Bogotá, 12 de Agosto de 2015
Ref. DGP 5190-15

Ingeniera
MARIA CAMILA ULLOA ABELLA
OHL COLOMBIA
OBRA: MAGDALENA II
Bogotá D.C.

Asunto: Informes de ensayos de laboratorio.

Apreciada Ingeniera:

El informe que presentamos a continuación consta de tres (3) páginas y contiene el resultado del ensayo de Corte Directo bajo condición Consolidada y No Drenada, efectuados sobre la muestra extraída de perforación en el sitio de obra.

- **SONDEO 292 – CAJA 6, MUESTRA 3 – PROFUNDIDAD 18.1 – 19 m**

Los ensayos se realizaron conforme a los procedimientos establecidos en la norma INV-E-154-13.

El resultado de los ensayos realizados corresponde exclusivamente a las características de las muestras ensayadas. Estos resultados reposan en los anexos a esta.

Atentamente,

ING. HOLMAN ARIAS CAMACHO
Jefe División Geotécnia

LAB. J. SALAZAR
OTS- 25505
JFW

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y NO DRENADO

OBJETO

El ensayo de corte directo tiene por objeto determinar la resistencia al corte de una muestra Consolidad y No Drenada siguiendo los procedimientos descritos en INV E – 154 -13. La prueba consiste en deformar una muestra a velocidad controlada cerca de un plano de corte determinado por la configuración del aparato de ensayo.

Las condiciones del ensayo, incluyendo los esfuerzos normales y la humedad, se escogen de manera que representen las condiciones de campo que se investigan. Por lo general se ensayan tres o más especímenes, cada uno bajo una carga normal diferente para determinar su efecto sobre la resistencia al corte y al desplazamiento. Finalmente los resultados de una serie de ensayos se combinan para determinar propiedades de resistencia del suelo tales como las envolventes de resistencia de Morh.

RESUMEN DEL METODO

De acuerdo con la Norma INV E 154 – 13, este ensayo consiste en colocar el espécimen en un dispositivo de corte directo, aplicar luego un esfuerzo normal determinado, humedecer y drenar el espécimen de ensayo, consolidar la muestra bajo el esfuerzo normal, desbloquear las mitades (Marcos) de la caja de corte que contiene la muestra y desplazar horizontalmente una mitad respecto de la otra a una velocidad constante de deformación, mientras se miden la fuerza de corte y los desplazamientos normales y horizontales.

El nivel del esfuerzo normal, la velocidad de corte y las condiciones generales del ensayo, se deben seleccionar de manera que representen las condiciones específicas del suelo que se está investigando.

A continuación se presentan los resultados del ensayo durante el desarrollo del ensayo.

Calle 63D No. 71A-52 · PBX y Fax: 2235656 · Bogotá, D.C. – Colombia
E-mail: geotecnia@concrelab.com · www.concrelab.com

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ENSAYO CORTE DIRECTO

TIPO: CU

Norma NTC 1917/00 INV E-154

Fecha inicio Ensayo:	27/07/2015
Fecha Fin Ensayo:	01/08/2015
Sondeo	292
Muestra	CAJA 6-MUESTRA 3
Profundidad (m)	18 ,1 - 19

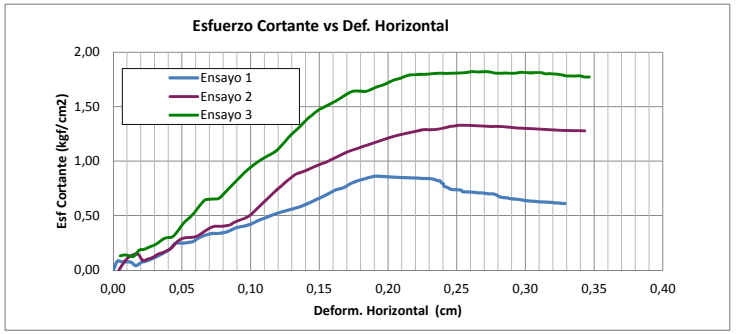
Puntos Máximos

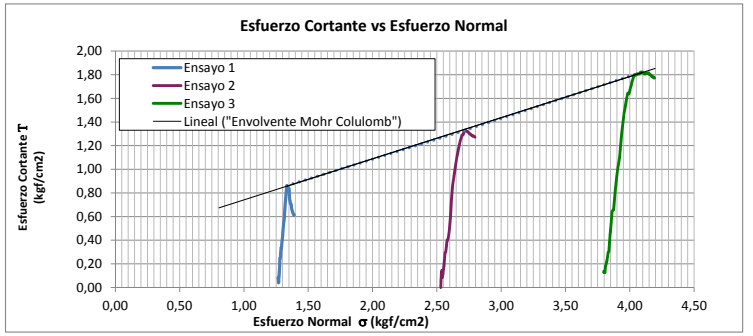
Ensayo	τ	σ	τ/σ
1	0,861	1,334	0,65
2	1,330	2,716	0,49
3	1,822	4,096	0,44

Resultados

item		Vr.	Unid.
Cohesión	C'	0,392	kgf/cm2
Ang. Resist.	ϕ'	19,2	grad

ENSAYO	No	1	2	3
DATOS INICIALES				
Muestra	No	Inalterada	Inalterada	Inalterada
Sección	Tipo	Circular	Circular	Circular
Estado	Tipo	Saturado	Saturado	Saturado
Velocidad	(mm/min)	0,7	0,7	0,7
Carga Normal	(Kg)	21,000	42,000	63,0
Gravedad especifica		2,61	2,61	2,61
Altura anillo	(cm)	3,230	3,230	3,230
Diámetro Anillo	(cm)	4,6	4,6	4,6
Peso anillo+muestra humeda antes de ensayo	(g)	155,3	156,6	155,5
Peso anillo+muestra humeda despues de ensayo	(g)	150,8	151,3	148,6
Peso del anillo	(g)	71,1	71,1	71,1
Humedad inicial	(%)	37,4	38,8	39,1
Área inicial de la muestra	(cm2)	16,62	16,62	16,62
Volumen	(cm3)	53,68	53,68	53,68
Consolidación	No	1	2	3
Lectura Deformación Inicial	(mm)	0,0	0,0	0,0
Lectura Deformación Final	(mm)	0,358	1,294	2,274
Tiempo total del ensayo	(min)	160,0	280,0	440,0





Ensayo	No	1	2	3
Peso anillo+muestra seca	(g)	132,38	132,70	131,78
Peso del agua antes de ensayo	(g)	22,9	23,9	23,7
Peso del agua despues de ensayo	(g)	18,4	18,6	16,8
Peso suelo seco	(g)	61,3	61,6	60,7
Humedad final	(%)	30,1	30,2	27,7

Ensayo	No	1	2	3
Esfuerzo Normal	(Kg/cm2)	1,26	2,53	3,79
Altura de sólidos, Hs	(cm)	1,413	1,420	1,399
ΔH	(mm)	0,358	1,294	2,274
Relacion de vacios inicial	ei	1,29	1,27	1,31
Relación de vacios final	ef	1,26	1,18	1,15

Ensayo	No	1	2	3
Grado saturación inicial	%	75,9	79,5	78,0
Grado saturación final	%	62,2	66,6	63,1

ENSAYO N° 1

Lect No.	Def. Hz (cm)	Def. Vert (cm)	Tiemp (s)	Fuerza (Kg-f)	Area corr (cm2)	σ (Kg/cm2)	τ (Kg/cm2)	τ/σ (adim)
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,003	0,012	20,000	1,318	16,605	1,265	0,079	0,063
3	0,006	0,013	40,000	1,248	16,591	1,266	0,075	0,059
4	0,009	0,014	60,000	1,226	16,576	1,267	0,074	0,058
5	0,035	0,015	200,000	2,312	16,460	1,276	0,140	0,110
6	0,038	0,015	220,000	2,688	16,445	1,277	0,163	0,128
7	0,041	0,016	240,000	3,098	16,430	1,278	0,189	0,148
8	0,045	0,016	260,000	3,979	16,413	1,279	0,242	0,189
9	0,048	0,016	280,000	4,055	16,398	1,281	0,247	0,193
10	0,051	0,016	300,000	4,040	16,383	1,282	0,247	0,192
11	0,097	0,017	660,000	6,599	16,173	1,298	0,408	0,314
12	0,101	0,017	680,000	6,847	16,157	1,300	0,424	0,326
13	0,104	0,018	700,000	7,147	16,142	1,301	0,443	0,340
14	0,107	0,018	720,000	7,428	16,128	1,302	0,461	0,354
15	0,110	0,018	740,000	7,664	16,113	1,303	0,476	0,365
16	0,113	0,018	760,000	7,933	16,097	1,305	0,493	0,378
17	0,158	0,018	1020,000	11,315	15,891	1,322	0,712	0,539
18	0,162	0,018	1040,000	11,676	15,874	1,323	0,736	0,556
19	0,165	0,018	1060,000	11,847	15,859	1,324	0,747	0,564
20	0,197	0,014	1240,000	13,495	15,713	1,337	0,859	0,643
21	0,201	0,013	1260,000	13,416	15,696	1,338	0,855	0,639
22	0,204	0,013	1280,000	13,382	15,681	1,339	0,853	0,637
23	0,208	0,012	1300,000	13,306	15,663	1,341	0,850	0,634
24	0,212	0,012	1320,000	13,287	15,646	1,342	0,849	0,633
25	0,254	0,010	1640,000	11,122	15,451	1,359	0,720	0,530
26	0,255	0,010	1660,000	11,101	15,445	1,360	0,719	0,529
27	0,259	0,010	1680,000	11,052	15,429	1,361	0,716	0,526
28	0,262	0,010	1700,000	11,000	15,414	1,362	0,714	0,524
29	0,266	0,010	1720,000	10,893	15,396	1,364	0,708	0,519
30	0,295	0,010	1880,000	9,899	15,262	1,376	0,649	0,471
31	0,300	0,010	1900,000	9,706	15,241	1,378	0,637	0,462
32	0,304	0,010	1920,000	9,639	15,223	1,379	0,633	0,459
33	0,307	0,010	1940,000	9,584	15,208	1,381	0,630	0,456
34	0,312	0,010	1960,000	9,483	15,184	1,383	0,625	0,452
35	0,319	0,010	1980,000	9,407	15,153	1,386	0,621	0,448
36	0,323	0,010	2020,000	9,321	15,135	1,387	0,616	0,444
37	0,325	0,010	2040,000	9,300	15,124	1,388	0,615	0,443
38	0,326	0,010	2060,000	9,239	15,120	1,389	0,611	0,440
39	0,329	0,010	2080,000	9,226	15,108	1,390	0,611	0,439

ENSAYO N° 2

Def. Hz (cm)	Def. Vert (cm)	Tiemp (s)	Fuerza (Kg-f)	Area corr (cm2)	σ (Kg/cm2)	τ (Kg/cm2)	τ/σ (adim)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,004	0,039	20,000	0,000	16,600	2,530	0,000	0,000
0,008	0,040	40,000	1,144	16,583	2,533	0,069	0,027
0,011	0,040	60,000	1,872	16,569	2,535	0,113	0,045
0,046	0,042	260,000	4,187	16,407	2,560	0,255	0,100
0,050	0,043	280,000	4,673	16,391	2,562	0,285	0,111
0,053	0,043	300,000	4,850	16,376	2,565	0,296	0,115
0,056	0,043	320,000	4,887	16,360	2,567	0,299	0,116
0,095	0,047	640,000	7,673	16,180	2,596	0,474	0,183
0,099	0,048	660,000	7,979	16,165	2,598	0,494	0,190
0,102	0,048	680,000	8,612	16,148	2,601	0,533	0,205
0,106	0,048	700,000	9,294	16,133	2,603	0,576	0,221
0,148	0,051	940,000	15,229	15,940	2,635	0,955	0,363
0,151	0,051	960,000	15,498	15,925	2,637	0,973	0,369
0,154	0,051	980,000	15,694	15,910	2,640	0,986	0,374
0,158	0,051	1000,000	16,015	15,893	2,643	1,008	0,381
0,192	0,052	1200,000	18,554	15,735	2,669	1,179	0,442
0,196	0,052	1220,000	18,758	15,718	2,672	1,193	0,447
0,200	0,052	1240,000	18,997	15,702	2,675	1,210	0,452
0,203	0,052	1260,000	19,180	15,685	2,678	1,223	0,457
0,207	0,052	1280,000	19,364	15,669	2,681	1,236	0,461
0,259	0,052	1580,000	20,498	15,430	2,722	1,328	0,488
0,262	0,052	1600,000	20,440	15,414	2,725	1,326	0,487
0,266	0,052	1620,000	20,401	15,397	2,728	1,325	0,486
0,269	0,052	1640,000	20,349	15,380	2,731	1,323	0,484
0,273	0,052	1660,000	20,281	15,364	2,734	1,320	0,483
0,297	0,049	1800,000	19,872	15,255	2,753	1,303	0,473
0,301	0,049	1820,000	19,801	15,237	2,756	1,300	0,471
0,304	0,049	1840,000	19,786	15,221	2,759	1,300	0,471
0,308	0,049	1860,000	19,709	15,204	2,762	1,296	0,469
0,326	0,049	1960,000	19,367	15,119	2,778	1,281	0,461
0,330	0,049	1980,000	19,352	15,104	2,781	1,281	0,461
0,333	0,049	2000,000	19,309	15,089	2,784	1,280	0,460
0,337	0,049	2020,000	19,294	15,072	2,787	1,280	0,459
0,340	0,049	2040,000	19,263	15,057	2,789	1,279	0,459
0,343	0,049	2060,000	19,217	15,042	2,792	1,278	0,458
0,347	0,049	2080,000	19,107	15,024	2,796	1,272	0,455

ENSAYO N° 3

Def. Hz (cm)	Def. Vert (cm)	Tiemp (s)	Fuerza (Kg-f)	Area corr (cm2)	σ (Kg/cm2)	τ (Kg/cm2)	τ/σ (adim)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,005	0,069	20,000	2,153	16,596	3,796	0,130	0,034
0,008	0,069	40,000	2,284	16,580	3,800	0,138	0,036
0,012	0,069	60,000	2,168	16,565	3,803	0,131	0,034
0,047	0,069	260,000	5,731	16,405	3,840	0,349	0,091
0,050	0,069	280,000	6,771	16,389	3,844	0,413	0,107
0,053	0,069	300,000	7,379	16,376	3,847	0,451	0,117
0,056	0,069	320,000	7,963	16,361	3,851	0,487	0,126
0,098	0,077	660,000	14,930	16,168	3,897	0,923	0,237
0,101	0,077	680,000	15,425	16,154	3,900	0,955	0,245
0,105	0,077	700,000	15,945	16,137	3,904	0,988	0,253
0,108	0,077	720,000	16,373	16,121	3,908	1,016	0,260
0,156	0,077	1000,000	24,024	15,903	3,962	1,511	0,381
0,160	0,077	1020,000	24,407	15,885	3,966	1,536	0,387
0,163	0,077	1040,000	24,752	15,870	3,970	1,560	0,393
0,166	0,077	1060,000	25,116	15,855	3,974	1,584	0,399
0,194	0,085	1220,000	26,633	15,725	4,006	1,694	0,423
0,198	0,085	1240,000	26,783	15,710	4,010	1,705	0,425
0,202	0,085	1260,000	27,159	15,692	4,015	1,731	0,431
0,205	0,085	1280,000	27,398	15,677	4,019	1,748	0,435
0,209	0,085	1300,000	27,544	15,660	4,023	1,759	0,437
0,247	0,087	1520,000	27,997	15,484	4,069	1,808	0,444
0,251	0,087	1540,000	27,988	15,466	4,073	1,810	0,444
0,254	0,087	1560,000	27,951	15,449	4,078	1,809	0,444
0,258	0,087	1580,000	28,058	15,433	4,082	1,818	0,445
0,262	0,087	1600,000	28,092	15,416	4,087	1,822	0,446
0,293	0,088	1780,000	27,624	15,272	4,125	1,809	0,438
0,297	0,088	1800,000	27,706	15,255	4,130	1,816	0,440
0,300	0,088	1820,000	27,648	15,239	4,134	1,814	0,439
0,304	0,089	1840,000	27,557	15,222	4,139	1,810	0,437
0,308	0,089	1860,000	27,572	15,206	4,143	1,813	0,438
0,326	0,089	1960,000	27,153	15,122	4,166	1,796	0,431
0,329	0,089	1980,000	26,939	15,105	4,171	1,783	0,428
0,332	0,089	2000,000	26,905	15,091	4,175	1,783	0,427
0,336	0,089	2020,000	26,853	15,075	4,179	1,781	0,426
0,340	0,090	2040,000	26,853	15,058	4,184	1,783	0,426
0,343	0,090	2060,000	26,657	15,042	4,188	1,772	0,423
0,347	0,090	2080,000	26,645	15,027	4,193	1,773	0,423

Observaciones:

Revisó

Ing. Holman Arias Camacho

Jefe de División de Geotecnia