



PRUEBAS DE PLACA MÓDULO DE REACCIÓN EN CAMPO

INFORME PRUEBAS

LÍNEA 12 - METRO CDMX



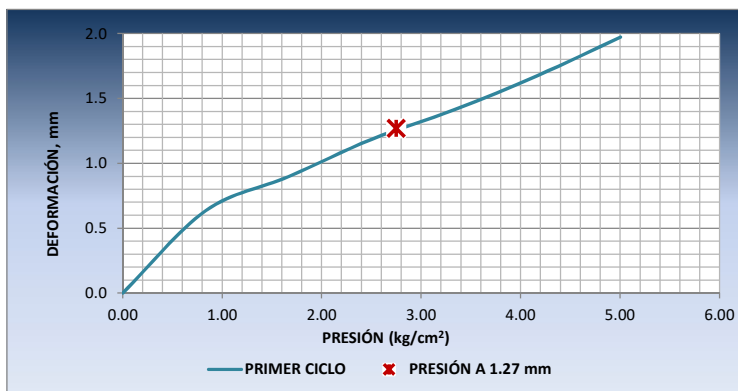
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 001
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRÁNEO CAD. 021+050 INTERTRAMO MEXICALTZINGO - ERMITA	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-20

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	31.5	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	779	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.8
RADIO DE PLACA EN cm.	15.8				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm ² .	DEFORMACIÓN EN PULGADAS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.83	0.038	0.028	0.009	0.635
	2° INCREMENTO	1300	1.67	0.051	0.035	0.020	0.897
	3° INCREMENTO	1950	2.50	0.068	0.041	0.031	1.185
	4° INCREMENTO	2600	3.34	0.079	0.047	0.041	1.414
	5° INCREMENTO	3250	4.17	0.091	0.056	0.051	1.676
	6° INCREMENTO	3900	5.00	0.105	0.068	0.060	1.973
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.5	---	---	---	--
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.7	---	---	---	--
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	---	---	---	--
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	---	---	---	--
	2° INCREMENTO	650	0.8	---	---	---	--
	3° INCREMENTO	1300	1.7	---	---	---	--
	4° INCREMENTO	1950	2.5	---	---	---	--
	5° INCREMENTO	2600	3.3	---	---	---	--
	6° INCREMENTO	3250	4.2	---	---	---	--



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	2.75
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	402.4
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	21.65
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	782.28

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

CLIENTE

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



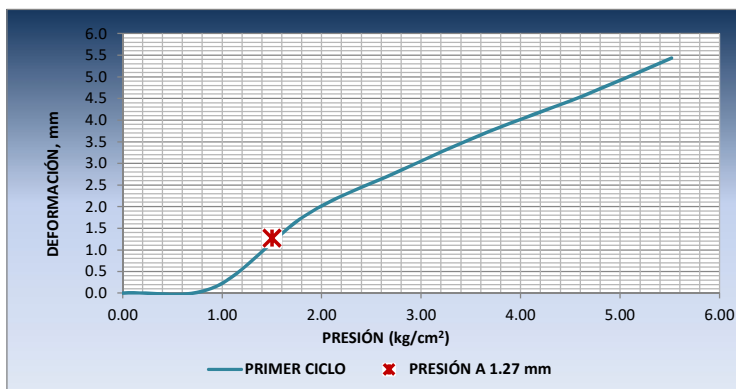
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 002
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRÁNEO CAD. 021+800 INTERTRAMO MEXICALTZINGO - ERMITA	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-20

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	30.0	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	707	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.9
RADIO DE PLACA EN cm.	15.0				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN MILIMETROS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.92	0.000	0.002	0.002	0.133
	2° INCREMENTO	1300	1.84	0.016	0.019	0.019	1.800
	3° INCREMENTO	1950	2.76	0.024	0.030	0.030	2.800
	4° INCREMENTO	2600	3.68	0.032	0.040	0.040	3.733
	5° INCREMENTO	3250	4.60	0.040	0.048	0.048	4.533
	6° INCREMENTO	3900	5.52	0.047	0.058	0.058	5.433
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.8	0.047	0.055	0.055	5.233
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.8	0.044	0.050	0.050	4.800
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.033	0.040	0.040	3.767
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.033	0.040	0.040	3.767
	2° INCREMENTO	650	0.9	0.034	0.040	0.040	3.800
	3° INCREMENTO	1300	1.8	0.041	0.051	0.051	4.767
	4° INCREMENTO	1950	2.8	0.043	0.053	0.053	4.967
	5° INCREMENTO	2600	3.7	0.045	0.051	0.051	4.900
	6° INCREMENTO	3250	4.6	0.053	0.054	0.054	5.367



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	1.50
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	209.1
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	11.81
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	426.70

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ
E.S.

CLIENTE

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



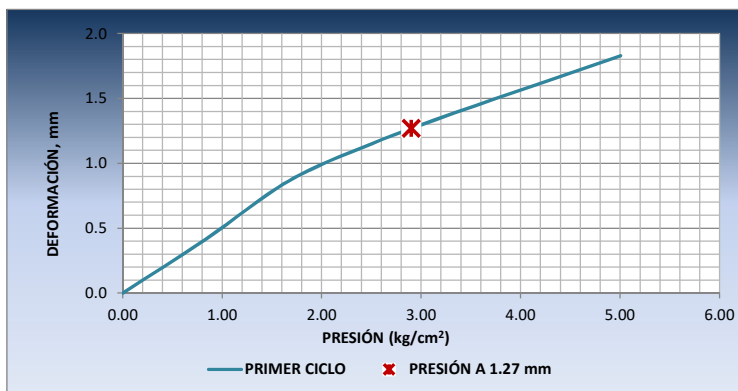
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 003
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRÁNEO CAD. 022+800 INTERTRAMO MEXICALTZINGO - ERMITA	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-21

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	31.5	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	779	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.8
RADIO DE PLACA EN cm.	15.8				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN PULGADAS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.83	0.019	0.011	0.019	0.415
	2° INCREMENTO	1300	1.67	0.039	0.024	0.039	0.864
	3° INCREMENTO	1950	2.50	0.050	0.036	0.050	1.151
	4° INCREMENTO	2600	3.34	0.060	0.044	0.060	1.389
	5° INCREMENTO	3250	4.17	0.070	0.050	0.070	1.609
	6° INCREMENTO	3900	5.00	0.079	0.058	0.079	1.829
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.5	0.074	0.054	0.074	1.710
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.7	0.070	0.052	0.070	1.626
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.055	0.044	0.055	1.304
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.055	0.044	0.055	1.304
	2° INCREMENTO	650	0.8	0.062	0.046	0.062	1.439
	3° INCREMENTO	1300	1.7	0.070	0.050	0.070	1.609
	4° INCREMENTO	1950	2.5	0.072	0.053	0.072	1.668
	5° INCREMENTO	2600	3.3	0.076	0.055	0.076	1.753
	6° INCREMENTO	3250	4.2	0.080	0.058	0.080	1.846



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	2.90
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	424.4
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	22.83
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	824.95

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ

E.S.

CLIENTE

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



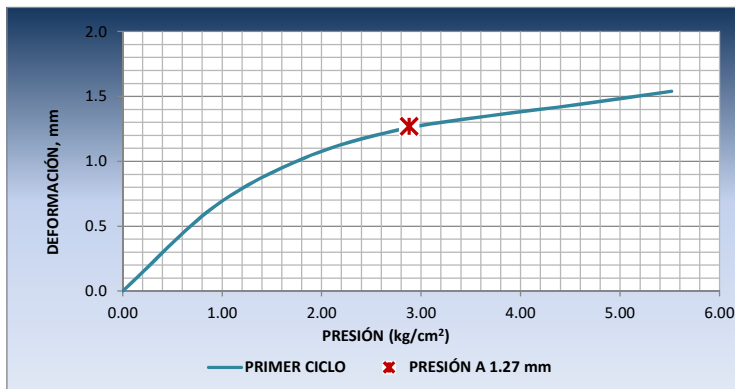
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 004
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRÁNEO CAD. 023+800 INTERTRAMO ERMITA - EJE CENTRAL	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-21

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	30.0	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	707	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.9
RADIO DE PLACA EN cm.	15.0				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN MILIMETROS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1º INCREMENTO	650	0.92	0.650	0.650	0.650	0.650
	2º INCREMENTO	1300	1.84	1.030	1.030	1.030	1.030
	3º INCREMENTO	1950	2.76	1.240	1.240	1.240	1.240
	4º INCREMENTO	2600	3.68	1.350	1.350	1.350	1.350
	5º INCREMENTO	3250	4.60	1.440	1.440	1.440	1.440
	6º INCREMENTO	3900	5.52	1.540	1.540	1.540	1.540
DESCARGA	1ª DESCARGA	1950	2.8	1.490	1.490	1.490	1.490
	2da DESCARGA	1300	1.8	1.410	1.410	1.410	1.410
	3ª DESCARGA	100	0.1	1.070	1.070	1.070	1.070
2° CICLO DE CARGA	3ª DESCARGA	100	0.1	1.070	1.070	1.070	1.070
	2º INCREMENTO	650	0.9	1.290	1.290	1.290	1.290
	3º INCREMENTO	1300	1.8	1.380	1.380	1.380	1.380
	4º INCREMENTO	1950	2.8	1.440	1.440	1.440	1.440
	5º INCREMENTO	2600	3.7	1.510	1.510	1.510	1.510
	6º INCREMENTO	3250	4.6	1.570	1.570	1.570	1.570



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	2.88
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	401.4
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	22.68
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	819.26

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ

E.S.

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

CLIENTE

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



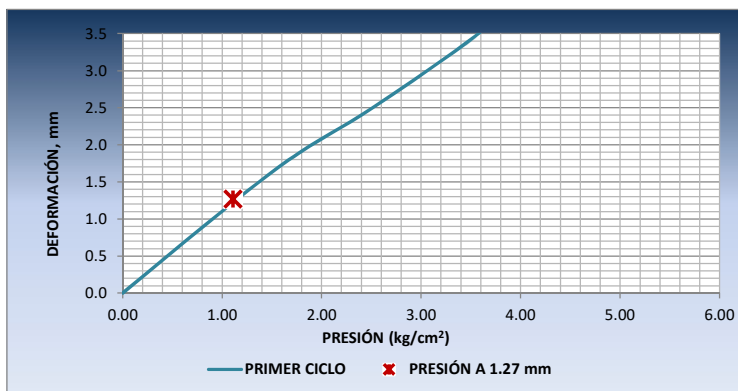
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 005
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRANEO CAD. 024+800 INTERTRAMO EJE CENTRAL - PARQUE DE LOS VENADOS	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	31.5	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	779	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.8
RADIO DE PLACA EN cm.	15.8				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN PULGADAS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.83	0.039	0.031	0.039	0.923
	2° INCREMENTO	1300	1.67	0.080	0.052	0.080	1.795
	3° INCREMENTO	1950	2.50	0.114	0.066	0.114	2.489
	4° INCREMENTO	2600	3.34	0.150	0.085	0.150	3.260
	5° INCREMENTO	3250	4.17	0.190	0.102	0.190	4.081
	6° INCREMENTO	3900	5.00	0.215	0.115	0.215	4.614
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.5	0.108	0.108	0.108	2.743
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.7	0.106	0.105	0.106	2.684
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.081	0.087	0.081	2.108
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.081	0.087	0.081	2.108
	2° INCREMENTO	650	0.8	0.094	0.097	0.094	2.413
	3° INCREMENTO	1300	1.7	0.103	0.105	0.103	2.633
	4° INCREMENTO	1950	2.5	0.110	0.110	0.110	2.794
	5° INCREMENTO	2600	3.3	0.115	0.114	0.115	2.913
	6° INCREMENTO	3250	4.2	0.122	0.120	0.122	3.082



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	1.11
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	162.4
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	8.74
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	315.76

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ

E.S.

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

CLIENTE

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx



55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



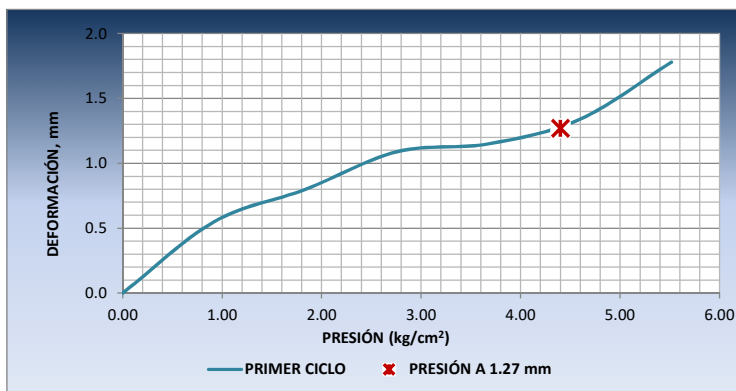
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 006
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRANEO CAD. 025+800 INTERTRAMO PARQUE DE LOS VENADOS - ZAPATA	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	30.0	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	707	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.9
RADIO DE PLACA EN cm.	15.0				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN MILIMETROS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.92	0.550	0.550	0.550	0.550
	2° INCREMENTO	1300	1.84	0.800	0.800	0.800	0.800
	3° INCREMENTO	1950	2.76	1.090	1.090	1.090	1.090
	4° INCREMENTO	2600	3.68	1.150	1.150	1.150	1.150
	5° INCREMENTO	3250	4.60	1.340	1.340	1.340	1.340
	6° INCREMENTO	3900	5.52	1.780	1.780	1.780	1.780
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.8	1.710	1.710	1.710	1.710
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.8	1.550	1.550	1.550	1.550
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	1.210	1.210	1.210	1.210
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	1.210	1.210	1.210	1.210
	2° INCREMENTO	650	0.9	1.310	1.310	1.310	1.310
	3° INCREMENTO	1300	1.8	1.430	1.430	1.430	1.430
	4° INCREMENTO	1950	2.8	1.540	1.540	1.540	1.540
	5° INCREMENTO	2600	3.7	1.660	1.660	1.660	1.660
	6° INCREMENTO	3250	4.6	1.750	1.750	1.750	1.750



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	4.40
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	613.2
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	34.65
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	1251.64

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ
E.S.

CLIENTE

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



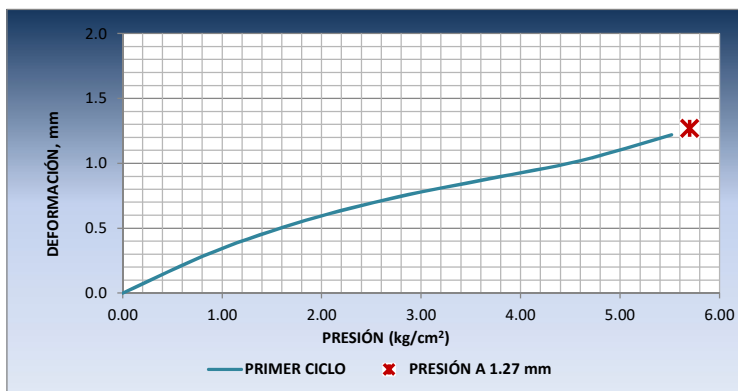
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 007
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRÁNEO CAD. 026+300 INTERTRAMO ZAPATA - 20 DE NOVIEMBRE	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	30.0	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	707	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.9
RADIO DE PLACA EN cm.	15.0				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN MILIMETROS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.92	0.320	0.320	0.320	0.320
	2° INCREMENTO	1300	1.84	0.560	0.560	0.560	0.560
	3° INCREMENTO	1950	2.76	0.740	0.740	0.740	0.740
	4° INCREMENTO	2600	3.68	0.880	0.880	0.880	0.880
	5° INCREMENTO	3250	4.60	1.020	1.020	1.020	1.020
	6° INCREMENTO	3900	5.52	1.220	1.220	1.220	1.220
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.8	1.210	1.210	1.210	1.210
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.8	1.130	1.130	1.130	1.130
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.780	0.780	0.780	0.780
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	0.780	0.780	0.780	0.780
	2° INCREMENTO	650	0.9	0.990	0.990	0.990	0.990
	3° INCREMENTO	1300	1.8	1.090	1.090	1.090	1.090
	4° INCREMENTO	1950	2.8	1.120	1.120	1.120	1.120
	5° INCREMENTO	2600	3.7	1.190	1.190	1.190	1.190
	6° INCREMENTO	3250	4.6	1.250	1.250	1.250	1.250



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	5.70
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	794.4
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	44.88
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	1621.45

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ

E.S.

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

CLIENTE

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



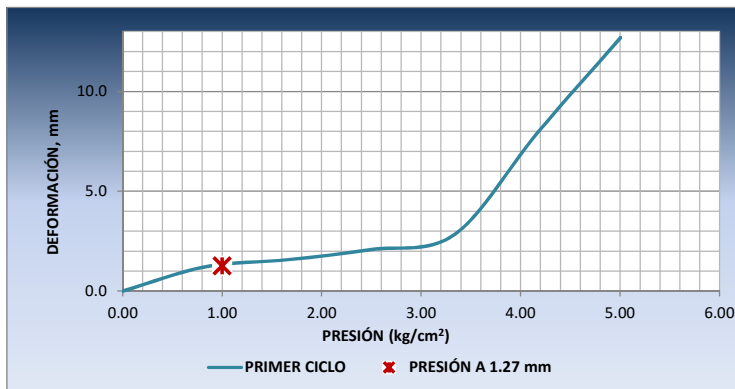
DETERMINACIÓN DE MÓDULO DE REACCIÓN

EE-LAB-02

FECHA DE INFORME:	2021-09-27	INFORME N°	LIE.CB. 008
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 DEL METRO TRAMO SUBTERRÁNEO CAD. 026+800 INTERTRAMO INSURGENTES SUR - MIXCOAC	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22

DATOS DE LA PRUEBA					
DIÁMETRO PLACA EN cm.	31.5	ÁREA DE LA PLACA EN cm ² .	779	PRESIÓN POR INCREMENTO EN kg/cm ²	0.8
RADIO DE PLACA EN cm.	15.8				
CARGA POR INCREMENTO kg.	650	TEMP. INICIAL °C	26	TEMP. FINAL °C	26

TABLA DE RESULTADOS							
		CARGAS kg.	PRESIÓN kg/cm².	DEFORMACIÓN EN PULGADAS			PROM. mm
				1	2	3	
1° CICLO DE CARGA	DE REACOMODO	100	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	1 ^{er} INCREMENTO	650	0.83	0.056	0.056	0.032	1.219
	2° INCREMENTO	1300	1.67	0.056	0.056	0.074	1.575
	3° INCREMENTO	1950	2.50	0.062	0.062	0.122	2.083
	4° INCREMENTO	2600	3.34	0.075	0.075	0.185	2.836
	5° INCREMENTO	3250	4.17	0.341	0.341	0.255	7.933
	6° INCREMENTO	3900	5.00	0.590	0.590	0.320	12.700
DESCARGA	1 ^{ra} DESCARGA	1950	2.5	---	---	---	--
	2 ^{da} DESCARGA	1300	1.7	---	---	---	--
	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	---	---	---	--
2° CICLO DE CARGA	3 ^{ra} DESCARGA	100	0.1	---	---	---	--
	2° INCREMENTO	650	0.8	---	---	---	--
	3° INCREMENTO	1300	1.7	---	---	---	--
	4° INCREMENTO	1950	2.5	---	---	---	--
	5° INCREMENTO	2600	3.3	---	---	---	--
	6° INCREMENTO	3250	4.2	---	---	---	--



PRESIÓN A LA PENETRACIÓN DE 0.127 cm	1.00
MÓDULO ELÁSTICO kg/cm ² .	146.3
MÓDULO DE REACCIÓN kg/cm ³ .	7.87
MÓDULO DE REACCIÓN PCI.	284.46

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
NOTA:	De acuerdo al punto 7 inciso 7.3 de la norma AASHTO-T222-78, Se calcula el módulo de reacción dividiendo la carga que produzca una deformación de 0,050" (1,27 mm), sobre esta misma.
NORMAS DE REFERENCIA	AASHTO T-222-78, ASTM D 1195 Y ASTM D 1196

FORMULÓ

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

CLIENTE

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXTITLA SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx

55 2161-4772
55 2594-2815
www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



INFORMES CAPACIDAD DE CARGA



INFORME PRUEBAS

LÍNEA 12 - METRO CDMX



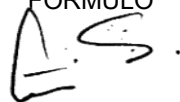
CORRELACIÓN ENTRE MÓDULO DE REACCIÓN Y CAPACIDAD DE CARGA

EE-LAB-02B

FECHA DE INFORME:	2021-09-30	INFORME N°	LIE.CB. 001
CLIENTE:	ICA Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.	CLAVE DE OBRA:	AV-42
LOCALIZACIÓN:	LÍNEA 12 METRO	OBRA:	METRO LÍNEA 12
		---	--

LOCALIZACIÓN	MÓDULO DE REACCIÓN DIRECTO "IN SITU" (kg/cm ³ .)	CAPACIDAD DE CARGA kg/cm ²
CAD 21+050	21.65	11.1
CAD 21+800	11.81	6.0
CAD 22+800	22.83	11.7
CAD 23+800	22.68	11.7
CAD 24+800	8.74	4.4
CAD 25+800	34.65	17.9
CAD 26+300	44.88	23.2
CAD 26+800	7.87	4.0

OBSERVACIONES :	ANÁLISIS INFORMATIVO
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de maestría "Interacción Suelo - Estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona - España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión: $q = 0.5201 k - 0.1243$ Donde: q = capacidad de carga kg/cm² k = módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm³

FORMULÓ


CLIENTE

ING. O. ANTONIO VALDÉS JIMÉNEZ
GERENTE TÉCNICO

ESTE REPORTE SOLO REPRESENTA A LA(S) MUESTRA(S) ENSAYADA(S)

LIEC S.A. de C.V.

CDA. MORELOS 6,
COL. TECAXITLIL SAN ANTONIO TECÓMITL,
MILPA ALTA, CDMX.
contacto@liec.com.mx



55 2161-4772
55 2594-2815

www.liec.com.mx

INNOVACIÓN CALIDAD TRANSPARENCIA



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

Prueba: Placa de Carga Estática

Introducción

El conocimiento o la estimación de las deformaciones de los materiales térreos en respuesta a las cargas que se aplican es importante para delimitar su fase elástica y plástica.

Para esta situación se emplean relaciones esfuerzo-asentamientos, dando paso a la obtención de los módulos de compresibilidad (E_v) y de reacción (k_s), respectivamente. Estos parámetros asocian tensiones transmitidas al terreno por la penetración de una placa de metal rígida en el suelo mediante la aplicación de cargas continuas.

Objetivo

Determinar el módulo de reacción (k) de la capa señalada por el cliente, mediante el método de prueba descrito en la norma NLT-357/98

Descripción de la zona de trabajo

Las ubicaciones de las pruebas fueron indicadas por el cliente.

- Las pruebas fueron realizadas sobre la capa de relleno grava-arena-limo de la Línea 12 del Metro.

Para el ensayo se utilizó una placa metálica de 30 cm de diámetro.



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

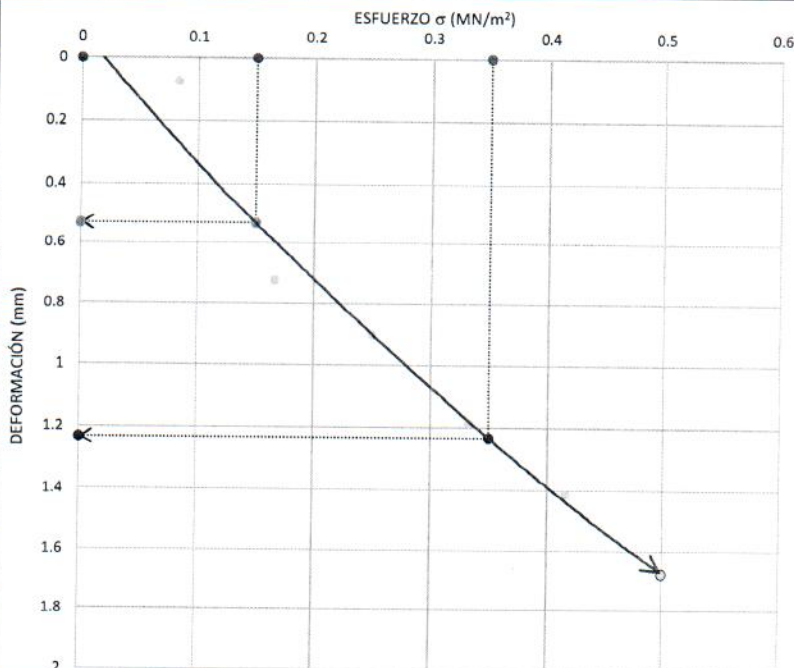
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	091/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	MEXICALTZINGO	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-20
TRAMO:	km 21+050	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	1		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.53	N/A	N/A
$0.7\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.35		N/A
s_2 (mm)	1.23	N/A	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	64.2		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	N/A		N/A
E_{v2}/E_{v1}	N/A		N/A
K_s (MN/m ³)	297.9		N/A



OBSERVACIONES:

1 Mpa = 1 MN/m²

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN-GEO-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

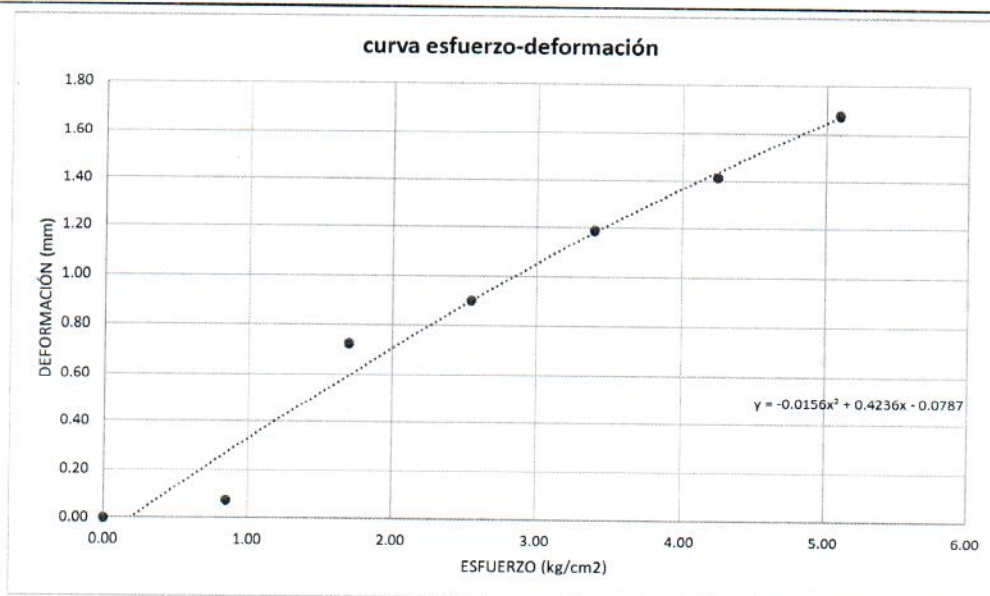
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	091/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	MEXICALTZINGO	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-20
TRAMO:	km 21+050	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	1		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0	0.00	0.00
600	0.85	0.07
1200	1.70	0.72
1800	2.55	0.90
2400	3.40	1.19
3000	4.24	1.41
3600	5.09	1.68
σ _{1.27mm}	3.69	
K = (kg/cm ³)	29.06	
q = (kg/cm ²)	14.99	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría "Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q = 0.5201 k - 0.1243$
	Donde:
	q = capacidad de carga kg/cm ² k = módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica	 REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO
--	---



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

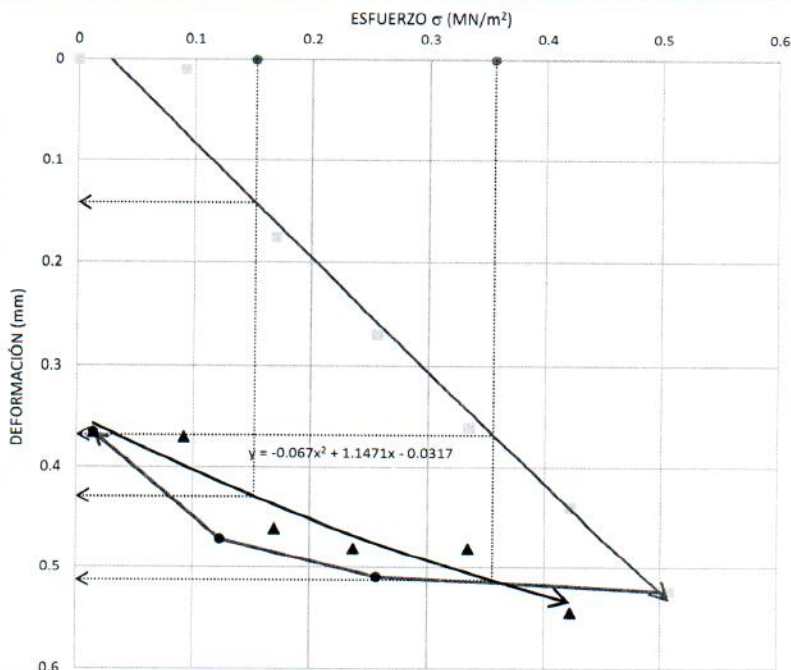
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	091/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	MEXICALTZINGO	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-20
TRAMO:	km 21+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	2		

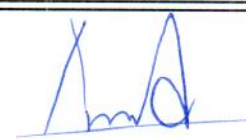
DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.14	0.43	N/A
$0.7\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.36		N/A
s_2 (mm)	0.37	0.51	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	202.2		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	540.3		N/A
E_{v2}/E_{v1}	2.67		N/A
K_s (MN/m ³)	967.5		N/A



OBSERVACIONES:	1 Mpa = 1 MN/m ²
----------------	-----------------------------

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica	 REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO
--	--



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

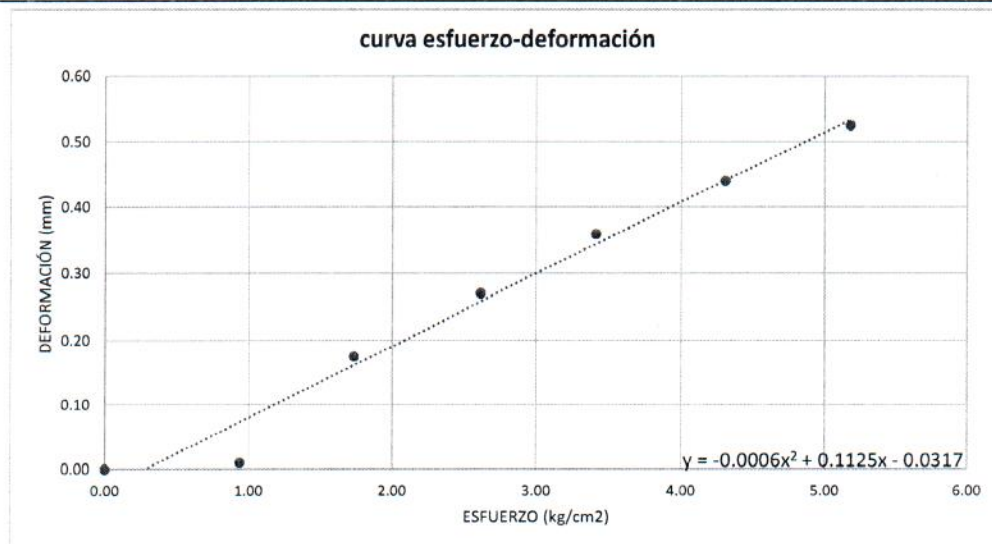
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	091/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	MEXICALTZINGO	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-20
TRAMO:	km 21+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	2		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0	0.00	0.00
662.816	0.94	0.01
1224.61	1.73	0.18
1848.48	2.62	0.27
2411.78	3.41	0.36
3043.61	4.31	0.44
3661	5.18	0.53
$\sigma_{1.27mm}$	5.18	
K = (kg/cm ³)	40.79	
q = (kg/cm ²)	21.09	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría " Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler ", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q=0.5201 k - 0.1243$
	Donde:
	q= capacidad de carga kg/cm ² k=módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³

La prueba no presentó una deformación de 1.27 mm. se considera el esfuerzo máximo para el cálculo de capacidad de carga.

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica	 REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO
--	---



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
+52 (55) 55988655 +52 (55) 55988123 <http://www.lanco.com.mx> lanco@lanco.com.mx

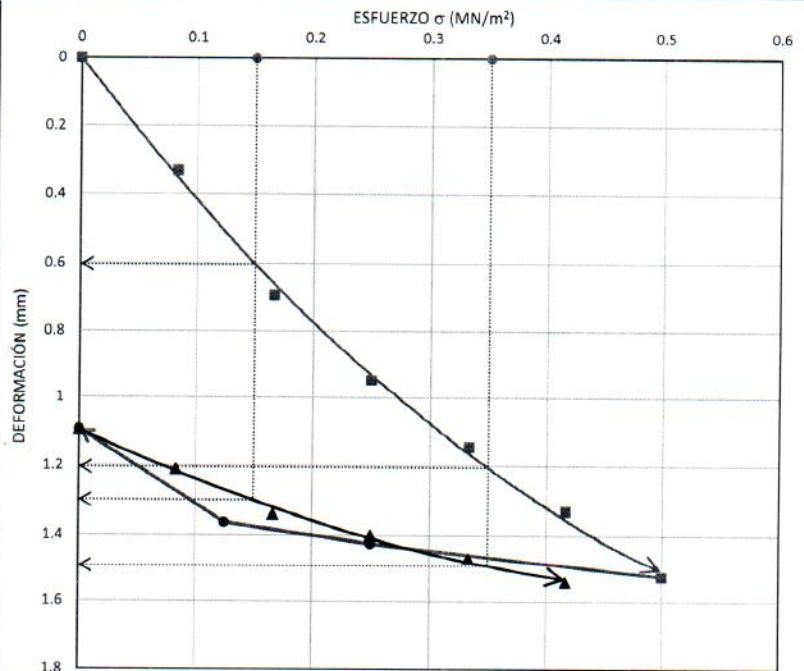
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	092/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	ESTACION ERMITA	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-21
TRAMO:	km 22+800 - 22+783.476	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	3		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.70	m	
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.60	1.30	N/A
$0.7\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.35		N/A
s_2 (mm)	1.20	1.49	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	74.7		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	236.7		N/A
E_{v2}/E_{v1}	3.17		N/A
K_s (MN/m ³)	327.9		N/A



OBSERVACIONES:

1 Mpa = 1 MN/m²

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN-GEO-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

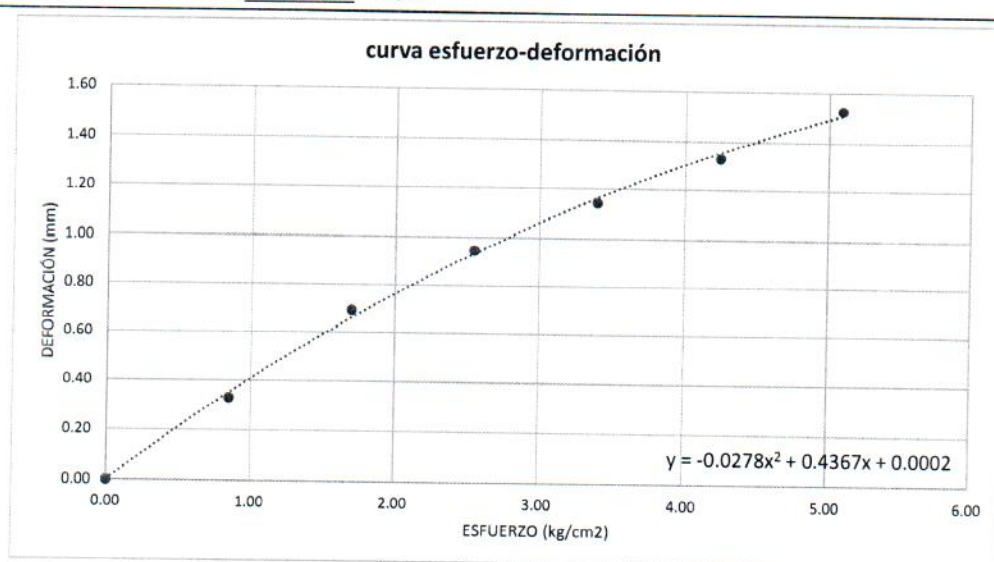
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	092/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	ESTACION ERMITA	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-21
TRAMO:	km 22+800 - 22+783.476	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	3		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA
	PROFUNDIDAD PROMEDIO:	0.00-0.70 m
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0	0.00	0.00
600	0.85	0.33
1200	1.70	0.69
1800	2.55	0.95
2400	3.40	1.14
3000	4.24	1.33
3600	5.09	1.52
$\sigma_{1.27mm}$	2.96	
K = (kg/cm ³)	23.31	
q = (kg/cm ²)	12.00	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría " Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q = 0.5201 k - 0.1243$
	Donde: q = capacidad de carga kg/cm ² k = módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN- GEO- Inf- 16
Revisión: 00
30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

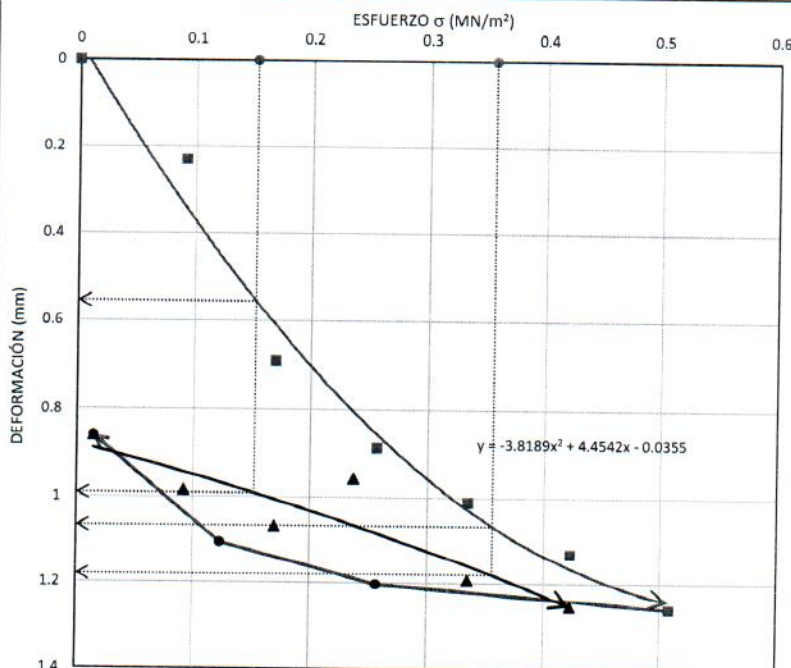
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	092/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	ESTACION ERMITA	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-21
TRAMO:	km 23+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	4		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA =	0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{m\acute{a}x.}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.55	0.99	N/A
$0.7\sigma_{m\acute{a}x.}$ (MN/m ²)	0.36		N/A
s_2 (mm)	1.07	1.18	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	89.5		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	240.9		N/A
E_{v2}/E_{v1}	2.69		N/A
K_s (MN/m ³)	403.1		N/A



OBSERVACIONES:

1 Mpa = 1 MN/m²

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN-GEO-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

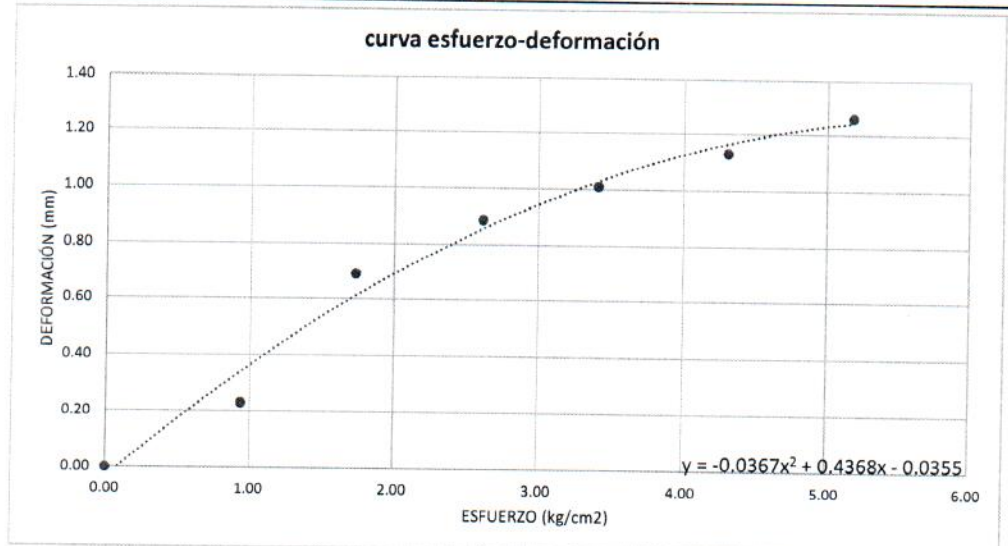
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	092/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	ESTACION ERMITA	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-21
TRAMO:	km 23+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	4		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0.0	0.00	0.00
662.8	0.94	0.23
1224.6	1.73	0.69
1848.5	2.62	0.89
2411.8	3.41	1.01
3043.6	4.31	1.13
3661.0	5.18	1.26
σ _{1.27mm}	5.18	
K = (kg/cm ³)	40.79	
q = (kg/cm ²)	21.09	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría "Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q = 0.5201 k - 0.1243$
	Donde:
	q = capacidad de carga kg/cm ² k = módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³

La prueba no presentó una deformación de 1.27 mm. se considera el esfuerzo máximo para el cálculo de capacidad de carga.

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN-GEO-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

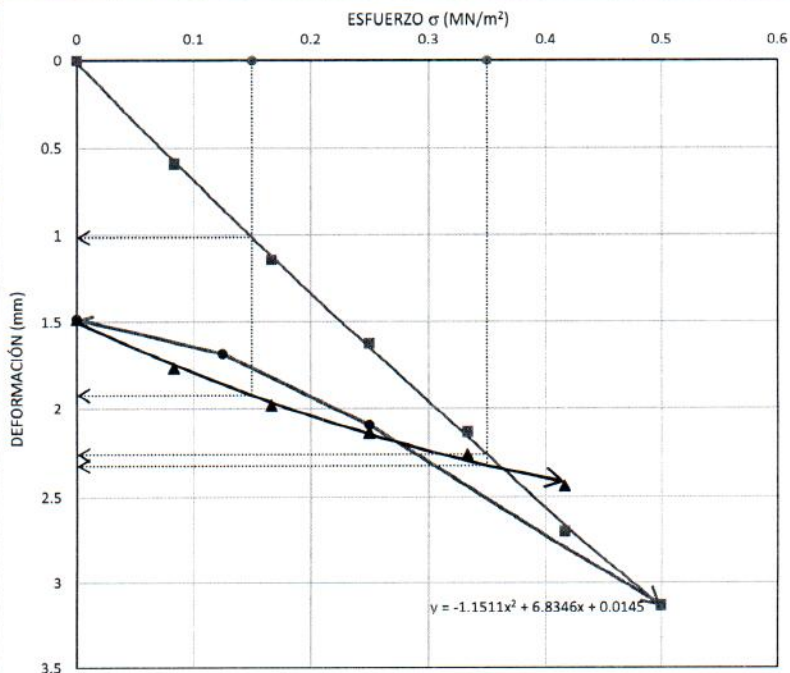
INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	VENADOS	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22
TRAMO:	km 24+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	5		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA

PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	1.01	1.92	N/A
$0.7\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.35		N/A
s_2 (mm)	2.26	2.33	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	35.9		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	112.0		N/A
E_{v2}/E_{v1}	3.12		N/A
K_s (MN/m ³)	159.4		N/A



OBSERVACIONES:

1 Mpa = 1 MN/m²

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN- GEO-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

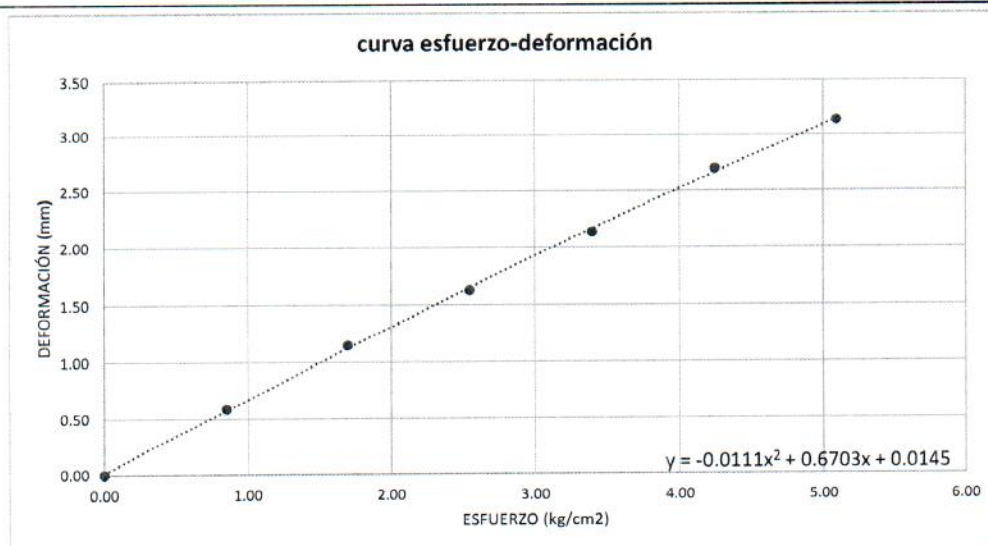
LABORATORIO DE MATERIALES - INSPECCIÓN EN SOLDADURAS - MECÁNICA DE SUELOS - ESTUDIOS GEOFÍSICOS - TOPOGRAFÍA - SUPERVISIÓN DE OBRA - CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	VENADOS	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22
TRAMO:	km 24+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	5		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0.0	0.00	0.00
600.0	0.85	0.59
1200.0	1.70	1.14
1800.0	2.55	1.63
2400.0	3.40	2.13
3000.0	4.24	2.69
3600.0	5.09	3.13
$\sigma_{1.27mm}$	1.98	
K = (kg/cm ³)	15.59	
q = (kg/cm ²)	7.98	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría " Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler ", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión: $q=0.5201 k - 0.1243$ Donde: q= capacidad de carga kg/cm ² k=módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

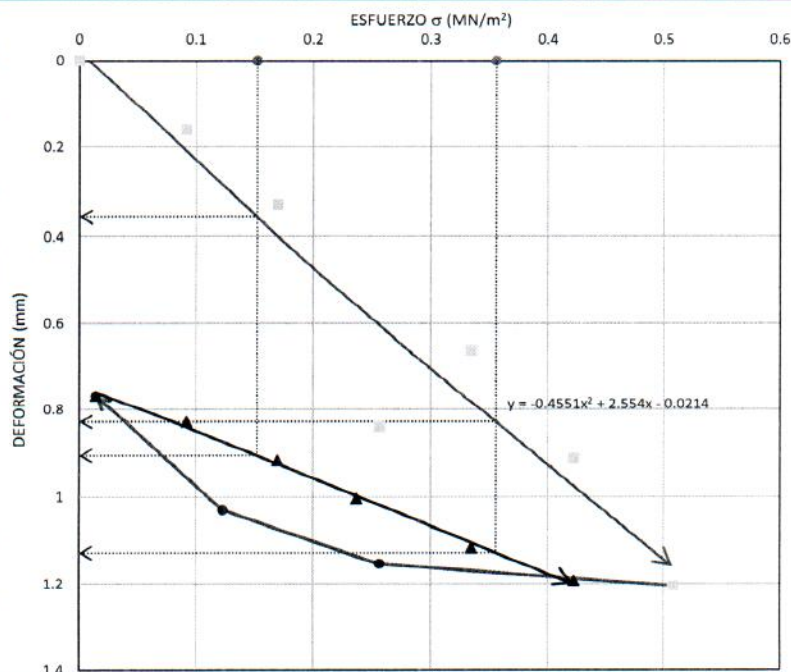
LABORATORIO DE MATERIALES - INSPECCIÓN EN SOLDADURAS - MECÁNICA DE SUELOS - ESTUDIOS GEOFÍSICOS - TOPOGRAFÍA - SUPERVISIÓN DE OBRA - CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	VENADOS-ZAPATA	FECHA DE PRUEBA:	2021-08-02
TRAMO:	km 25+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	6		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{m\acute{a}x.}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.36	0.91	N/A
$0.7\sigma_{m\acute{a}x.}$ (MN/m ²)	0.36		N/A
s_2 (mm)	0.83	1.13	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	96.9		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	207.0		N/A
E_{v2}/E_{v1}	2.14		N/A
K_s (MN/m ³)	421.7		N/A



OBSERVACIONES:	1 Mpa = 1 MN/m ²
----------------	-----------------------------

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica	 REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO
--	---



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

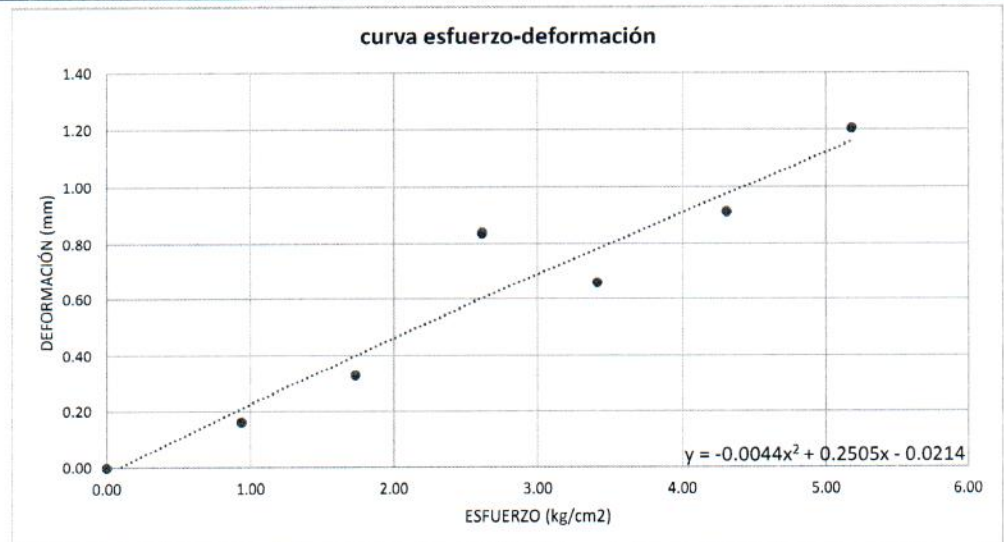
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	VENADOS-ZAPATA	FECHA DE PRUEBA:	2021-08-02
TRAMO:	km 25+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	6		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0	0.00	0.00
663	0.94	0.16
1225	1.73	0.33
1848	2.62	0.84
2412	3.41	0.66
3044	4.31	0.91
3661	5.18	1.20
$\sigma_{1.27mm}$	5.18	
K = (kg/cm ³)	40.79	
q = (kg/cm ²)	21.09	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría "Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q = 0.5201 k - 0.1243$
	Donde: q = capacidad de carga kg/cm ² k = módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³
	La prueba no presentó una deformación de 1.27 mm, se considera el esfuerzo máximo para el cálculo de capacidad de carga.

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

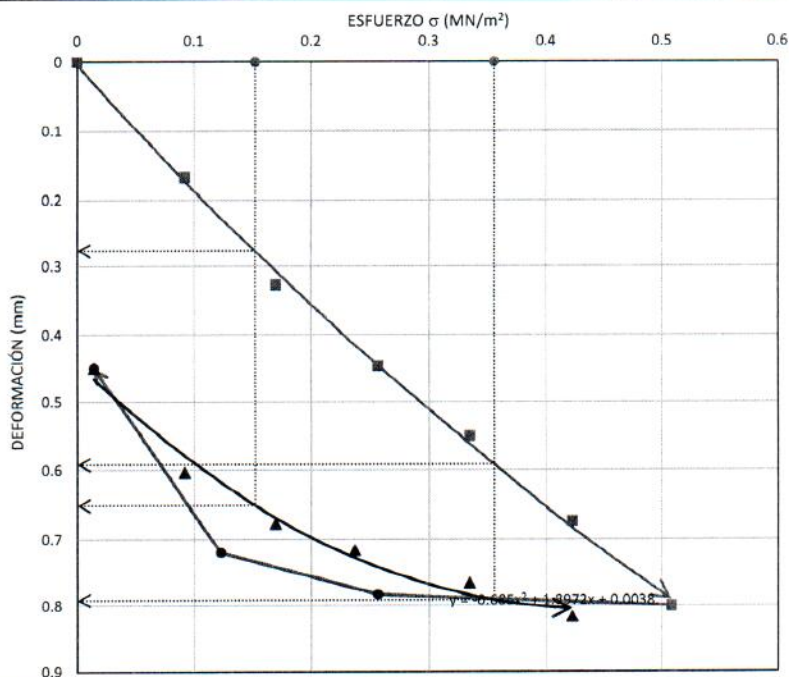
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	ZAPATA - 20 NOV	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22
TRAMO:	km 26+300	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	7		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO		
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.75 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²		

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.28	0.65	N/A
$0.7\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.36		N/A
s_2 (mm)	0.59	0.79	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	145.2		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	323.3		N/A
E_{v2}/E_{v1}	2.23		N/A
K_s (MN/m ³)	634.9		N/A



OBSERVACIONES:

1 Mpa = 1 MN/m²

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN-GEO-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

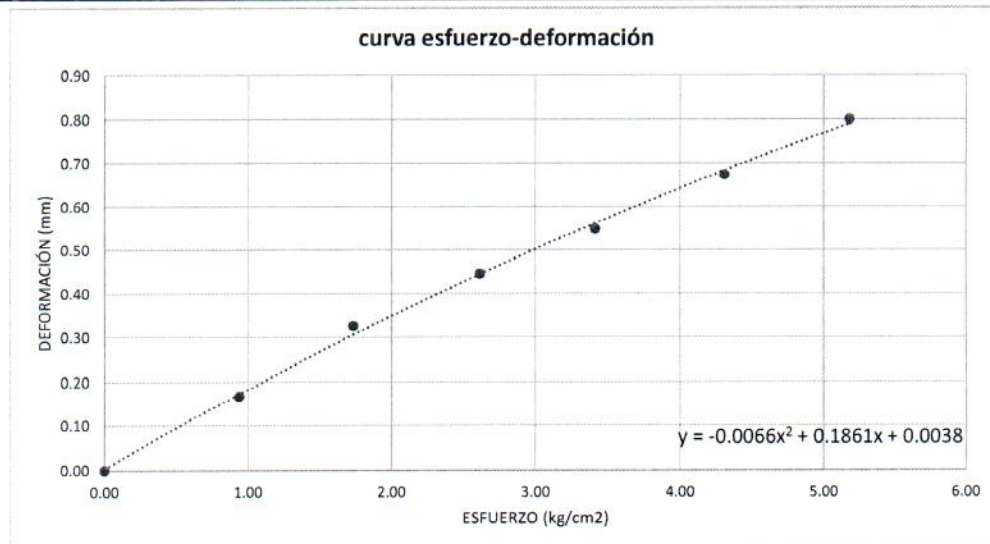
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	ZAPATA - 20 NOV	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22
TRAMO:	km 26+300	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	7		

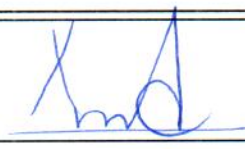
DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0	0.00	0.00
663	0.94	0.17
1225	1.73	0.33
1848	2.62	0.45
2412	3.41	0.55
3044	4.31	0.67
3661	5.18	0.80
σ1.27mm	5.18	
K = (kg/cm ³)	40.79	
q = (kg/cm ²)	21.09	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría " Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler", Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q=0.5201 k - 0.1243$
	Donde: q= capacidad de carga kg/cm ² k=módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³
	La prueba no presentó una deformación de 1.27 mm, se considera el esfuerzo máximo para el calculo de capacidad de carga.

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica	 REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO
--	--



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

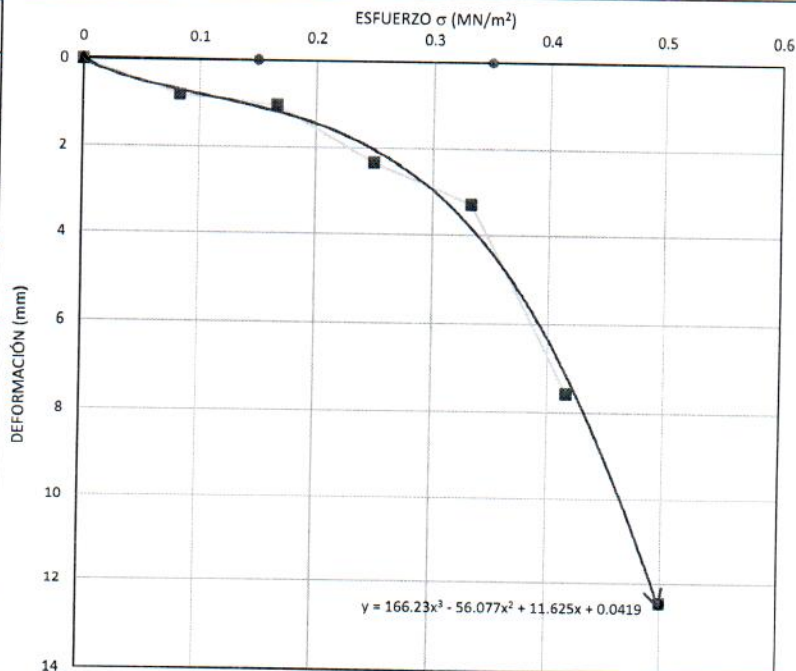
LABORATORIO DE MATERIALES - INSPECCIÓN EN SOLDADURAS - MECÁNICA DE SUELOS - ESTUDIOS GEOFÍSICOS - TOPOGRAFÍA - SUPERVISIÓN DE OBRA - CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE PLACA DE CARGA ESTÁTICA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	HOSPITAL 20 NOV	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22
TRAMO:	km 26+780 - 26+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	8		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-AREA-LIMO	
	PROFUNDIDAD:	0.00-0.85	m
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA = 0.071 m ²
	CARGA:	0.5 MN/m ²	

RESULTADO DE LA PRUEBA DE CARGA			
PARÁMETRO	1er. CICLO DE CARGA	2do. CICLO DE CARGA	ESPECIFICACIÓN
$0.3\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.15		N/A
s_1 (mm)	0.44	N/A	N/A
$0.7\sigma_{\text{máx.}}$ (MN/m ²)	0.35		N/A
s_2 (mm)	4.99	N/A	N/A
E_{v1} (MN/m ²)	9.9		N/A
E_{v2} (MN/m ²)	N/A		N/A
E_{v2}/E_{v1}	N/A		N/A
K_s (MN/m ³)	40.1		N/A



OBSERVACIONES:

1 Mpa = 1 MN/m²

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Estándares de referencia: NLT-357/98, DIN 18134

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO

LAN-Geo-Inf-16

Revisión: 00

30/10/2020



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

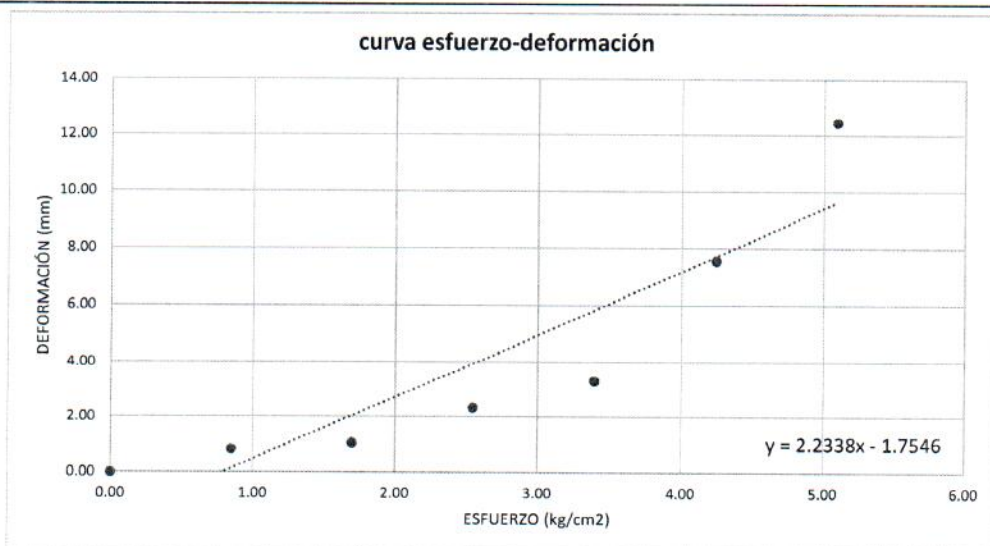
LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN

INFORME DE PRUEBA DE CAPACIDAD DE CARGA

CLIENTE:	INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.	INFORME No.	093/2021
OBRA:	LINEA 12 DE STC, MEXICALTZINGO-INSURGENTES SUR	CLAVE:	RHA
LOCALIZACIÓN:	HOSPITAL 20 NOV	FECHA DE PRUEBA:	2021-09-22
TRAMO:	km 26+780 - 26+800	FECHA DE INFORME:	2021-10-09
No. PRUEBA:	8		

DATOS DE PRUEBA	CAPA:	RELLENO GRAVA-ARENA		
	PROFUNDIDAD PROMEDIO :	0.00-0.70 m		
	DIÁMETRO DE LA PLACA:	30 cm	ÁREA	= 0.071 m ²
	ESFUERZO MÁX.:	0.5 MN/m ²		

CARGAS (kg)	PRESIÓN (kg/cm ²)	PROM. DEF. (mm)
0	0.00	0.00
600	0.85	0.83
1200	1.70	1.05
1800	2.55	2.34
2400	3.40	3.31
3000	4.24	7.57
3600	5.09	12.45
$\sigma_{1.27mm}$	1.36	
K = (kg/cm ³)	10.71	
q = (kg/cm ²)	5.45	



OBSERVACIONES:	De acuerdo a tabla extraída de la Tesis de Maestría " Interacción de suelo-estructuras: Semi-espacio de Winkler" , Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España 1993 (Autor Nelson Morrison) y extrapolada con la siguiente expresión:
	$q=0.5201 k - 0.1243$
	Donde:
	q= capacidad de carga kg/cm ² k=módulo de reacción en correlación con CBR, kg/cm ³

Los resultados obtenidos del presente informe corresponde exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
Estándares de referencia: AASHTO-T222-78

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de la Gerencia Técnica

REPRESENTANTE Y/O SIGNATARIO AUTORIZADO



LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Calle Veintitrés No. 23, Col. San Pedro de los Pinos, Ciudad de México, CP. 03800, México
☎ +52 (55) 55988655 ☎ +52 (55) 55988123 🌐 <http://www.lanco.com.mx> ✉ lanco@lanco.com.mx

LABORATORIO DE MATERIALES · INSPECCIÓN EN SOLDADURAS · MECÁNICA DE SUELOS · ESTUDIOS GEOFÍSICOS · TOPOGRAFÍA · SUPERVISIÓN DE OBRA · CALIBRACIÓN



Fig. 1 Ubicación a la zona de trabajo.



Fig. 2 Instalación del marco rectangular.

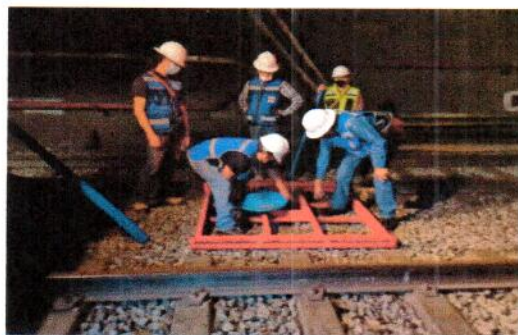


Fig. 3 Instalación de la placa.



Fig. 4 Realización de la prueba de placa.