



OBRA CIVIL, PROYECTOS Y SUPERVISION

R.F.C.: GER 080131 D24

Tampico, Tams., a 19 de Noviembre del 2015

ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE ALTAMIRA, S.A. DE C.V.
ATENCION: ING. RAMON SANCHEZ GARCIA
GERENTE DE INGENIERIA
PRESENTE.

ATENCION: ING. MARIA MONSERRAT VALADEZ SILVA

ASUNTO: Concepto 2.06, 2.07, 2.08 referente a Estudios de mecánica de suelos.

PROYECTO: Cruce direccional para línea de transmisión.

Por este medio me dirijo a Usted para presentarle referente al contrato **APIALT-CS-012/15**, **"ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD EN EL PUERTO INDUSTRIAL DE ALTAMIRA"** Estudio de mecánica de suelos del sondeo **SM-04** para el proyecto de dragado del canal de navegación en el Puerto de Altamira, Tams.

Sin más por el momento y esperando que esta información sirva para los fines requeridos, quedamos a sus órdenes.

ATENTAMENTE.


ING. ERNESTO GARCIA RETA
JEFE DE LABORATORIO



OBRA CIVIL, PROYECTOS Y SUPERVISION

R.F.C.: GER 080131 D24

Tampico, Tams., a 19 Noviembre del 2015

***ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA PROYECTO DE DRAGADO EN EL
CANAL DE NAVEGACION EN EL PUERTO
DE ALTAMIRA, TAMS.***

INFORME DEL SONDEO SM-04

**Solicitado por: ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE ALTAMIRA, S. A. DE C. V.
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS.**



CONTENIDO

1.0	Introducción	4
2.0	Objetivos del estudio.	4
3.0	Localización y características generales del sitio.	5
4.0	Trabajos de campo realizados	6
5.0	Trabajos de laboratorio.	7
6.0	Estratigrafía del sitio	8
7.0	Conclusiones y Recomendaciones	9
	Referencias	10
	FIGURAS	
	REGISTROS DE CAMPO	
	REPORTE FOTOGRAFICO	



1.0 INTRODUCCIÓN

Referente contrato **APIALT-CS-012/15**, “**ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD EN EL PUERTO INDUSTRIAL DE ALTAMIRA**” adjudicado a la empresa Grupo Erli, S.A. de C.V., el departamento de proyectos de Ingeniería, de la Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V., con el propósito de dotar de infraestructura en las diversas instalaciones del puerto, planea la ejecución del dragado en el canal de navegación. Ante esta necesidad, personal de ingeniería de API Altamira, solicitó los servicios propios del contrato a nuestra empresa, realizar los trabajos de exploración geotécnica en el sitio necesarios para así poder llegar a establecer las características estratigráficas.

2.0 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Con el estudio que se realiza, nos permite determinar los diferentes estratos que componen el subsuelo en los sitios de proyecto, así como la obtención de información mediante ensayos de campo, de laboratorio, y gabinete establecer algunas propiedades y parámetros de resistencia para fines de dragado del canal de navegación.

Los alcances del estudio consisten en lo siguiente:

- * Para estas actividades se fijó la realización de seis (6) exploraciones combinando la prueba de penetración estándar y barrenación hasta 17 m de profundidad a partir del nivel superior del agua.
- * Muestreo de suelos, descripción e identificación visual, en cada sondeo.
- * Pruebas para determinar propiedades físicas del subsuelo.
- * Elaboración de secuencia estratigráfica del subsuelo.
- * Recomendaciones para cruce direccional.

3.0 LOCALIZACION DEL SITIO DE ESTUDIO.

Altamira, se localiza al sur del estado de Tamaulipas, cuya extensión territorial abarca varios km². Al Este de la cabecera municipal de Altamira, se ubica el Puerto Industrial frente al ejido Francisco Medrano y Flores Magón y la zona costera (ver. Figura 1 y 2)

Para llegar al sitio de estudio viniendo de Altamira Centro, se circula por el Bulevar Primex, hasta entroncar con el Bulevar de los Ríos y por esta vía se continúa hasta llegar, a las plantas termoeléctrica; cruzando estas plantas, se encuentra una desviación hacia el este, que es el acceso a escolleras norte del puerto por donde se tuvo acceso al canal de navegación. En diversos puntos dentro del canal de navegación se posicionaron los puntos de exploración.

Las exploraciones se ubican en las coordenadas siguientes:

SONDEO No.	X	Y	Z	TIRANTE DE AGUA	ESPEJO DEL AGUA
SM-01	616812	2487525	-5.45	5.40	-0.05
SM-02	616319	2486979	-10.85	10.80	-0.05
SM-03	614662	2486654	-4.25	4.20	-0.05
SM-04	614652	2485308	-3.05	3.00	-0.05
SM-05	614888	2487576	-6.65	6.60	-0.05
SM-06	614454	2488575	-4.85	4.80	-0.05

La ubicación de los sondeos de presenta en la figura No.1 y 2.

En este reporte se informa del sondeo SM-04 en un perfil que abarca de 0.00 a 5.0 m y 5.01 a 10.00, 10.00 a 20.00 m de acuerdo al catálogo de conceptos 2.06, 2.07 y 2.08.



4.0 TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

Para determinar la composición estratigráfica y las propiedades físicas del sub-suelo en el área de estudio, se procedió a la elaboración de un programa de exploración geotécnica en donde se incluyó la realización de **seis (6) exploraciones SM-01 al SM-06**, combinado la prueba de penetración estándar con la perforación por rotación para avance y muestreo. **En este reporte se informa del sondeo SM-04 en un perfil que abarca de 0.00 a 5.0 m y 5.01 a 10.00, 10.00 a 20.00 m de acuerdo al catálogo de conceptos 2.06, 2.07 y 2.08.**

Para realizar los sondeos fue necesario contar con un pontón metálico de 4 x 12 m como plataforma de trabajo dentro del canal, el cual para su traslado de un sitio otro fue necesario emplear un remolcador piloto y una lancha para transporte de personal. Para la perforación se montó sobre la plataforma 1 máquina de perforación Long year modelo 34, apoyados con bomba para lodos Triplex Bean Royal RQ-535 así como las herramientas y accesorios tales como barras de perforación tipo AW, NQ con doble barril, . NW como ademe, broca tricónica, de diamante, y swibel, cables, llaves steelson, lodos y aditivos de perforación, etc

El sondeo se realizó combinando las técnicas de penetración, en donde una masa golpeadora o martinete que pesa 63.5 kg se deja caer constantemente desde una altura de 76.0 cm, el cual transmite los impactos a través de una tubería de perforación hasta un penetrómetro de 60.0 cm de longitud llamado media-caña o tubo partido, el cual recupera la muestra del suelo. Para fines de avance y limpieza de la perforación se usó la técnica de muestreo con barriles de 3" de diámetro, el cual está provisto en la punta con diamante industrial o tuxteno que por medio de rotación e inyección de agua y lodos a base de bentonita perfora y muestrea los estratos de mayor dureza.

En las exploraciones se llevó un registro de las herramientas de muestreo empleadas, el número de golpes necesario para hincar un muestreador de tubo partido en condiciones estandarizadas (N) y la descripción de campo de las muestras recuperadas.



5.0 TRABAJOS DE LABORATORIO

Como medida necesaria para complementar la identificación de suelos, proceder con la correlación estratigráfica y juzgar las propiedades de los materiales se realizaron los siguientes ensayos a las muestras alteradas representativas.

- Clasificación e identificación
- Contenido natural de agua (w %).
- Análisis granulométrico simple vía húmeda o con cribado para determinar el contenido de grava, arena y finos. (G, A, F).
- Límites de consistencia líquido y plástico (LL, LP, IP)
- Clasificación SUCS.

Los valores obtenidos de los ensayos que aplican para este estudio, se presenta en el perfil estratigráfico del sondeo realizado.



6.0 ESTRATIGRAFIA DEL SITIO

Sondeo **SM-04** Coordenadas: **x = 614,652 y = 2,485,308 z = -0.05 en espejo del agua.**

PROFUNDIDAD m	DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA	CARACTERISTICAS GEOTECNICA
0.00 a 3.00 m	Tirante de agua	Agua de mar
3.00 m a 5.40 m	Arcilla arenosa color gris oscuro, con restos de conchillas. Presenta plasticidad media y consistencia natural muy blanda. De acuerdo al SUCS se clasifica como: CL. Para fines de dragado, en base a la normativa proporcionada por la dependencia, se considera como material tipo A (3.00 a 4.20 m) y tipo B (4.20 a 5.40 m)	$1 \leq N \leq 19$ $19 \leq W\% \leq 37$ $33 \leq LL\% \leq 36$ $16 \leq IP\% \leq 17$ $G\% = 1$ $A\% = 40$ $F\% = 59$
5.40 a 7.80 m	Arcilla poco arenosa color gris verdoso con vetas color café y restos de conchas y conchillas; presenta plasticidad media y consistencia natural muy firme. Su clasificación SUCS: CL. Para fines de dragado, en base a la normativa proporcionada por la dependencia, se considera como material tipo C.	$22 \leq N \leq 28$ $13 \leq W\% \leq 19$ $41 \leq LL\% \leq 42$ $20 \leq IP\% \leq 21$ $G\% = 6$ $A\% = 10$ $F\% = 84$
7.80 a 9.00 m	Arena fina arcillosa color café claro. Su clasificación SUCS: SM. Para fines de dragado, en base a la normativa proporcionada por la dependencia, se considera como material tipo C	$W\% = 25$ $LL\% = 25$ $IP\% = 10$ $G\% = 0$ $A\% = 76$ $F\% = 24$
9.00 a 10.20 m	Arena limosa color gris de compacidad media a alta en su estado natural. Clasificación SUCS: SM. Para fines de dragado, en base a la normativa proporcionada por la dependencia, se considera como material tipo C.	$10 \leq N \leq 25$ $17 \leq W\% \leq 21$ $LL\% = 23$ $IP\% = NP$ $G\% = 19$ $A\% = 68$ $F\% = 13$
10.20 a 17.00 m	Arena fina limosa color café claro. Presenta compacidad media en su estado natural. De acuerdo al sistema SUCS se clasifica como SM. Para fines de dragado, en base a la normativa proporcionada por la dependencia, se considera como material tipo C.	$22 \leq N \leq 30$ $11 \leq W\% \leq 23$ $LL\% = 23$ $IP\% = NP$ $G\% = 2$ $A\% = 78$ $F\% = 20$



8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1. El subsuelo en el sitio está constituido de la siguiente forma:

El subsuelo está constituido por arcilla, arena limosa con areniscas y arena arcillosa en la profundidad explorada.

8.2 Por sus características e índice de resistencia, el suelo encontrado en el área que representa este sondeo, **para fines de corte y pago en trabajos de dragado, a partir de 3.00 a 4.20 m se considera como material Tipo A y de 4.20 a 5.40 m como material tipo B; de 5.40 a 9.00 m como material tipo C; de 9.00 a 10.20 m material tipo B; y de 10.20 m a 17.00 m, se considera como material C,** conforme a la interpretación de especificaciones establecidas en la normativa SCT-IMT, en obras para fines de dragado.

8.3 De 8.00 m , en adelante se detecta suelos arenosos, que podría aprovecharse si se almacena en lugar apropiado, evitando contaminación con suelo arcilloso o plástico.



LITERATURA DE REFERENCIA

- 1.- *E. Juárez Badillo, Rico Rodríguez*
Aplicaciones de la mecánica de suelos
Tomo II
- 2.- *Ing. Carlos Crespo Villalaz, (1999)*
Mecánica de suelos y cimentaciones
Editorial Limusa
- 3.- *Información de API Altamira*
- 4.- *Normativa SCT*
- 5.- *Rico Rodríguez A ; Del Castillo H. (2006)*
La ingeniería de los Suelos en las Vías Terrestres, Tomo I y II
Editorial Limusa.
México D.F.



FIG.-1 LOCALIZACION GENERAL DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL PUERTO DE ALTAMIRA



OBRA CIVIL, PROYECTOS Y SUPERVISION

R.F.C.: GER 080131 D24



FIG.-2 UBICACIÓN DE SONDEO 4 EN CANAL DE NAVEGACION DEL PUERTO INDUSTRIAL DE ALTAMIRA

GOMEZ FARIAS No. 106 - A COLUMNAS SAN GERARDO C.P. 89348 TAMPICO, TAMP. TELCEL 044(833)134-25-24
044(833) 310-81-05; TEL / FAX : (01-833)227-88-77; E-MAIL: ingrata2@yahoo.com; gruposfilasdev@gmail.com



OBRA CIVIL, PROYECTOS Y SUPERVISION

PROYECTO: SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR EN CANAL DE NAVEGACION A UNA PROFUNDIDAD DE 17 MTS CORTINA DE AGUA
LOCALIZACION: FRENTE MUELLES TRAMO 4
SOLICITANTE: ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE ALTAMIRA

UBICACION: CANAL DE NAVEGACION PUERTO IND. DE ALTAMIRA, TAMS.
COORDENADAS: X=814,825; Y=2,485,308
ELEVACION: 3.00 M
NIVEL FREATICO: 0.00 M

SONDEO
SM-04

PROF. (m.)	DESCRIPCION	PERFIL	MUESTRA N TIPO	CONTENIDO %			CONTENIDO DE AGUA%				RECUPERACION				NUM. DE GOLPES	CLASIF. SUCS	TIPO DE MAT.
				gra va	are na	fino s	LIMITES DE PLATICIDAD %				NUMERO DE GOLPES N						
							Wo	LL	LP	IP	20	40	60	80			
0.00	TIRANTE DE AGUA																
3.00			1 TP	1	43	56	36.7	33.4	16.8	16.6					PE	CL	A
4.00	ARCILLA ARENOSA COLOR GRIS CON CONCHILLAS		2 TP	1	34	65	35.5								PE		B
4.20			3 TP	0	45	55	21.0								5		
5.00	ARCILLA ARENOSA COLOR GRIS		4 TP	0	42	58	19.4	35.8	19.8	16.0					19		
6.40			5 TP	2	10	88	18.8								22	CL	C
6.00	ARCILLA COLOR GRIS VERDOSO CON ALGUNAS GRAVAS Y VETAS COLOR CAFÉ		6 TP	5	8	87	12.7	40.6	20.8	19.8					28		
7.00			7 TD	10	12	78	19.1	42.1	22.7	19.4							C
7.80			8 TD	0	76	24	25.09	25.4	15.8	9.6						SC	C
8.00	ARENA FINA ARCILLOSA COLOR CAFÉ																
9.00	ARENA LIMOSA COLOR GRIS CON ALGUNAS GRAVAS Y ARENISCAS		9 TP	20	65	15	16.75	23.5	NP	NP					10	SM	B
10.00			10 TP	18	72	10	21.05								25		
10.20			11 TP	0	86	14	20.68	22.5	NP	NP					24	SM	C
11.00			12 TP	0	87	13	21.57								30		
12.00			13 TP	20	62	18	16.37	23.8	NP	NP					30		
13.00			14 TP	5	75	20	17.11								27		
15.00			15 TP	0	76	24	11.28								30		
14.00	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ PRESENTA ALGUNAS GRAVAS AISLADAS		16 TP	0	82	28	18.59	22.6	NP	NP					22	SM	C
17.00			17 TP	0	86	24	17.24								25		
			18 TP	0	77	23	15.21								30		
			19 TP	0	79	21	22.5								28		
16.00			20 TP	0	81	19	21.8	23.7	NP	NP					27	SM	C
			21 TD	0	80	20	20.8										
17.00	FIN DEL SONDEO																

SIMBOLOGIA

	ARCILLA		LIMOS
	GRAVA		ARENISCA, Ar
	ARENA		NAF
	CARBONATOS		LUTITA

Wo CONTENIDO DE HUMEDAD, EN %
 LL LIMITE LIQUIDO, EN %
 LP LIMITE PLASTICO, EN %
 IP INDICE PLASTICO, EN %
 N NUMERO DE GOLPES
 Ar ARENISCAS
 Fa FRAGMENTOS DE ARENISCA

TP TUBO PARTIDO
 DB DOBLE BARRIL
 SPE SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR

FIG. 3 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SONDEO SPE-4

ING. ERNESTO GARCIA RETA

FECHA 11/15 **REALIZÓ:** F.J.C.B. **REVISÓ:** A.A.P.

EXPLORACION GEOTECNICA REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO: SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR EN CANAL DE NAVEGACION A UNA PROFUNDIDAD DE 17 MTS CORTINA DE AGUA **LOCALIZACION:** CANAL DE NAVEGACION PUERTO INDUSTRIAL ALTAMIRA

SOLICITANTE:

SONDEO No.

OPERADOR:

SUPERVISOR:

FECHA DE INICIO

FECHA DE TERMINACION:

COORDENADAS: X=614825 Y=2485308

TEC. JUAN M. VALLEJO GARCIA

ARQ. CRISTHIAN Y. GUERRERO M.

13 de noviembre de 2015

13 de noviembre de 2015

EQUIPO DE PERFORACION: MRLY-24

BOMBA: BEAN ROYAL TRIPLEX

BARBA DE PERFORACION: AW - NQ

ADEME: NW

NIVEL TIRANTE DE AGUA

PROFUNDIDAD DE PROYECTO:

PROFUNDIDAD ALCANZADA:

OBSERVACIONES:

PROFUNDIDAD EN METROS (AVANCE)		HERRA MIENTA DE MUESTREO	PENETRACION ESTANDAR NORMA ASTM D-1586.67 No. DE GOLPES EN				presion de hincado kg/cm2	RECUPERACION			MUESTRA No.	DESCRIPCION
INICIAL	FINAL		15	30	15	cm		cm	%	ICR %		
0,00	3,00											TIRANTE DE AGUA
3,00	3,60	TP	PE	PE	PE			33			1	ARENA ARCILLOSA COLOR GRIS CON CONCHILLAS
3,60	4,20	TP	PE	PE	PE			30			2	ARENA ARCILLOSA COLOR GRIS CON CONCHILLAS
4,20	4,80	TP	2	5	4			30			3	ARENA ARCILLOSA COLOR GRIS CON CONCHILLAS
4,80	5,40	TP	6	19	12			23			4	ARENA ARCILLOSA COLOR GRIS CON CONCHILLAS
5,40	6,00	TP	10	22	11			10			5	ARCILLA COLOR GRIS VERDOSO CON ALGUNAS GRAVAS
6,00	6,60	TP	11	28	10			24			6	ARCILLA COLOR GRIS VERDOSO CON ALGUNAS GRAVAS
6,60	7,80	TD	***	***	***			28			7	ARCILLA COLOR CAFÉ CON ALGUNAS GRAVAS
7,80	9,00	TD	***	***	***			25			8	ARENA FINA LIMOSA COLOR CAFÉ
9,00	9,60	TP	6	10	11			40			9	ARENA LIMOSA COLOR GRIS CON ALGUNAS GRAVAS Y ARENISCAS
9,60	10,20	TP	17	25	14			25			10	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
10,20	10,80	TP	18	24	15			20			11	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ
10,80	11,40	TP	20	30	18			22			12	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ
11,40	12,00	TP	15	30	22			20			13	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO CON ALGUNAS GRAVILLAS

TP TUBO PARTIDO TD TUBO DENTADO
TS TUBO SHELBY DB DOBLE BARRIL
BD BARRIL DENISON ICR = LONGITUD DE FRAGMENTOS DE ROCA > 10 cm
PP PESO PROPIO DE HERRAMIENTA LONGITUD RECUPERADA



OBRA CIVIL, PROYECTOS Y SUPERVISION

EXPLORACION GEOTECNICA
REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO: SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR EN CANAL DE NAVEGACION A UNA PROFUNDIDAD DE 17 MTS CORTINA DE AGUA

LOCALIZACION: CANAL DE NAVEGACION PUERTO INDUSTRIAL ALTAMIRA

SOLICITANTE:

SONDEO No.

4 COORDENADAS:

OPERADOR:

TEC. JUAN M. VALI E. JO GARCIA

SUPERVISOR:

ARO CRISTHIAN Y GUERRERO M

FECHA DE INICIO

13 de noviembre de 2015

FECHA DE TERMINACION:

10 de noviembre de 2013
13 de noviembre de 2015

EQUIPO DE PERFORACION:

BOMBA: BEAN ROYAL TR

BARRA DE PERFORACION:

ADEME: NW

NIVEL TIRANTE DE AGUA

PROFUNDIDAD DE PROYECTO:

PROFUNDIDAD ALCANZADA:

OBSERVACIONES:

[illegible]

TP	TUBO PARTIDO	TD	TUBO DENTADO
TS	TUBO SHELBY	DB	DOBLE BARRIL
BD	BARRIL DENISON	ICR =	LONGITUD DE FRAGMENTOS DE ROCA > 10 cm
PP	PESO PROPIO DE HERRAMIENTA		LONGITUD RECUPERADA



OBRA CIVIL, PROYECTOS Y SUPERVISIÓN



FOTO.-1



FOTO.-2



FOTO.-3



FOTO.-4



FOTO.-5



FOTO.-6

FOTOGRAFÍAS 1-6 SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR 4 EN EL PROYECTO CANAL DE NAVEGACION EN EL PUERTO INDUSTRIAL DE ALTAMIRA