

TOMA DE DATOS MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E156-13

Fecha Ensayo: *sábado, 27 de julio de 2019*

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Dimensiones Iniciales

Diámetro (mm)	51.5
Altura (mm)	96.4
Peso Espécimen(g)	417.1
Área (m ²)	0.002083

Tipo de Suelo (Subrasantes (SR)ó Bases y Subbases (BS)) BS

Secuencia	Presón de confinamiento	Máximo Esfuerzo Axial	Esfuerzo Cíclico	Esfuerzo de Contacto	# de Ciclos	Datum Axial	Amplitud Axial	Nombre Archivo
	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)		(kN)	(kN)	
0	103.4	103.4	93.1	10.3	500-1000	0.022	0.194	1
1	20.7	20.7	18.6	2.1	100	0.004	0.039	2
2	20.7	41.4	37.3	4.1	100	0.009	0.078	3
3	20.7	62.1	55.9	6.2	100	0.013	0.116	4
4	34.5	34.5	31.1	3.5	100	0.007	0.065	5
5	34.5	68.9	62.0	6.9	100	0.014	0.129	6
6	34.5	103.4	93.1	10.3	100	0.022	0.194	7
7	68.9	68.9	62.0	6.9	100	0.014	0.129	8
8	68.9	137.9	124.1	13.8	100	0.029	0.259	9
9	68.9	206.8	186.1	20.7	100	0.043	0.388	10
10	103.4	68.9	62.0	6.9	100	0.014	0.129	11
11	103.4	103.4	93.1	10.3	100	0.022	0.194	12
12	103.4	206.8	186.1	20.7	100	0.043	0.388	13
13	137.9	103.4	93.1	10.3	100	0.022	0.194	14
14	137.9	137.9	124.1	13.8	100	0.029	0.259	15
15	137.9	275.8	248.2	27.6	100	0.057	0.517	16
16	Ensayo Corte Rápido S / N			S				17

DETERMINACION DEL MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS
INV E 156-13

Fecha de Ensayo: <u>sábado, 27 de julio de 2019</u>
Descripción de la muestra: <u>N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C</u>
Madurez a la Falla (Días): <u>26</u>

Dimensiones de la muestra			
ALTURA	cm	9.64	ÁREAcm ² 20.83
DIÁMETRO	cm	5.15	VOLUMEN cm ³ 200.81

Peso y humedades (I.N.V. E-122)			
	INICIAL	FINAL	SECO
W _m (g)	417.11	412.41	371.65
ω %	12.23	10.97	

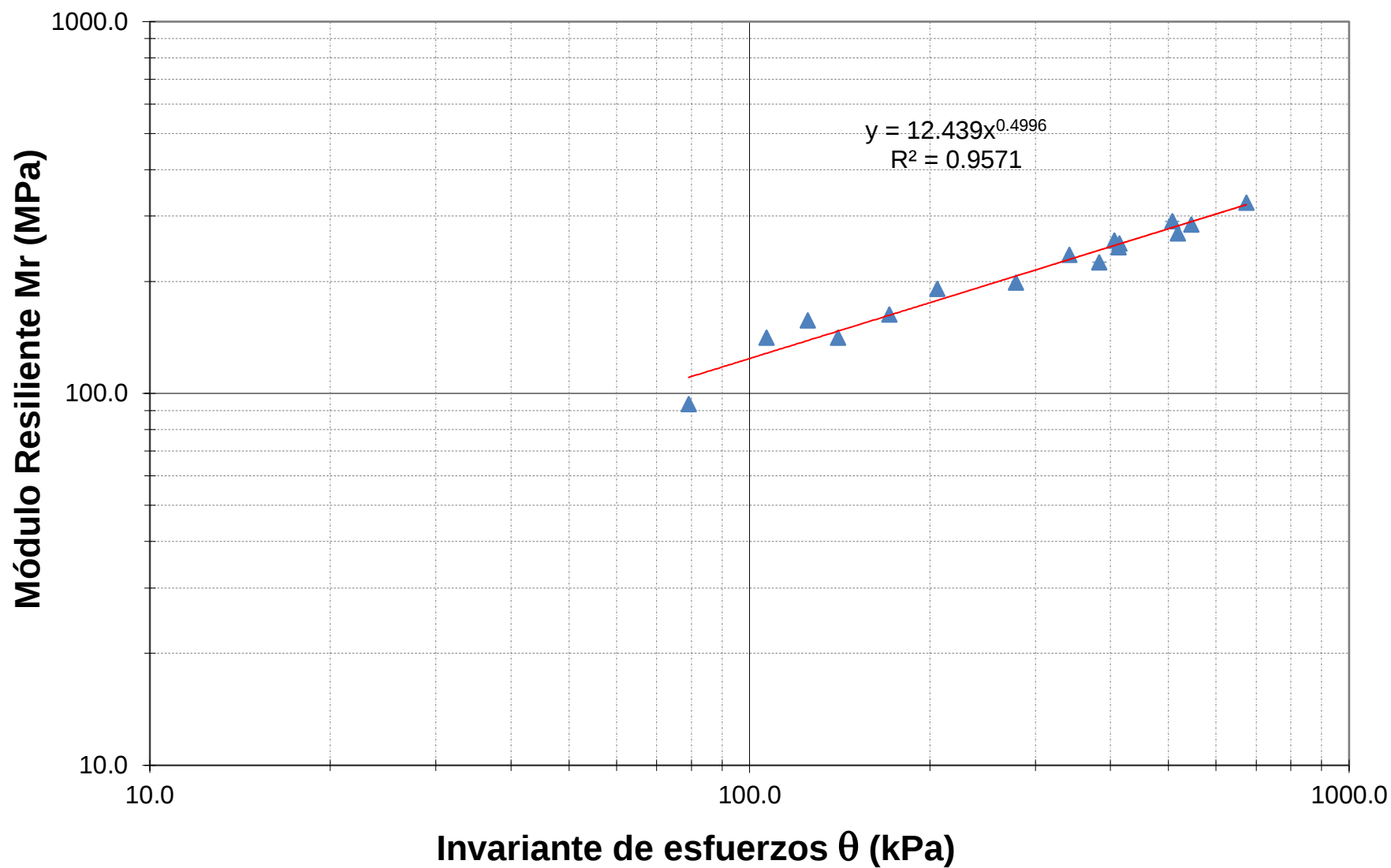
Peso Unitario			
	INICIAL	FINAL	SECO
W _m (g)	417.1	412.4	371.7
γ (g/cm ³)	2.08	2.05	1.85

Información del ensayo	S / N
Acondicionamiento ε > 5%	N
Ensayo ε > 5%	N
Número de secuencias completadas en el ensayo	15

Propiedades del espécimen		
Humedad de compactación	%	12.23
Humedad después ensayo	%	10.97
Densidad compactación seca	γ d (g/cm ³)	1.85

Invariante de esfuerzos θ	Esfuerzo de Desviación Nominal σ _d	Presión de Cámara	Deformación Recuperada Promedio	ε _r promedio	σ _d Aplicado Promedio	Módulo Resiliente σ _d / ε _r
(kPa)	(kPa)	(kPa)	mm	mm/mm	(kPa)	(MPa)
413.7	103.4	103.4	0.039	0.00041	103.47	252.9
79.2	20.7	20.7	0.018	0.00018	17.05	93.6
106.7	41.4	20.7	0.030	0.00032	44.65	141.2
125.0	62.1	20.7	0.039	0.00040	62.91	157.2
140.5	34.5	34.5	0.025	0.00026	36.96	141.3
171.2	68.9	34.5	0.040	0.00042	67.75	162.9
205.8	103.4	34.5	0.052	0.00053	102.30	191.3
278.3	68.9	68.9	0.035	0.00036	71.64	198.9
341.5	137.9	68.9	0.055	0.00057	134.77	236.2
406.3	206.8	68.9	0.075	0.00077	199.59	257.9
383.4	68.9	103.4	0.031	0.00032	73.17	225.2
412.4	103.4	103.4	0.040	0.00041	102.23	247.0
507.0	206.8	103.4	0.065	0.00068	196.83	290.6
518.3	103.4	137.9	0.037	0.00039	104.57	269.2
546.0	137.9	137.9	0.045	0.00046	132.32	284.7
673.6	275.8	137.9	0.077	0.00080	259.91	325.8

Módulo Resiliente Mr Vs. Invariante de esfuerzos θ



MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.07
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 0			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103	103.4	0.24	0.027	0.213	0.04	115.02	102.16	12.87	0.00043	239.6	1
			0.24	0.023	0.217	0.04	115.31	104.27	11.04	0.00041	255.8	2
			0.24	0.024	0.215	0.04	114.83	103.12	11.71	0.00040	256.2	3
			0.24	0.023	0.216	0.04	114.97	103.88	11.09	0.00040	257.4	4
			0.24	0.024	0.217	0.04	115.26	103.93	11.33	0.00041	255.6	5
	Promedio	0.24	0.024	0.216	0.04	115.08	103.47	11.61	0.00041	252.9		
	Desviación Est.	0.00	0.002	0.002	0.00	0.20	0.85	0.75	0.00001	7.5		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) -0.03
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 1			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	21	20.7	0.04	0.004	0.037	0.02	19.39	17.62	1.78	0.00018	97.1	1
			0.04	0.005	0.034	0.02	18.87	16.51	2.35	0.00018	90.5	2
			0.04	0.005	0.036	0.02	19.63	17.47	2.16	0.00018	95.2	3
			0.04	0.005	0.035	0.02	19.25	16.71	2.54	0.00019	88.0	4
			0.04	0.004	0.035	0.02	18.96	16.95	2.02	0.00017	97.2	5
	Promedio	0.04	0.005	0.036	0.02	19.22	17.05	2.17	0.00018	93.6		
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.00	0.31	0.48	0.30	0.00001	4.1		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) -0.02
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 2			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	21	41.4	0.10	0.008	0.093	0.03	48.15	44.55	3.60	0.00032	141.3	1
			0.10	0.008	0.092	0.03	48.01	44.31	3.70	0.00032	139.6	2
			0.10	0.007	0.093	0.03	48.05	44.79	3.26	0.00032	140.6	3
			0.10	0.007	0.093	0.03	47.57	44.41	3.17	0.00031	142.7	4
			0.10	0.006	0.094	0.03	48.15	45.17	2.98	0.00032	141.8	5
Promedio		0.10	0.007	0.093	0.03	47.99	44.65	3.34	0.00032	141.2		
Desviación Est.		0.00	0.001	0.001	0.00	0.24	0.35	0.30	0.00000	1.2		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) -0.01
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 3			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	21	62.1	0.14	0.010	0.130	0.04	67.30	62.60	4.70	0.00040	156.7	1
			0.14	0.009	0.130	0.04	67.06	62.55	4.51	0.00040	155.8	2
			0.14	0.010	0.131	0.04	67.83	62.94	4.90	0.00040	157.2	3
			0.14	0.009	0.133	0.04	68.07	63.70	4.37	0.00040	157.5	4
			0.14	0.010	0.131	0.04	67.40	62.74	4.66	0.00040	158.8	5
	Promedio		0.14	0.010	0.131	0.04	67.53	62.91	4.63	0.00040	157.2	
Desviación Est.		0.00	0.000	0.001	0.00	0.41	0.47	0.20	0.00000	1.1		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) -0.01
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 4			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	34	34.5	0.08	0.007	0.077	0.03	40.33	36.77	3.55	0.00026	140.1	1
			0.08	0.008	0.077	0.03	40.37	36.77	3.60	0.00026	140.7	2
			0.09	0.007	0.078	0.03	40.81	37.40	3.41	0.00026	142.5	3
			0.08	0.006	0.078	0.03	40.28	37.25	3.02	0.00026	141.9	4
			0.08	0.008	0.076	0.03	40.23	36.63	3.60	0.00026	141.2	5
	Promedio	0.08	0.007	0.077	0.03	40.40	36.96	3.44	0.00026	141.3		
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.00	0.23	0.34	0.24	0.00000	1.0		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.00
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 5			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	34	68.9	0.14	0.000	0.142	0.04	68.22	68.07	0.14	0.00042	160.8	1
			0.14	0.000	0.142	0.04	68.02	68.07	-0.05	0.00041	164.9	2
			0.14	0.001	0.140	0.04	67.83	67.26	0.58	0.00041	162.1	3
			0.14	0.000	0.142	0.04	67.88	67.98	-0.10	0.00041	164.2	4
	0.14	0.001	0.140	0.04	67.74	67.35	0.38	0.00041	162.3	5		
	Promedio	0.14	0.000	0.141	0.04	67.94	67.75	0.19	0.00042	162.9		
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.00	0.19	0.41	0.29	0.00000	1.7		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS
INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.02
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 6			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	34	103.4	0.24	0.024	0.212	0.05	112.91	101.58	11.33	0.00054	189.0	1
			0.24	0.025	0.212	0.05	113.53	101.72	11.81	0.00054	190.0	2
			0.24	0.025	0.211	0.05	113.44	101.34	12.10	0.00053	190.8	3
			0.24	0.021	0.217	0.05	114.16	103.93	10.23	0.00054	193.0	4
	0.24	0.022	0.214	0.05	113.58	102.92	10.66	0.00053	193.4	5		
	Promedio	0.24	0.023	0.213	0.05	113.52	102.30	11.22	0.00053	191.3		
	Desviación Est.	0.00	0.002	0.002	0.00	0.44	1.10	0.78	0.00000	1.9		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.03
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 7			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	68.2	68.9	0.16	0.012	0.152	0.04	78.54	72.73	5.81	0.00038	192.1	1
			0.16	0.015	0.147	0.03	77.77	70.71	7.06	0.00035	200.5	2
			0.16	0.015	0.148	0.03	78.06	70.95	7.10	0.00036	199.4	3
			0.16	0.014	0.150	0.03	78.44	71.87	6.58	0.00036	201.4	4
			0.16	0.013	0.150	0.03	78.30	71.96	6.34	0.00036	201.1	5
	Promedio	0.16	0.014	0.149	0.03	78.22	71.64	6.58	0.00036	198.9		
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.002	0.00	0.31	0.82	0.54	0.00001	3.9		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.06
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 8			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	68.6	137.9	0.30	0.022	0.282	0.06	145.79	135.23	10.56	0.00059	230.7	1
			0.30	0.026	0.279	0.05	146.18	133.94	12.24	0.00056	237.8	2
			0.30	0.023	0.282	0.05	146.18	135.33	10.85	0.00057	238.5	3
			0.31	0.022	0.285	0.06	146.90	136.58	10.32	0.00057	238.1	4
	0.30	0.028	0.277	0.05	146.18	132.78	13.39	0.00056	235.7	5		
	Promedio	0.30	0.024	0.281	0.06	146.25	134.77	11.47	0.00057	236.2		
	Desviación Est.	0.00	0.003	0.003	0.00	0.40	1.45	1.31	0.00001	3.2		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.08
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 9			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				εr	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	68.4	206.8	0.45	0.039	0.415	0.08	217.71	199.13	18.58	0.00080	249.9	1
			0.45	0.040	0.411	0.07	216.46	197.40	19.06	0.00077	257.9	2
			0.46	0.036	0.425	0.07	220.88	203.83	17.04	0.00077	263.8	3
			0.46	0.039	0.417	0.07	218.96	200.19	18.77	0.00077	260.1	4
	0.45	0.041	0.411	0.07	216.99	197.40	19.59	0.00077	257.9	5		
	Promedio	0.45	0.039	0.416	0.07	218.20	199.59	18.61	0.00077	257.9		
	Desviación Est.	0.00	0.002	0.006	0.00	1.77	2.65	0.95	0.00001	5.1		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.05
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 10			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				εr	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103	68.9	0.16	0.015	0.150	0.03	79.16	72.01	7.15	0.00032	226.9	1
			0.17	0.012	0.154	0.03	79.98	74.07	5.90	0.00033	226.0	2
			0.17	0.013	0.154	0.03	79.98	73.69	6.29	0.00033	224.1	3
			0.17	0.015	0.151	0.03	79.69	72.63	7.06	0.00033	223.0	4
			0.17	0.016	0.153	0.03	81.03	73.45	7.58	0.00032	226.2	5
		Promedio	0.17	0.014	0.152	0.03	79.97	73.17	6.80	0.00032	225.2	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.002	0.00	0.68	0.84	0.68	0.00000	1.6		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.06
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 11			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103	103.4	0.23	0.017	0.212	0.04	109.84	101.82	8.02	0.00042	244.2	1
			0.23	0.014	0.216	0.04	110.41	103.69	6.72	0.00042	248.7	2
			0.23	0.017	0.211	0.04	109.21	101.29	7.92	0.00041	248.5	3
			0.23	0.016	0.213	0.04	109.84	102.25	7.58	0.00041	247.0	4
			0.23	0.016	0.213	0.04	109.60	102.11	7.49	0.00041	246.7	5
		Promedio	0.23	0.016	0.213	0.04	109.78	102.23	7.43	0.00041	247.0	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.002	0.00	0.44	0.89	0.51	0.00000	1.8		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.10
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 12			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103.4	206.8	0.46	0.047	0.410	0.07	219.63	196.97	22.66	0.00071	276.8	1
			0.46	0.047	0.409	0.06	219.15	196.49	22.66	0.00067	295.0	2
			0.46	0.046	0.411	0.06	219.29	197.40	21.89	0.00067	295.9	3
			0.46	0.048	0.409	0.06	219.44	196.25	23.19	0.00067	291.5	4
			0.46	0.048	0.411	0.06	220.11	197.06	23.04	0.00067	293.6	5
		Promedio	0.46	0.047	0.410	0.07	219.52	196.83	22.69	0.00068	290.6	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.00	0.37	0.46	0.50	0.00002	7.9		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.08
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 13			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	137.6	103.4	0.24	0.023	0.218	0.04	115.69	104.56	11.14	0.00039	268.8	1
			0.24	0.023	0.218	0.04	115.89	104.80	11.09	0.00039	269.4	2
			0.24	0.024	0.218	0.04	116.03	104.56	11.47	0.00039	269.5	3
			0.24	0.024	0.218	0.04	116.41	104.70	11.71	0.00039	269.9	4
			0.24	0.025	0.217	0.04	116.27	104.22	12.05	0.00039	268.6	5
		Promedio	0.24	0.024	0.218	0.04	116.06	104.57	11.49	0.00039	269.2	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.000	0.00	0.29	0.22	0.40	0.00000	0.5		

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.09
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 14			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	137.6	137.9	0.30	0.023	0.278	0.05	144.40	133.60	10.80	0.00047	283.7	1
			0.30	0.026	0.275	0.04	144.64	131.97	12.67	0.00046	287.2	2
			0.30	0.027	0.275	0.04	144.83	132.11	12.72	0.00046	284.9	3
			0.30	0.024	0.276	0.05	143.97	132.26	11.71	0.00047	282.1	4
			0.30	0.025	0.274	0.04	143.54	131.68	11.86	0.00046	285.9	5
		Promedio	0.30	0.025	0.276	0.04	144.28	132.32	11.95	0.00046	284.7	
	Desviación Est.	0.00	0.002	0.002	0.00	0.52	0.74	0.79	0.00001	2.0		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS
INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

Diámetro (mm) : 51.50 Longitud(mm): 96.40 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.14
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 15			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	123	275.8	0.61	0.071	0.536	0.08	291.73	257.46	34.28	0.00085	303.0	1
			0.61	0.071	0.539	0.08	292.69	258.51	34.18	0.00078	329.6	2
			0.62	0.069	0.547	0.08	295.57	262.45	33.12	0.00079	333.3	3
			0.61	0.071	0.542	0.08	293.99	260.00	33.99	0.00079	330.2	4
			0.61	0.066	0.544	0.08	293.03	261.15	31.88	0.00079	332.6	5
		Promedio	0.61	0.070	0.541	0.08	293.40	259.91	33.49	0.00080	325.8	
	Desviación Est.	0.00	0.002	0.004	0.00	1.46	2.00	1.01	0.00003	12.8		

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: sábado, 27 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 13 - (Suelo) + (Cemento MCH) T°=11°C

DIÁMETRO (mm): 51.5
ALTURA (mm): 99.4

Esfuerzo Esférico (kPa) : 69.0
Velocidad de Ensayo (mm/h) : 1.0

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO

