a.m.	FINAL DE DESCARGA	14:13:00 p.m.	PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg		Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Peso del Anillo (W_a)</td><td>177.9 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo + Anillo (W_h + Anillo)</td><td>264.4 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>86.5 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>58.04 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>28.46 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>49.04%</td></tr> <tr><td>Densidad Humedad (γ_h)</td><td>1.65 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	Peso del Anillo (W _a)	177.9 g	Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	264.4 g	Peso Húmedo W _h	86.5 g	Peso Seco (W _s)	58.04 g	Peso del Agua (W _w)	28.46 g	Humedad (w)	49.04%	Densidad Humedad (γ _h)	1.65 g/cm ³																																																																																																																																																																													
INICIO DE DESCARGA	10:13:00 a.m.																																																																																																																																																																																																													
FINAL DE DESCARGA	14:13:00 p.m.																																																																																																																																																																																																													
PERIODO	TIEMPO	CARGA 16.0 Kg	CARGA 8.0 Kg	CARGA 4.0 Kg	CARGA 2.0 Kg	CARGA 1.0 Kg																																																																																																																																																																																																								
	Minutos	8.0 kg/cm ²	4.0 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²	1.0 kg/cm ²	0.5 kg/cm ²																																																																																																																																																																																																								
Peso del Anillo (W _a)	177.9 g																																																																																																																																																																																																													
Peso Húmedo + Anillo (W _h + Anillo)	264.4 g																																																																																																																																																																																																													
Peso Húmedo W _h	86.5 g																																																																																																																																																																																																													
Peso Seco (W _s)	58.04 g																																																																																																																																																																																																													
Peso del Agua (W _w)	28.46 g																																																																																																																																																																																																													
Humedad (w)	49.04%																																																																																																																																																																																																													
Densidad Humedad (γ _h)	1.65 g/cm ³																																																																																																																																																																																																													
		HUMEDAD - DENSIDAD DESPUES DEL ENSAYO																																																																																																																																																																																																												
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Peso Húmedo + recipiente (W_h + Recipiente)</td><td>106.1 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco + recipiente (W_s + Recipiente)</td><td>88.3 g</td></tr> <tr><td>Recipiente #</td><td>30.2 g</td></tr> <tr><td>Peso Húmedo W_h</td><td>75.9 g</td></tr> <tr><td>Peso Seco (W_s)</td><td>58.04 g</td></tr> <tr><td>Peso del Agua (W_w)</td><td>17.8 g</td></tr> <tr><td>Humedad (w)</td><td>30.74%</td></tr> <tr><td>Densidad Humeda (γ_h)</td><td>1.45 g/cm³</td></tr> </tbody> </table>	Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	106.1 g	Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	88.3 g	Recipiente #	30.2 g	Peso Húmedo W _h	75.9 g	Peso Seco (W _s)	58.04 g	Peso del Agua (W _w)	17.8 g	Humedad (w)	30.74%	Densidad Humeda (γ _h)	1.45 g/cm ³																																																																																																																																																																																												
Peso Húmedo + recipiente (W _h + Recipiente)	106.1 g																																																																																																																																																																																																													
Peso Seco + recipiente (W _s + Recipiente)	88.3 g																																																																																																																																																																																																													
Recipiente #	30.2 g																																																																																																																																																																																																													
Peso Húmedo W _h	75.9 g																																																																																																																																																																																																													
Peso Seco (W _s)	58.04 g																																																																																																																																																																																																													
Peso del Agua (W _w)	17.8 g																																																																																																																																																																																																													
Humedad (w)	30.74%																																																																																																																																																																																																													
Densidad Humeda (γ _h)	1.45 g/cm ³																																																																																																																																																																																																													
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0.1773</td><td>0.1752</td><td>0.1719</td><td>0.1685</td><td>0.1643</td></tr> <tr><td>15 min.</td><td>15.0</td><td>0.1752</td><td>0.1719</td><td>0.1686</td><td>0.1655</td><td>0.1623</td></tr> <tr><td>30</td><td>30.0</td><td>0.1752</td><td>0.1719</td><td>0.1685</td><td>0.1647</td><td>0.1620</td></tr> <tr><td>45</td><td>45.0</td><td></td><td></td><td></td><td>0.1645</td><td>0.1617</td></tr> <tr><td>1 hora</td><td>60.0</td><td></td><td></td><td></td><td>0.1643</td><td>0.1616</td></tr> <tr><td>1:15'</td><td>75.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.1615</td></tr> <tr><td>1:30'</td><td>90.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.1615</td></tr> <tr><td>1:45'</td><td>105.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 horas</td><td>120.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:15'</td><td>135.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:30'</td><td>150.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2:45'</td><td>165.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 horas</td><td>180.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	0	0	0.1773	0.1752	0.1719	0.1685	0.1643	15 min.	15.0	0.1752	0.1719	0.1686	0.1655	0.1623	30	30.0	0.1752	0.1719	0.1685	0.1647	0.1620	45	45.0				0.1645	0.1617	1 hora	60.0				0.1643	0.1616	1:15'	75.0					0.1615	1:30'	90.0					0.1615	1:45'	105.0						2 horas	120.0						2:15'	135.0						2:30'	150.0						2:45'	165.0						3 horas	180.0																																																																																																																						
0	0	0.1773	0.1752	0.1719	0.1685	0.1643																																																																																																																																																																																																								
15 min.	15.0	0.1752	0.1719	0.1686	0.1655	0.1623																																																																																																																																																																																																								
30	30.0	0.1752	0.1719	0.1685	0.1647	0.1620																																																																																																																																																																																																								
45	45.0				0.1645	0.1617																																																																																																																																																																																																								
1 hora	60.0				0.1643	0.1616																																																																																																																																																																																																								
1:15'	75.0					0.1615																																																																																																																																																																																																								
1:30'	90.0					0.1615																																																																																																																																																																																																								
1:45'	105.0																																																																																																																																																																																																													
2 horas	120.0																																																																																																																																																																																																													
2:15'	135.0																																																																																																																																																																																																													
2:30'	150.0																																																																																																																																																																																																													
2:45'	165.0																																																																																																																																																																																																													
3 horas	180.0																																																																																																																																																																																																													
CALCULOS DE RELACIONES VOLUMETRICAS																																																																																																																																																																																																														
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMENCLATURA</th> <th colspan="2">RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Altura del Sólido (H_s)</td><td>1.17 cm</td><td>0.46 pulg</td></tr> <tr><td>Altura de Poros (H_p)</td><td>1.34 cm</td><td>0.53 pulg</td></tr> <tr><td>Altura de Muestra (H_t)</td><td>2.51 cm</td><td>0.99 cm</td></tr> </tbody> </table>	NOMENCLATURA	RESULTADO		Altura del Sólido (H _s)	1.17 cm	0.46 pulg	Altura de Poros (H _p)	1.34 cm	0.53 pulg	Altura de Muestra (H _t)	2.51 cm	0.99 cm																																																																																																																																																																																																
NOMENCLATURA	RESULTADO																																																																																																																																																																																																													
Altura del Sólido (H _s)	1.17 cm	0.46 pulg																																																																																																																																																																																																												
Altura de Poros (H _p)	1.34 cm	0.53 pulg																																																																																																																																																																																																												
Altura de Muestra (H _t)	2.51 cm	0.99 cm																																																																																																																																																																																																												
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Volumen del Agua (V_a)</td><td>28.46 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen del Sólido (V_s)</td><td>24.31 cm³</td></tr> <tr><td>Volumen de poros (V_p)</td><td>27.97 cm³</td></tr> <tr><td>Relación de Vacíos (e_v)</td><td>1.151</td></tr> <tr><td>Saturación Inicial (S)</td><td>101.74%</td></tr> </tbody> </table>	Volumen del Agua (V _a)	28.46 cm ³	Volumen del Sólido (V _s)	24.31 cm ³	Volumen de poros (V _p)	27.97 cm ³	Relación de Vacíos (e _v)	1.151	Saturación Inicial (S)	101.74%																																																																																																																																																																																																		
Volumen del Agua (V _a)	28.46 cm ³																																																																																																																																																																																																													
Volumen del Sólido (V _s)	24.31 cm ³																																																																																																																																																																																																													
Volumen de poros (V _p)	27.97 cm ³																																																																																																																																																																																																													
Relación de Vacíos (e _v)	1.151																																																																																																																																																																																																													
Saturación Inicial (S)	101.74%																																																																																																																																																																																																													

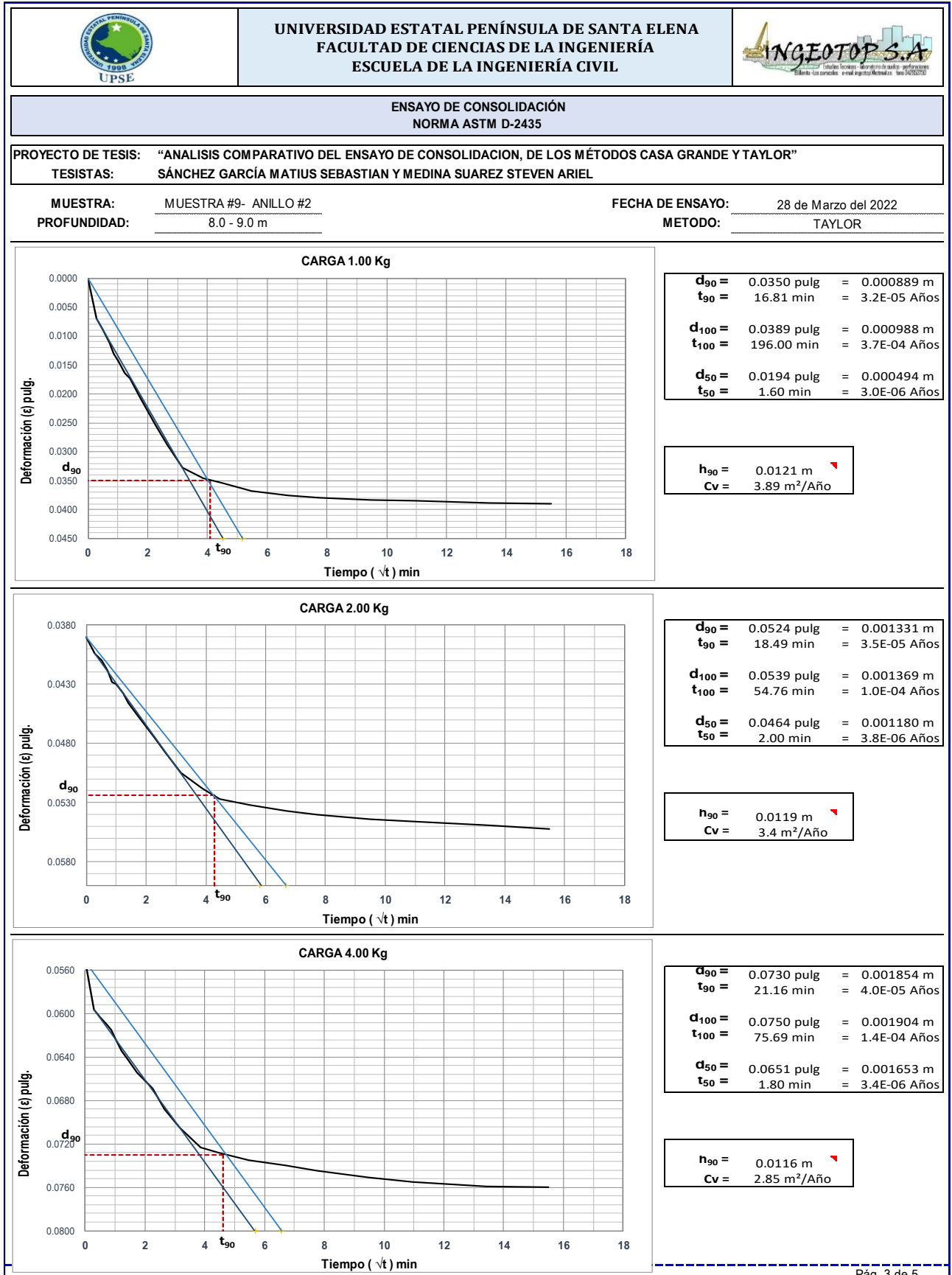
Anexo 69.

Resultados – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL																																											
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435																																												
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR" TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL																																												
MUESTRA: MUESTRA #9- ANILLO #2 PROFUNDIDAD: 8.0 - 9.0 m	FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022 METODO: TAYLOR																																											
CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh (pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.0390</td><td>0.0849</td><td>1.0657</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.0552</td><td>0.1201</td><td>1.0304</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.92</td><td>0.0760</td><td>0.1654</td><td>0.9852</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.84</td><td>0.1048</td><td>0.2281</td><td>0.9225</td></tr> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.68</td><td>0.1373</td><td>0.2988</td><td>0.8518</td></tr> <tr><td>6</td><td>32.0</td><td>15.36</td><td>0.1773</td><td>0.3859</td><td>0.7647</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh (pulg)	1	1.0	0.48	0.0390	0.0849	1.0657	2	2.0	0.96	0.0552	0.1201	1.0304	3	4.0	1.92	0.0760	0.1654	0.9852	4	8.0	3.84	0.1048	0.2281	0.9225	5	16.0	7.68	0.1373	0.2988	0.8518	6	32.0	15.36	0.1773	0.3859	0.7647
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh (pulg)																																										
1	1.0	0.48	0.0390	0.0849	1.0657																																							
2	2.0	0.96	0.0552	0.1201	1.0304																																							
3	4.0	1.92	0.0760	0.1654	0.9852																																							
4	8.0	3.84	0.1048	0.2281	0.9225																																							
5	16.0	7.68	0.1373	0.2988	0.8518																																							
6	32.0	15.36	0.1773	0.3859	0.7647																																							
DESCARGA CARGA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CICLO No.</th> <th rowspan="2">CARGA Kg</th> <th>PRESIÓN kg/cm²</th> <th>LECTURA DE DIAL</th> <th rowspan="2">Dh / H_s</th> <th rowspan="2">RELACION DE VACIOS e</th> </tr> <tr> <th>1:10</th> <th>Dh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>16.0</td><td>7.68</td><td>0.1752</td><td>0.3813</td><td>0.7693</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.0</td><td>3.84</td><td>0.1719</td><td>0.3741</td><td>0.7765</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.0</td><td>1.92</td><td>0.1685</td><td>0.3667</td><td>0.7839</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.0</td><td>0.96</td><td>0.1643</td><td>0.3576</td><td>0.7930</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.48</td><td>0.1615</td><td>0.3515</td><td>0.7991</td></tr> </tbody> </table>	CICLO No.	CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²	LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e	1:10	Dh	5	16.0	7.68	0.1752	0.3813	0.7693	4	8.0	3.84	0.1719	0.3741	0.7765	3	4.0	1.92	0.1685	0.3667	0.7839	2	2.0	0.96	0.1643	0.3576	0.7930	1	1.0	0.48	0.1615	0.3515	0.7991						
CICLO No.			CARGA Kg	PRESIÓN kg/cm ²			LECTURA DE DIAL	Dh / H _s	RELACION DE VACIOS e																																			
	1:10	Dh																																										
5	16.0	7.68	0.1752	0.3813	0.7693																																							
4	8.0	3.84	0.1719	0.3741	0.7765																																							
3	4.0	1.92	0.1685	0.3667	0.7839																																							
2	2.0	0.96	0.1643	0.3576	0.7930																																							
1	1.0	0.48	0.1615	0.3515	0.7991																																							
ESFUERZO - RELACION DE VACIOS																																												
																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice de Liquidez (IL)</td><td style="text-align: center;">0.71</td></tr> <tr><td>NORMALMENTE CONSOLIDADO</td><td></td></tr> <tr><td>Estrato Compresible (H)</td><td style="text-align: center;">1.00 m</td></tr> </table>	Indice de Liquidez (IL)	0.71	NORMALMENTE CONSOLIDADO		Estrato Compresible (H)	1.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación de vacíos inicial (e_o)</td><td style="text-align: center;">1.1506</td></tr> <tr><td>Presión vertical efectiva (σ_{vo})</td><td style="text-align: center;">0.954 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión de Preconsolidación (σ_{vm})</td><td style="text-align: center;">0.954 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Relación de vacíos Preconsolidación (e_m)</td><td style="text-align: center;">1.0309</td></tr> <tr><td>Transmisión de Esfuerzo (Δσ_z)</td><td style="text-align: center;">0.126 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Presión efectiva final (σ_{vf})</td><td style="text-align: center;">1.080 Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Compresibilidad (Cc)</td><td style="text-align: center;">0.2000</td></tr> <tr><td>Coefficiente de Descompresión (Cs)</td><td style="text-align: center;">0.0248</td></tr> <tr><td>Asentamiento primario (s)</td><td style="text-align: center;">0.502 cm</td></tr> <tr><td>Asentamiento secundario (s_s)</td><td></td></tr> </table>	Relación de vacíos inicial (e _o)	1.1506	Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.954 Kg/cm ²	Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.954 Kg/cm ²	Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.0309	Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.126 Kg/cm ²	Presión efectiva final (σ _{vf})	1.080 Kg/cm ²	Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.2000	Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0248	Asentamiento primario (s)	0.502 cm	Asentamiento secundario (s _s)																		
Indice de Liquidez (IL)	0.71																																											
NORMALMENTE CONSOLIDADO																																												
Estrato Compresible (H)	1.00 m																																											
Relación de vacíos inicial (e _o)	1.1506																																											
Presión vertical efectiva (σ _{vo})	0.954 Kg/cm ²																																											
Presión de Preconsolidación (σ _{vm})	0.954 Kg/cm ²																																											
Relación de vacíos Preconsolidación (e _m)	1.0309																																											
Transmisión de Esfuerzo (Δσ _z)	0.126 Kg/cm ²																																											
Presión efectiva final (σ _{vf})	1.080 Kg/cm ²																																											
Coefficiente de Compresibilidad (Cc)	0.2000																																											
Coefficiente de Descompresión (Cs)	0.0248																																											
Asentamiento primario (s)	0.502 cm																																											
Asentamiento secundario (s _s)																																												



Anexo 70.

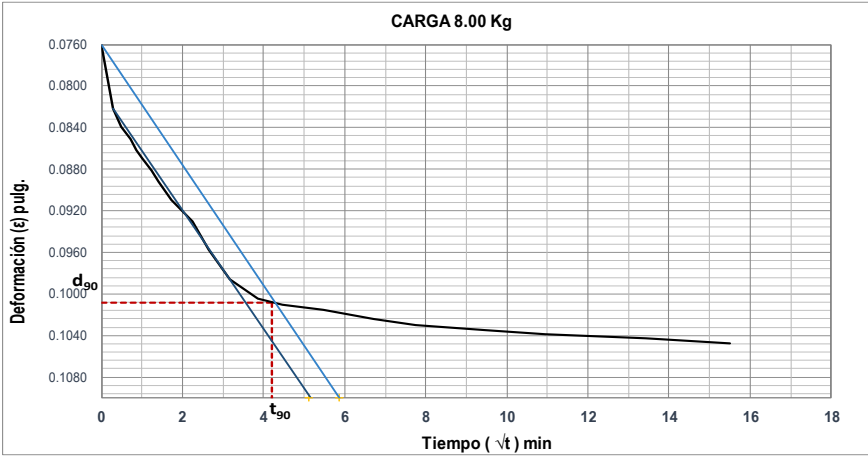
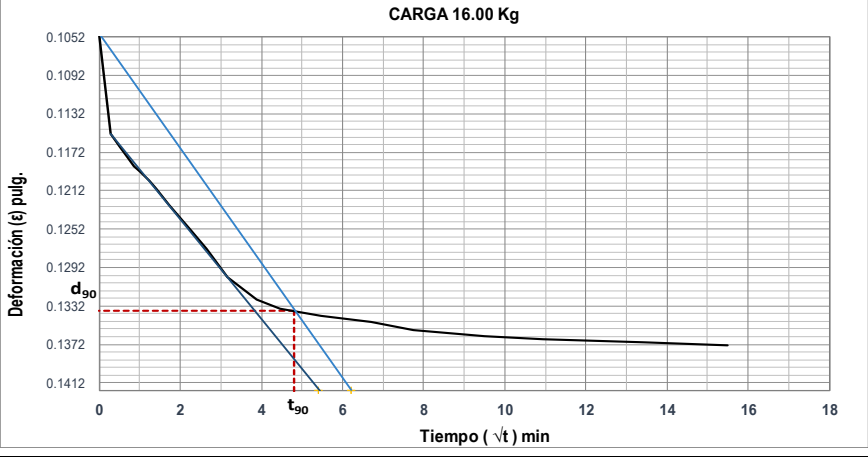
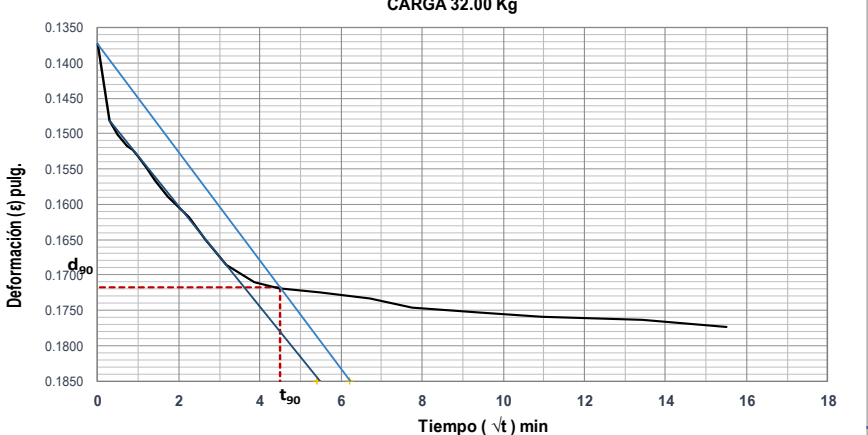
Cargas 1,2,4 kg – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Taylor



Anexo 71.

Cargas 8,16,32 kg – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Taylor

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL	
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435		
PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"		
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL		
MUESTRA: MUESTRA #9- ANILLO #2	FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022	
PROFUNDIDAD: 8.0 - 9.0 m	METODO: TAYLOR	

<p style="text-align: center;">CARGA 8.00 Kg</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$d_{90} =$</td> <td>0.1008 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.002560 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{90} =$</td> <td>17.64 min</td> <td>$=$</td> <td>3.4E-05 Años</td> </tr> <tr> <td>$d_{100} =$</td> <td>0.1036 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.002630 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{100} =$</td> <td>88.36 min</td> <td>$=$</td> <td>1.7E-04 Años</td> </tr> <tr> <td>$d_{50} =$</td> <td>0.0898 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.002280 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{50} =$</td> <td>1.70 min</td> <td>$=$</td> <td>3.2E-06 Años</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$h_{90} =$</td> <td>0.0113 m</td> </tr> <tr> <td>$C_v =$</td> <td>3.21 m²/Año</td> </tr> </table>	$d_{90} =$	0.1008 pulg	$=$	0.002560 m	$t_{90} =$	17.64 min	$=$	3.4E-05 Años	$d_{100} =$	0.1036 pulg	$=$	0.002630 m	$t_{100} =$	88.36 min	$=$	1.7E-04 Años	$d_{50} =$	0.0898 pulg	$=$	0.002280 m	$t_{50} =$	1.70 min	$=$	3.2E-06 Años	$h_{90} =$	0.0113 m	$C_v =$	3.21 m ² /Año
$d_{90} =$	0.1008 pulg	$=$	0.002560 m																										
$t_{90} =$	17.64 min	$=$	3.4E-05 Años																										
$d_{100} =$	0.1036 pulg	$=$	0.002630 m																										
$t_{100} =$	88.36 min	$=$	1.7E-04 Años																										
$d_{50} =$	0.0898 pulg	$=$	0.002280 m																										
$t_{50} =$	1.70 min	$=$	3.2E-06 Años																										
$h_{90} =$	0.0113 m																												
$C_v =$	3.21 m ² /Año																												
<p style="text-align: center;">CARGA 16.00 Kg</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$d_{90} =$</td> <td>0.1337 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.003396 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{90} =$</td> <td>23.04 min</td> <td>$=$</td> <td>4.4E-05 Años</td> </tr> <tr> <td>$d_{100} =$</td> <td>0.1369 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.003478 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{100} =$</td> <td>112.36 min</td> <td>$=$</td> <td>2.1E-04 Años</td> </tr> <tr> <td>$d_{50} =$</td> <td>0.1209 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.003070 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{50} =$</td> <td>1.50 min</td> <td>$=$</td> <td>2.9E-06 Años</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$h_{90} =$</td> <td>0.0109 m</td> </tr> <tr> <td>$C_v =$</td> <td>2.28 m²/Año</td> </tr> </table>	$d_{90} =$	0.1337 pulg	$=$	0.003396 m	$t_{90} =$	23.04 min	$=$	4.4E-05 Años	$d_{100} =$	0.1369 pulg	$=$	0.003478 m	$t_{100} =$	112.36 min	$=$	2.1E-04 Años	$d_{50} =$	0.1209 pulg	$=$	0.003070 m	$t_{50} =$	1.50 min	$=$	2.9E-06 Años	$h_{90} =$	0.0109 m	$C_v =$	2.28 m ² /Año
$d_{90} =$	0.1337 pulg	$=$	0.003396 m																										
$t_{90} =$	23.04 min	$=$	4.4E-05 Años																										
$d_{100} =$	0.1369 pulg	$=$	0.003478 m																										
$t_{100} =$	112.36 min	$=$	2.1E-04 Años																										
$d_{50} =$	0.1209 pulg	$=$	0.003070 m																										
$t_{50} =$	1.50 min	$=$	2.9E-06 Años																										
$h_{90} =$	0.0109 m																												
$C_v =$	2.28 m ² /Año																												
<p style="text-align: center;">CARGA 32.00 Kg</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$d_{90} =$</td> <td>0.1718 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.004364 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{90} =$</td> <td>20.25 min</td> <td>$=$</td> <td>3.9E-05 Años</td> </tr> <tr> <td>$d_{100} =$</td> <td>0.1756 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.004461 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{100} =$</td> <td>92.16 min</td> <td>$=$</td> <td>1.8E-04 Años</td> </tr> <tr> <td>$d_{50} =$</td> <td>0.1565 pulg</td> <td>$=$</td> <td>0.003974 m</td> </tr> <tr> <td>$t_{50} =$</td> <td>1.40 min</td> <td>$=$</td> <td>2.7E-06 Años</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$h_{90} =$</td> <td>0.0104 m</td> </tr> <tr> <td>$C_v =$</td> <td>2.37 m²/Año</td> </tr> </table>	$d_{90} =$	0.1718 pulg	$=$	0.004364 m	$t_{90} =$	20.25 min	$=$	3.9E-05 Años	$d_{100} =$	0.1756 pulg	$=$	0.004461 m	$t_{100} =$	92.16 min	$=$	1.8E-04 Años	$d_{50} =$	0.1565 pulg	$=$	0.003974 m	$t_{50} =$	1.40 min	$=$	2.7E-06 Años	$h_{90} =$	0.0104 m	$C_v =$	2.37 m ² /Año
$d_{90} =$	0.1718 pulg	$=$	0.004364 m																										
$t_{90} =$	20.25 min	$=$	3.9E-05 Años																										
$d_{100} =$	0.1756 pulg	$=$	0.004461 m																										
$t_{100} =$	92.16 min	$=$	1.8E-04 Años																										
$d_{50} =$	0.1565 pulg	$=$	0.003974 m																										
$t_{50} =$	1.40 min	$=$	2.7E-06 Años																										
$h_{90} =$	0.0104 m																												
$C_v =$	2.37 m ² /Año																												

Anexo 72.

Resultado Cv – Muestra #9 – Profundidad de 8.0m a 9.0m – Método Taylor



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL



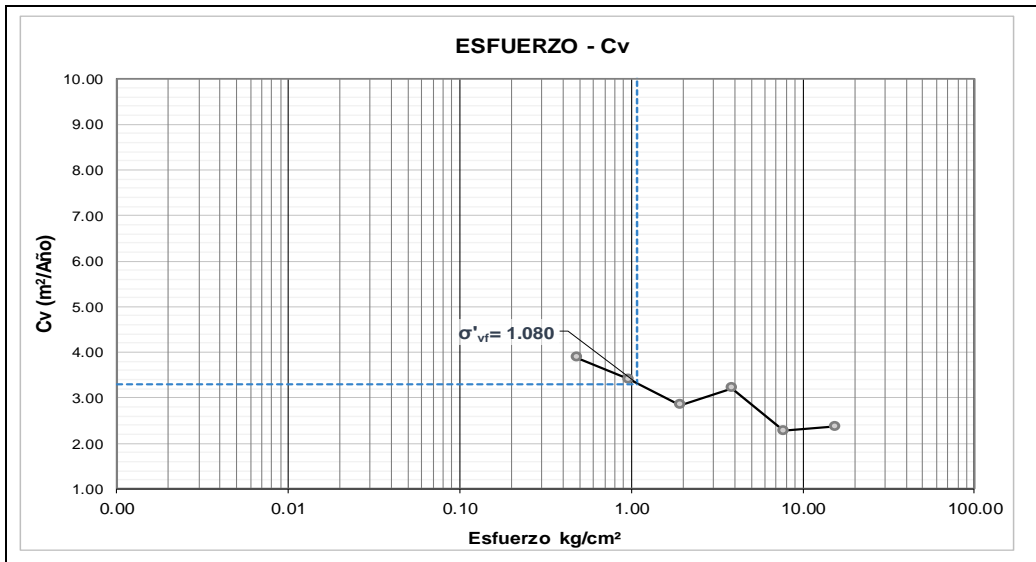
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN NORMA ASTM D-2435

PROYECTO DE TESIS: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION, DE LOS MÉTODOS CASA GRANDE Y TAYLOR"
TESISTAS: SÁNCHEZ GARCÍA MATIUS SEBASTIAN Y MEDINA SUAREZ STEVEN ARIEL

MUESTRA: MUESTRA #9- ANILLO #2
PROFUNDIDAD: 8.0 - 9.0 m

FECHA DE ENSAYO: 28 de Marzo del 2022
METODO: TAYLOR

CICLO No.	CARGA Kg	CARGA		LECTURA DE DIAL Dh (pulg)	Cv
		PRESIÓN kg/cm ²	1:10		
1	1.0	0.48	0.0390	3.8855	
2	2.0	0.96	0.0552	3.4047	
3	4.0	1.92	0.0760	2.8455	
4	8.0	3.84	0.1048	3.2091	
5	16.0	7.68	0.1373	2.2782	
6	32.0	15.36	0.1773	2.3661	

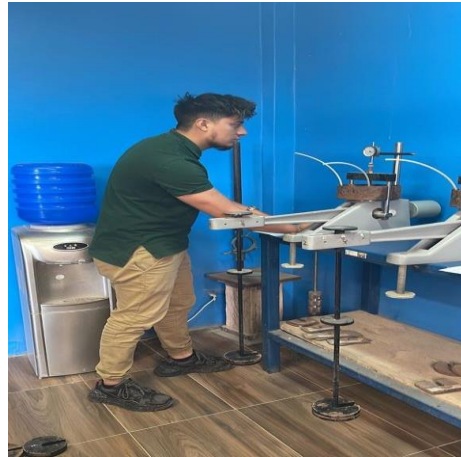


Datos	
T ₉₀ =	0.848
H=	0.50 m
C _v =	3.30 m ² /año

t ₉₀	
0.06	año
0.77	meses

Anexo 73.

Ensayo de Consolidación y toma de lecturas en Laboratorio- Muestra #2,3,4,5,9



Anexo 74.

Ensayo del Hidrómetro en Laboratorio-M#2,M#3,M#4,M#5,M#9



Anexo 75.

Toma de Peso de Muestras y preparación de Muestras.

