
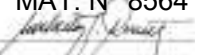



CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPILACION DE ANTECEDENTES DE
FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO
EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA
LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

BLOQUE 3
ESTUDIO DE SUELOS
PUENTE SOBRE CARCARAÑA

0	EMISIÓN PARA APROBACIÓN	N.C.	M.R.	11/01/19
REV.	DESCRIPCIÓN	ELAB.	APR.	FECHA
REVISIONES				

DOCUMENTO N°: 459-03-GG-IN-001		REVISIÓN: 0		
ARCHIVO: 459-03-GG-IN-001-0.DOC				
ELABORÓ: N. CERUTTI	APROBÓ: J.A.LOMBARDI	FECHA:	PÁGINAS:	
MAT. N° 8564 	MAT. N° 7266 	11/04/18	28	

CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPILACION DE ANTECEDENTES DE
FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO
PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE
OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

ÍNDICE

1.	INTRODUCCION	3
2.	TRABAJOS EN EL TERRENO	3
3.	TRABAJOS EN LABORATORIO	3
4.	ESTUDIO DE GABINETE	4
5.	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....	9
5.1.	GENERALES	10
6.	ANALISIS QUIMICO PARCIAL DE SUELOS.....	27
7.	ANALISIS QUIMICO PARCIAL DE AGUA.....	28

CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPILACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

1. INTRODUCCION

Se ha procedido a estudiar el subsuelo de la obra de referencia, particularmente en la zona de implantación del Puente sobre el río Carcarañá. El objetivo del estudio es establecer sus características físico-mecánicas y determinar su comportamiento frente a las cargas a que estará sometido en servicio.

2. TRABAJOS EN EL TERRENO

Se practicaron cuatro (4) perforaciones, ubicadas según se observa en la imagen de Hoja N° 10 con marcas amarillas, designándolas como: S 02; S 04 ; S 05 ; y S 06 ; superando cada una de ellas los treinta (30) metros de profundidad, contados desde el nivel natural del terreno, vinculadas altimetricamente por la topografía entregada.

Dichas perforaciones se llevaron a cabo por el método de perforación manual por vía seca hasta detectar la napa de agua y por vía húmeda por debajo, con el auxilio de inyección de lodo bentonítico en general después de los quince metros; interrumpiendo la misma al llegar a los niveles indicados para la ejecución del ensayo de penetración, el cual se realizó a cada metro de avance de la perforación.

El citado ensayo se efectuó siguiendo el procedimiento indicado por el Dr. K. Terzaghi y adoptado según norma ASTM D-1586 58 T, utilizando un sacamuestras de zapatas intercambiables, de diámetro interior aproximado a los 50 mm. ($I_c < 0,15$), introducido mediante una energía de hincado de 4900 Kg.cm/golpe procediendo simultáneamente a la extracción de muestras representativas a efectos de vincular los resultados del ensayo de penetración con la naturaleza y las propiedades mecánicas de los suelos retenidos en la cuchara sacatestigos. Las muestras obtenidas en el interior de camisas de plástico rígido (PVC) insertas dentro de la citada cuchara, se acondicionaron herméticamente mediante el colado de parafina y el cierre con tapas plásticas selladas con cinta en ambos extremos, a fin de evitar alteraciones en sus condiciones de humedad y densidad, y eventuales deterioros durante el manipuleo, transporte y acondicionamiento.

Durante el transcurso de las perforaciones, el nivel de agua libre fue detectado entre una profundidad mínima de 4,75 m (Cota +17,13) en el sondeo S 06 y una máxima de 6,83 m (Cota +14,26) en el sondeo S 04, respecto del nivel natural del terreno.

Las profundidades indicadas en las planillas corresponden a las mediciones posteriores, de 24 a 72 hs. luego de finalizadas, en oportunidad de la extracción de las respectivas muestras.

3. TRABAJOS EN LABORATORIO

Sobre la totalidad de las muestras extraídas se determinaron los límites de consistencia (Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad); cuatro puntos de la curva granulométrica (Tamices N° 4, 10, 40 y 200) por vía húmeda; el contenido natural de humedad y el peso unitario seco, procediendo luego a agrupar los suelos según el Sistema Unificado de Clasificación.

Sobre las muestras representativas de los mantos de posible apoyo de las fundaciones, se efectuaron las determinaciones de resistencia al corte mediante ensayos triaxiales no consolidados no drenados (NCR) en etapas sucesivas de cargas. Para la presión de confinamiento de 0,5 Kg/cm² en los suelos superiores y de 1,0 Kg/cm² en los restantes, se determinó en forma indirecta el módulo de reacción.

Sobre las muestras de agua recuperadas y sobre el extracto acuoso de las muestras de suelo de los probables mantos de fundación, se realizó el análisis químico parcial, determinando: el contenido de sales solubles totales como residuo sólido a 105 °C; los sulfatos expresados como ión Sulfato y los cloruros expresados como ión Cloruro.

CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

4. ESTUDIO DE GABINETE

El análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio indica la presencia de perfiles estratigráficos integrados básicamente por deposiciones intercaladas de suelos finos, y suelos granulares finos, cuyos morteros presentan una plasticidad baja y aisladamente moderada.

Bajo una cubierta de suelo vegetal variable entre 0,18 m y 0,40 m de espesor, se detectó un potente manto de limos de baja plasticidad (ML) el cual; con intercalaciones de espesores variables de limos arcillosos (ML-CL) y de arenas limosas (SM), y lenticulares de arcillas de baja plasticidad (CL), de arenas limosas (SM), arenas limo arcillosas (SM – SC), limos de alta plasticidad (MH) y limos arcillosos (ML-CL); se extiende hasta promediar las profundidades de las prospecciones; por debajo el perfil es similar de un lado del río, mientras que del otro lado predominan las de arenas pobremente graduadas (SP) y limosas pobremente graduadas (SP – SM), con intercalaciones lenticulares o de poco espesor de limos de baja plasticidad (ML) y de arenas limosas (SM), hasta superar los límites alcanzados por la investigación geotécnica.

La compacidad relativa, medida a través del ensayo de penetración muestra en los cuatro metros superiores suelos con un comportamiento que varía de "medianamente compactos" a "compactos".

Por debajo los suelos muestran comportamientos de "compactos" a "muy compactos" y "duros" entre los cohesivos; y de "densos" o " muy densos" entre los granulares finos.

En función de los resultados de los ensayos de campo y laboratorio, y a las características del proyecto, analizaremos la alternativa de un sistema de fundación indirecta mediante pilotes, que atraviesen los mantos erosionables superiores, y se apoyen en los mantos más profundos.

Fundación Indirecta

Las hipótesis asumidas para el cálculo estático de los pilotes, parten de la premisa que las solicitaciones son verticales y que el terreno circundante considerado absorbe los esfuerzos transmitidos por la punta y/o por la superficie lateral actuante del mismo.

La capacidad de carga a rotura se calcula mediante la siguiente expresión general:

$$Q_t = Q_p + Q_f$$

Q_p = Capacidad de carga a ser tomada por la base o punta del pilote.

Q_f = Idem por fricción y/o adherencia a lo largo del fuste del pilote.

La resistencia por rozamiento lateral para un pilote aislado vale:

$$Q_f = A_f \cdot f_s$$

siendo:

A_f = Area lateral del pilote sujeto a esfuerzos.

f_s = Coeficiente medio de fricción y/o adherencia a lo largo del fuste.

El valor medio de dicho coeficiente, considerando que los suelos situados por encima del plano de apoyo de la base de los pilotes están constituidos por distintas capas estratificadas cuyos parámetros de resistencia al corte se indican en los cuadros correspondientes, es según Caquot y Kerisel:

$$f_s = \left[\sum \tau_i \cdot z_i \right] / D$$

donde:

τ_i = Resistencia al corte en la capa

i.

z_i = Espesor de la capa considerada.

D = Longitud del pilote sujeto a esfuerzos laterales.

A su vez, el valor τ_i está dado por:

i - 1

$$\tau_i = \left[\sum (\gamma_i \cdot z_i) + 0,5 \cdot \gamma_i \cdot z_i \right] \cdot s3_i + c_i \cdot s5_i$$

siendo:

γ_i = Peso unitario del suelo en la capa i.

c_i = Cohesión aparente media obtenida de los ensayos triaxiales NCR en cada capa.

$s_{3i}; s_{5i}$ = Coeficientes adimensionales, función de ϕ .

La resistencia o capacidad de carga por punta está dada por la expresión:

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

donde: A_p = Area de la superficie de apoyo.

q_p = Capacidad de carga unitaria a rotura del suelo en el plano de fundación, que en el método propuesto por J. Brinch Hansen para fundaciones indirectas, tiene la expresión siguiente:

$$q_p = [c \cdot N_c + D_f \cdot \gamma \cdot N_q] \cdot s_c \cdot d_c$$

Se determinarán las capacidades portantes para zonas donde se considera que se puede producir erosión y para zonas más alejadas que no estarían afectadas por el fenómeno.

PILOTES CILINDRICOS DE FUNDACION

Diámetro : 1,50 m.
Longitud útil : 13,00 m.
Cota de apoyo : -12,52

Capacidad de carga por fricción

Considerando el cabezal ubicado por encima del perfil geotécnico

Capa	Espesor (m.)	ϕ (°)	c (t/m ²)	γ' (t/m ³)	s3	s5
1	6,00	16°	2,7	1,75	0,46	2,26
2	4,00	23°	0,7	1,75	1,02	3,39
3	3,00	26°	0,4	1,00	1,40	4,08
4	4,00	14°	3,3	1,00	0,37	2,04
5	3,00	14°	3,3	1,00	0,37	2,04
6	5,00	17°30'	4,3	1,00	0,53	2,43
7	5,00	29°	0,2	1,00	1,77	4,77

Resulta:

$f_s \cong 8,90 \text{ t/m}^2$; por las condiciones de los suelos que embeben el pilote

$f'_s \cong 5,93 \text{ t/m}^2$, con lo cual la capacidad de carga por fricción es:

$$Q_f = \pi \cdot B \cdot D_l \cdot f'_s = 3,14 \cdot 1,50 \text{ m} \cdot 13,00 \text{ m} \cdot 5,93 \text{ t/m}^2 \cong 363,3 \text{ t.}$$

Capacidad de carga por punta

Siendo

c	=	0,2 t/m ²	ϕ	=	29°	γ'	≈	1,00 t/m ³
Nc	=	27,86	Nq	=	16,44	sc . dc	=	2,13
Df	=	13,00 m.	B	=	1,50 m.			

Resulta:

$$q_p \cong 467,5 \text{ t/m}^2$$

$$Q_p = 0,25 \cdot \pi \cdot B^2 \cdot q_p = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 2,25 \text{ m}^2 \cdot 467,5 \text{ t/m}^2 \cong 826,1 \text{ t.}$$

$$Q_t = Q_f + Q_p = 363,3 \text{ t.} + 826,1 \text{ t.} \cong 1189,4 \text{ t.}$$

Para un grado de seguridad $G_s = 2,5$ es:

$$Q_{\text{adm.}} \cong 475,8 \text{ t.}$$

En el caso que se decida dejar el encamisado de acero perdido, la disminución del coeficiente de fricción por tratarse de contacto suelo-acero hace que resulte:

$$Q_t = Q_f + Q_p = 190,9 \text{ t.} + 826,1 \text{ t.} \cong 1017 \text{ t.}$$

Para un grado de seguridad $G_s = 2,5$ es:

$$Q_{\text{adm.}} \cong 406,8 \text{ t.}$$

Se considera por lo tanto factible el sistema de fundación indirecta mediante pilotes para pilas y estribos.

Para estudiar las piezas aplicando teorías elásticas se deben considerar los siguientes módulos de Reacción:

Entre cota +20,00 y +/-0,00	de 4,84 Kg/cm ³ para las arenas y
	de 5,17 Kg/cm ³ para los cohesivos

Entre cota NTN +/-0,00 y -12,00	de 6,03 Kg/cm ³ para las arenas
	y de 5,72 Kg/cm ³ para los cohesivos

A los efectos del cálculo orientativo de los empujes puede considerarse el diagrama tipo 5 de la Ordenanza 25.369/70; aunque por la intercalación que presentan los mantos se recomienda efectuar el cálculo correspondiente con los parámetros de resistencia al corte que figuran en las planillas adjuntas.

5. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

El valor de f_s fue convenientemente minorado teniendo en cuenta que el método constructivo previsto, por las dimensiones de las piezas, debiera ser el de hormigonado "in situ " con perforación previa, o con encamisado por las características del perfil geodafológico.

*] Para otras dimensiones y/o secciones transversales el cálculo se realiza de manera enteramente similar; manteniendo la profundidad de apoyo, podrá variarse el diámetro o ampliar la base según las necesidades de carga a transmitir. Se debe respetar el valor de f_s y recalcular el valor de q_p .

*] Para otras profundidades de apoyo, el cálculo de f_s y q_p debe realizarse nuevamente.

*] Por las dimensiones transversales consideradas, si el sistema no considera vincular las piezas entre si, debe verificarse que todas las fuerzas actuantes previstas sean tomadas en magnitud, dirección y sentido.

*] En el diseño estructural debe tenerse presente, que los valores de capacidad portante obtenidos mediante el empleo de fórmulas estáticas son tentativos, y de requerir un valor mas certero, deberán realizarse ensayos de carga.

*] Se sugiere el encamisado de la longitud total de los pilotes. La camisa puede recuperarse o dejarla perdida, los cálculos contemplan ambas situaciones. Los tenores de cloruros detectados tanto en agua como en suelos no presentarán efectos que deban ser tenidos en cuenta, si se opta por la alternativa de camisa perdida.

*] Independientemente del cálculo realizado, pueden adoptarse pilotes premoldeados o encamisados y hormigonados "in situ " de dimensiones constructivamente posibles, en todos los casos, terminar el posicionamiento hincando a rechazo (los pilotes o la camisa según corresponda), verificándose el mismo por alguna de las fórmulas usuales de hinc.

5.1. GENERALES

*] A efectos de unificar criterios, los conceptos de transmisión de esfuerzos, bases con cargas excéntricas, presión de contacto y presión admisible se adoptaron siguiendo los lineamientos establecidos en el capítulo V, inciso 9, apartados 1, 2 y 3 del Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón.

*] Los tenores de cloruros detectados, tanto en agua como en suelos, no presentarán efectos que deban ser tenidos en cuenta, si se opta por la alternativa de camisa perdida.

CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001



UBICACIÓN DE PERFORACIONES



S -32° 36' 01.88" O -60° 49' 52.17"



S -32° 36' 02.93" O -60° 49' 53.47"

CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE
FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO
PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE
OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

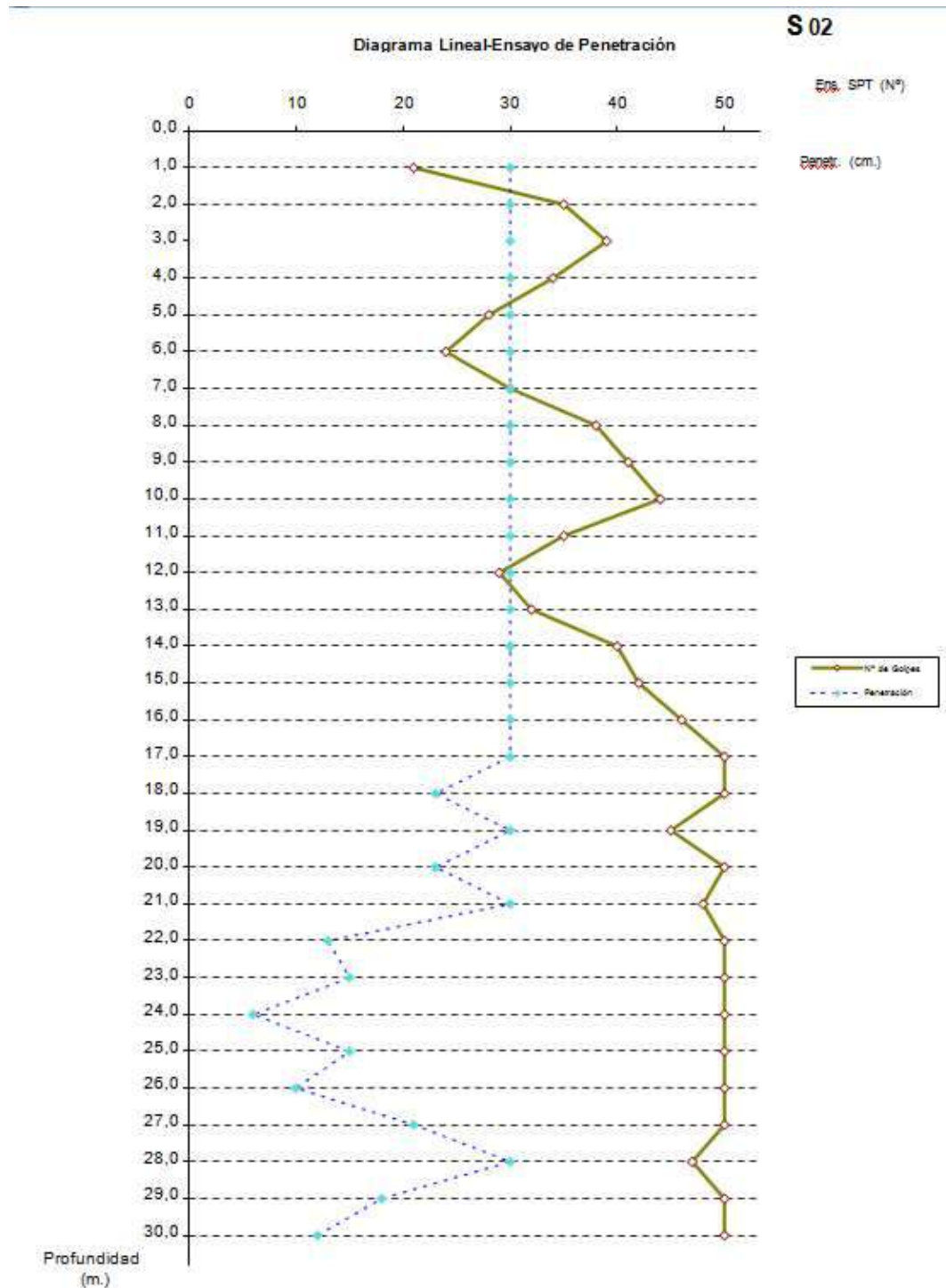
459-03-GG-IN-001

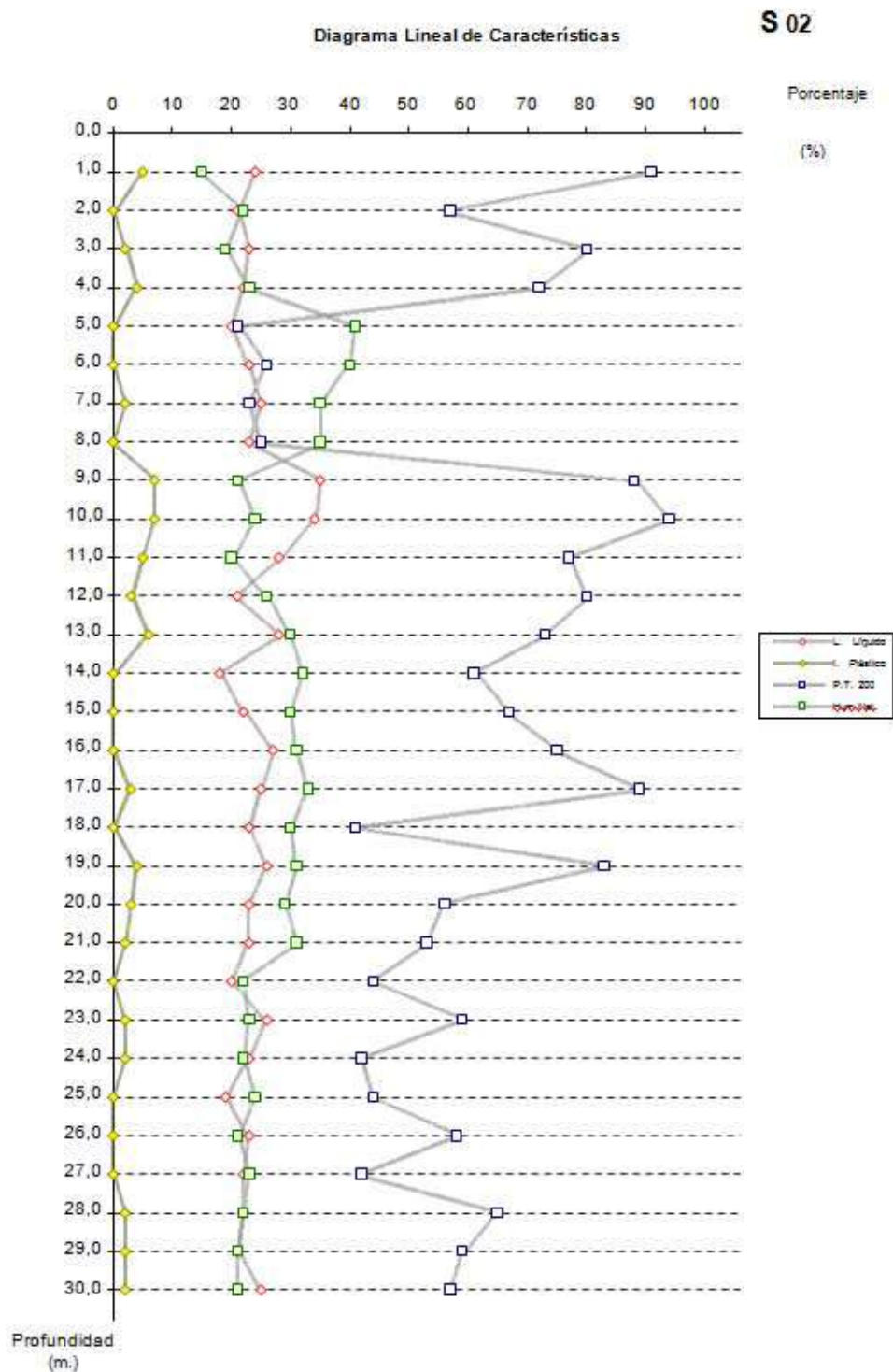


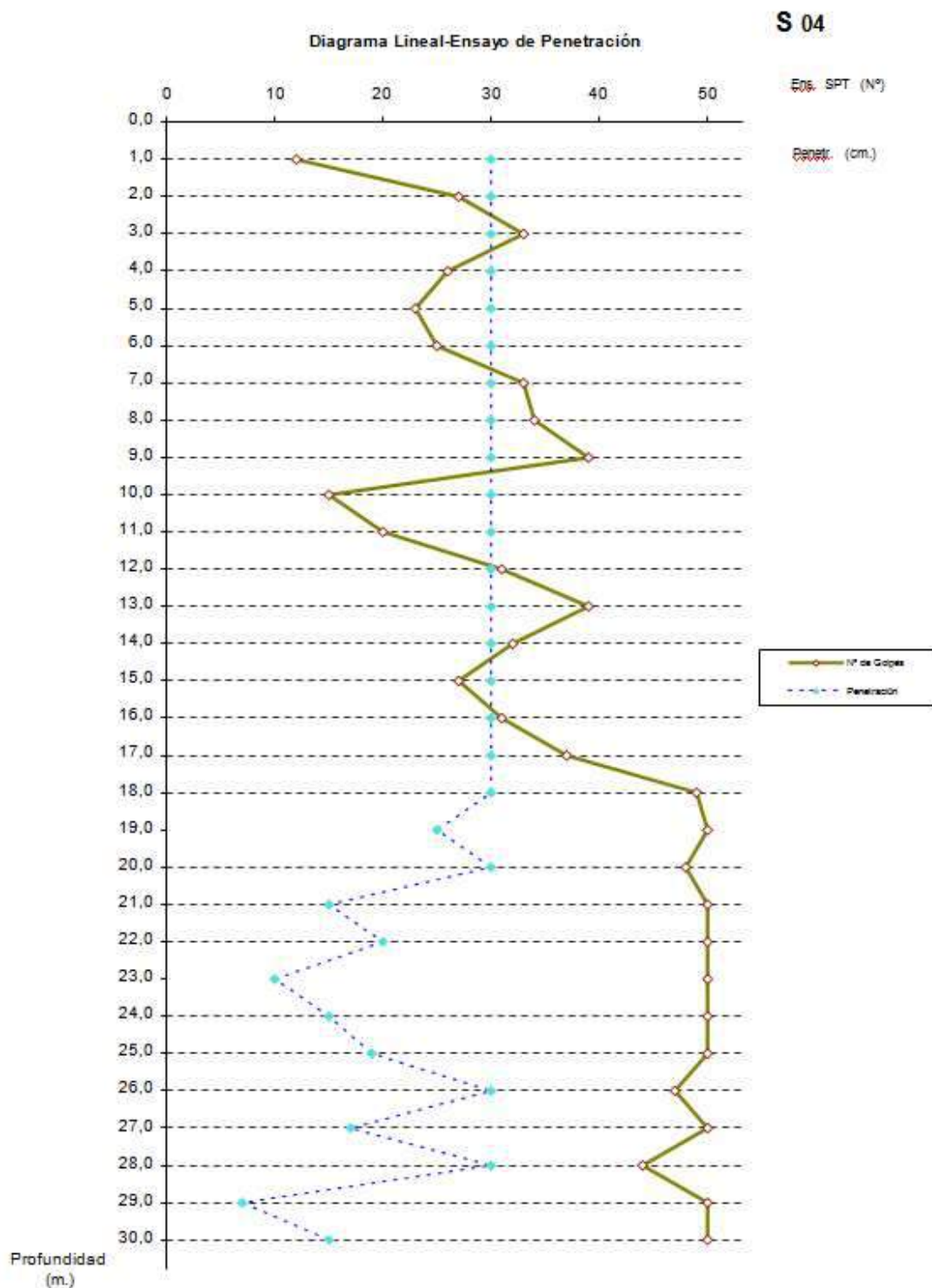
S -32° 35' 59.22" O -60° 49' 50.70"



S -32° 35' 58.50" O -60° 49' 49.51"

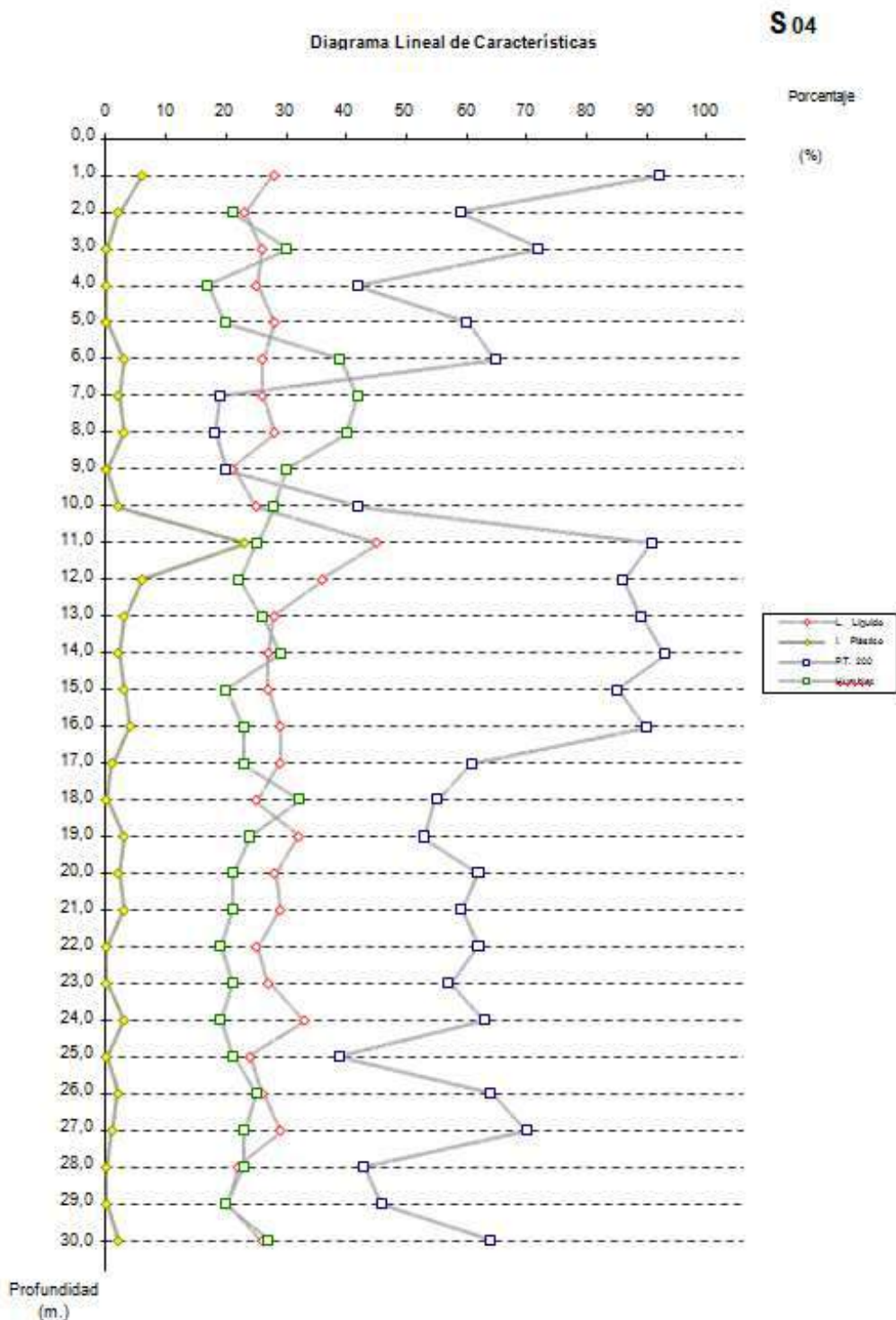






CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

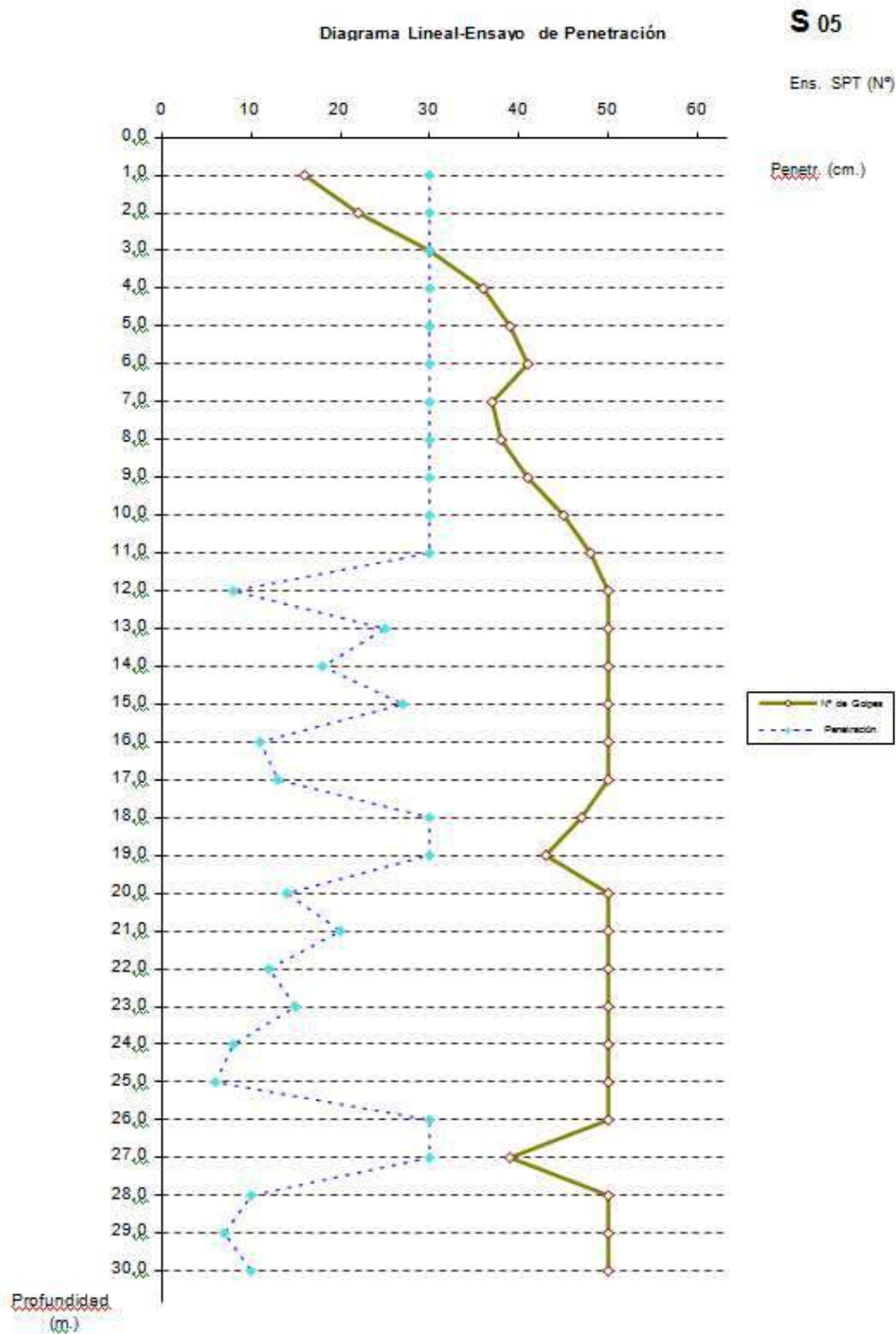


CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

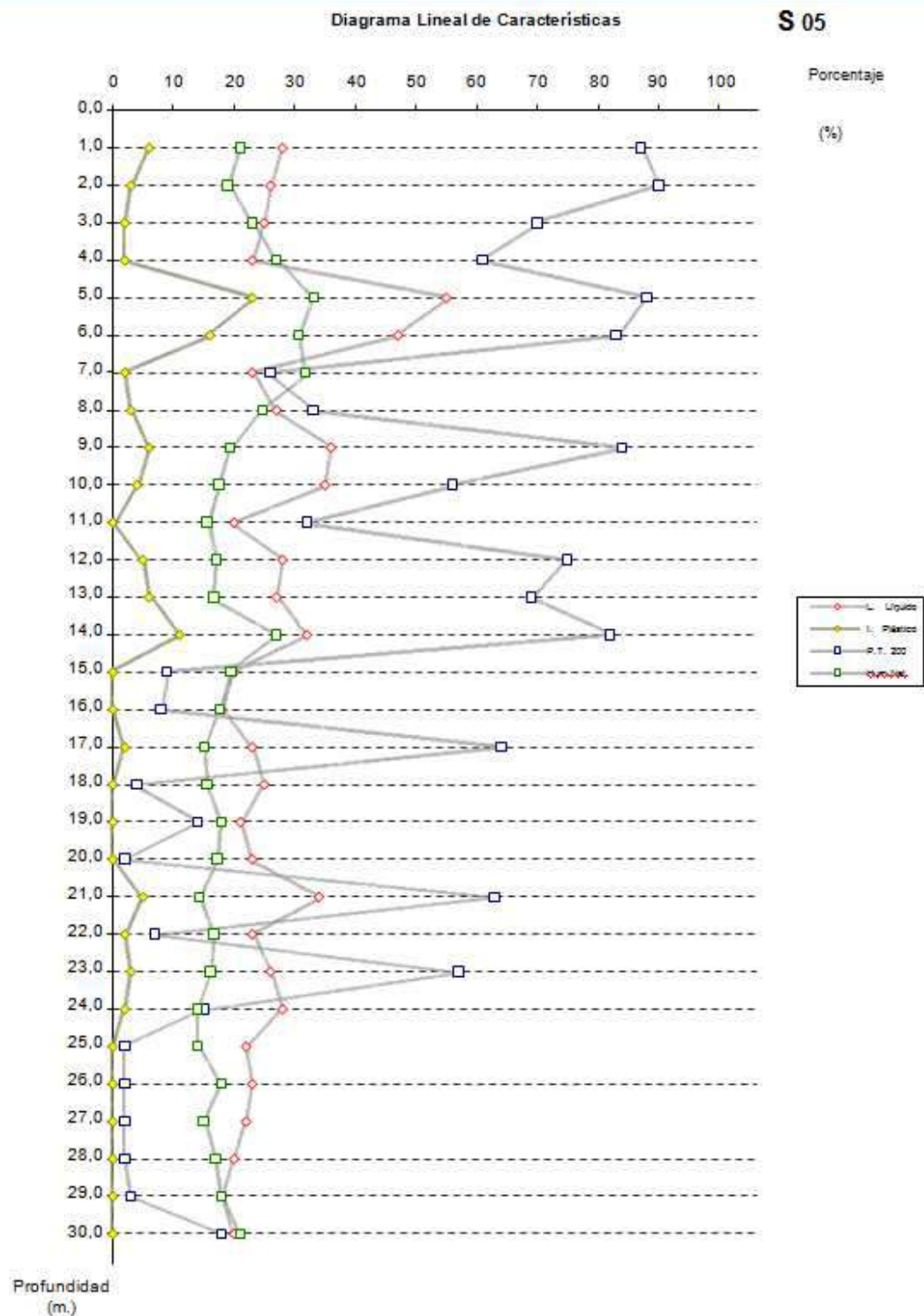
RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DE PERFORACIONES PARA FUNDACION

L	DENSIFICAC.						CLASIFIC.		ENS. PENETR.		ESQ.		RESIST. AL CORTE	
	Indice Plast.	Para Tens. N° 4	Para Tens. N° 10	Para Tens. N° 40	Para Tens. N° 200	HUM. NAT. %	UNIFIC.	N° DE GOLP.	N° DE PENETR.	SPT N° DE GOLP.	ANGULO PR. INT. ϕ	COHES. c	ANGULO PR. INT. ϕ	COHES. c
1	2	100	30	34	37	21	ML-C.L	18	30	11	16°	2.7	16°	2.7
2	2	100	30	34	37	21	ML	22	30	13	16°	2.7	16°	2.7
3	2	100	30	34	37	21	ML	30	30	24	16°	2.7	16°	2.7
4	2	100	30	34	37	21	ML	36	30	25	16°	2.7	16°	2.7
5	2	100	30	34	37	21	ML	38	30	30	16°	2.7	16°	2.7
6	2	100	30	34	37	21	ML	41	30	33	16°	2.7	16°	2.7
7	2	100	30	34	37	21	ML	41	30	33	16°	2.7	16°	2.7
8	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
9	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
10	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
11	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
12	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
13	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
14	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
15	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
16	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
17	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
18	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
19	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
20	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
21	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
22	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
23	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
24	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
25	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
26	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
27	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
28	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
29	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
30	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
31	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
32	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
33	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
34	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
35	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
36	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
37	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
38	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
39	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
40	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
41	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
42	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
43	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
44	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
45	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
46	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
47	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
48	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
49	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
50	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
51	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
52	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
53	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
54	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
55	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
56	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
57	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
58	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
59	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
60	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
61	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
62	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
63	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
64	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
65	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
66	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
67	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
68	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
69	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
70	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
71	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
72	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
73	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
74	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
75	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
76	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
77	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
78	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
79	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
80	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
81	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
82	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
83	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
84	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
85	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
86	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
87	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
88	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
89	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
90	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
91	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
92	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
93	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
94	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
95	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
96	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
97	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
98	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
99	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7
100	2	100	30	34	37	21	ML	45	30	36	16°	2.7	16°	2.7



CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

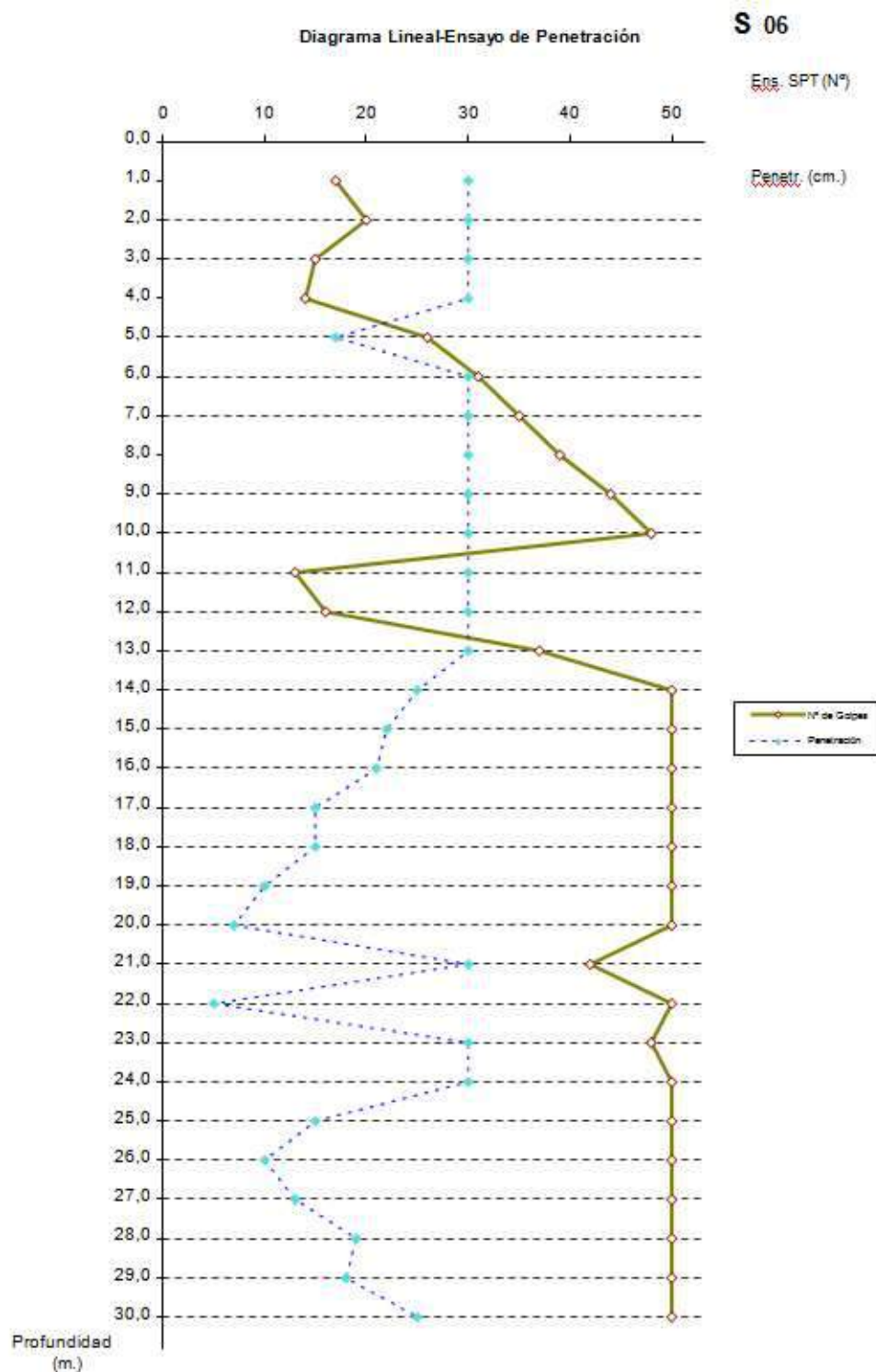


CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES DE
FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO
PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE
OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001

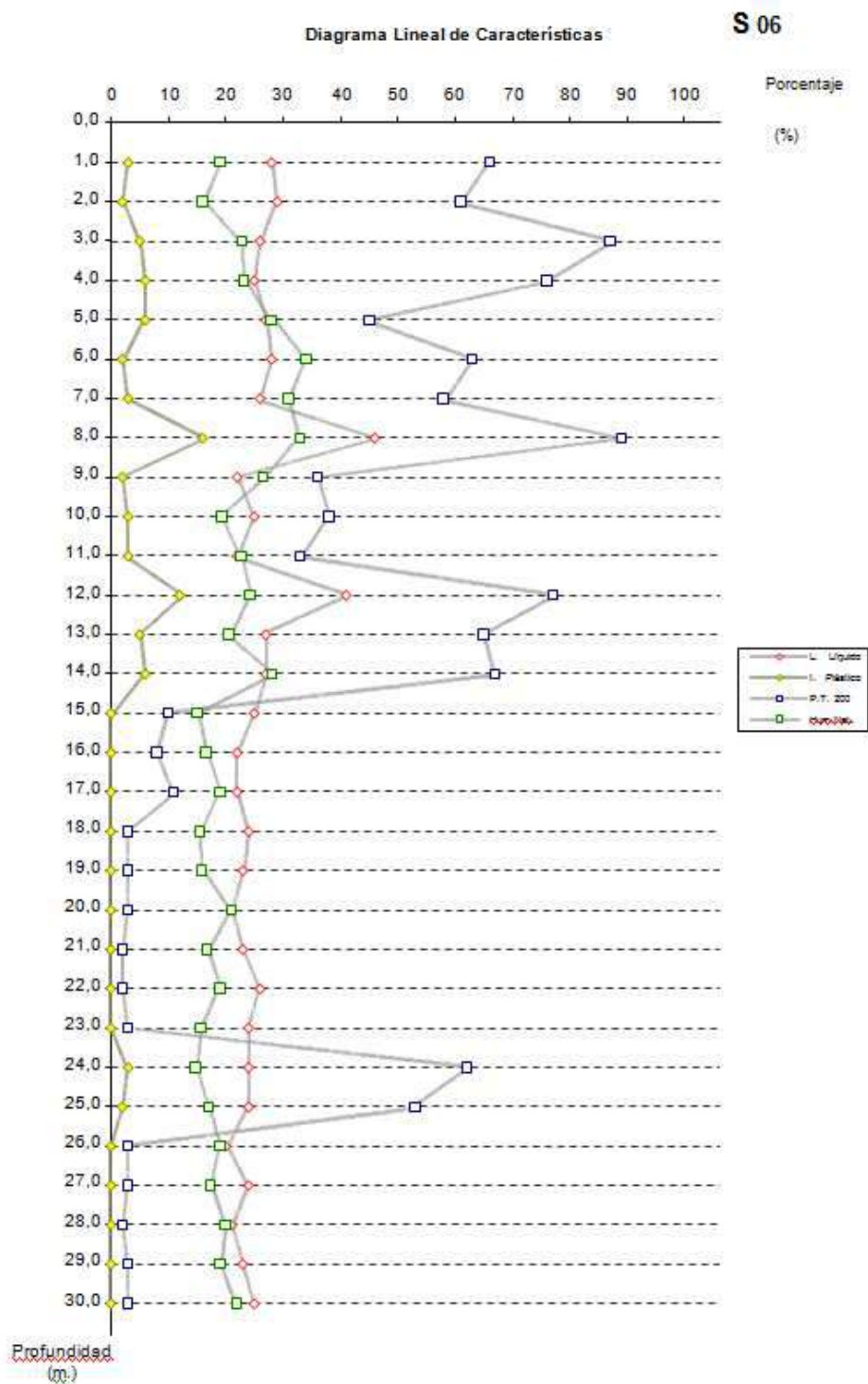
ANEXO 1: MEN DE CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DE PERFORACIONES PARA FUNDACION

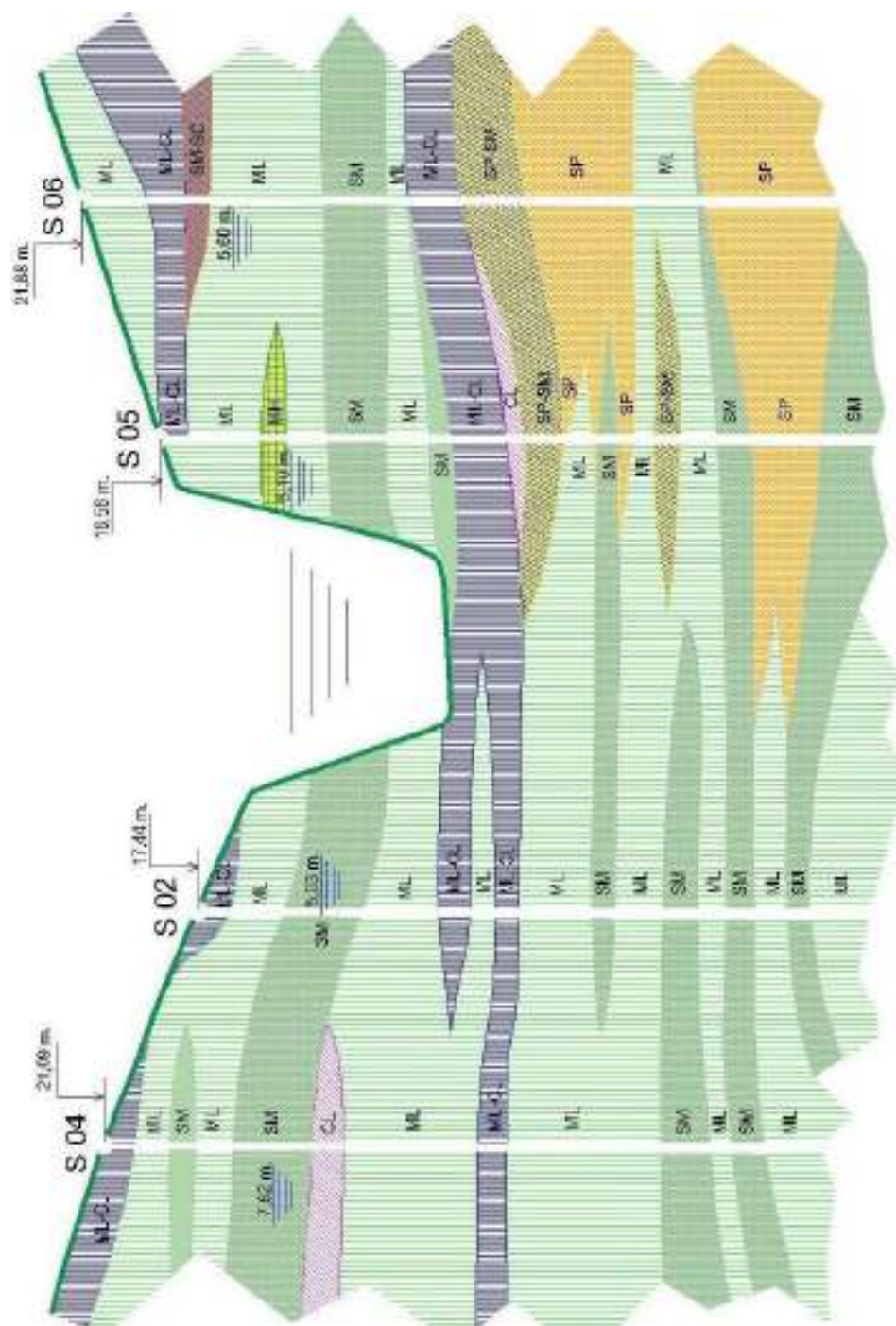
CARACTERISTICAS FISICAS										DENSIFICAC.		CLASIFIC.		ENS. PENETR.		RESIST. AL CORTE	
Indice Plast.	Rasa Termez Nº 4		Rasa Termez Nº 10		Rasa Termez Nº 40		Rasa Termez Nº 200		HUM. NAT.	PESO UNITAR SECO	UNIFIC.	Nº GOLP	Nº DE PENETR.	SPT	Nº DE GOLP	ANGULO FR. INT.	COHES
	%	%	%	%	%	%	%	%									
3	100	99	99	99	99	99	99	99	66	19	1.46	ML	17	30	14		
2	99	99	99	99	99	99	99	99	61	16	1.52	ML	20	30	16		
5	100	98	98	98	98	98	98	98	87	23	1.40	ML-C-L	15	30	10	17°	2.9
6	99	98	98	98	98	98	98	98	76	23	1.39	ML-C-L	14	30	10		
6	99	98	98	98	98	98	98	98	45	28	1.52	SM-S-C	26	17	21		
2	99	98	98	98	98	98	98	98	63	34	1.39	ML	31	30	25	13° 30'	3.5
3	100	97	97	97	97	97	97	97	58	31	1.45	ML	35	30	28		
16	100	99	99	99	99	99	99	99	89	33	1.46	ML	39	30	31		
2	100	98	98	98	98	98	98	98	36	27	1.65	SM	44	30	37		
3	100	99	99	99	99	99	99	99	94	38	1.77	SM	48	30	41	26°	0.4
3	100	99	99	99	99	99	99	99	83	23	1.53	SM	13	30	11		
12	100	100	100	100	100	100	100	100	77	24	1.39	ML	16	30	13		
5	99	97	97	97	97	97	97	97	65	21	1.59	ML-C-L	37	30	26	15° 30'	3.7
6	100	100	100	100	100	100	100	100	67	28	1.56	ML-C-L	50	25	35		
NP	100	98	98	98	98	98	98	98	10	15	1.78	SP-SM	50	22	> 40		
NP	99	98	98	98	98	98	98	98	8	17	1.80	SP-SM	50	21	> 40		
NP	99	99	99	99	99	99	99	99	11	19	1.78	SP-SM	50	15	> 40		
NP	100	98	98	98	98	98	98	98	77	3	1.77	SP	50	15	> 40		
NP	100	98	98	98	98	98	98	98	3	16	1.78	SP	50	10	> 40	27°	0.3
NP	99	99	99	99	99	99	99	99	81	3	1.73	SP	50	7	> 40		
NP	99	98	98	98	98	98	98	98	78	2	1.69	SP	42	30	38		
NP	99	99	99	99	99	99	99	99	78	2	1.74	SP	50	5	> 40		
NP	99	99	99	99	99	99	99	99	77	3	1.70	SP	48	30	43		
3	100	99	99	99	99	99	99	99	62	15	1.76	ML	50	30	> 40		
2	100	99	99	99	99	99	99	99	81	53	1.77	ML	50	15	> 40		
NP	100	98	98	98	98	98	98	98	79	3	1.73	SP	50	10	> 40		
NP	99	95	95	95	95	95	95	95	82	3	1.78	SP	50	13	> 40	28°	0.5
NP	99	99	99	99	99	99	99	99	76	2	1.77	SP	50	19	> 40		
NP	98	98	98	98	98	98	98	98	77	3	1.78	SP	50	18	> 40		
NP	100	99	99	99	99	99	99	99	76	3	1.74	SP	50	25	> 40		



CONTRATACION SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LA RECOPILACION DE ANTECEDENTES DE FACTIBILIDAD, ANALISIS SOCIO-AMBIENTAL Y ECONÓMICO Y ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PLAYA FERROVIARIA, EMPALME Y PUENTE EN LA LOCALIDAD DE OLIVEROS, PCIA. DE SANTA FE - LP 21-ADIF-2017

459-03-GG-IN-001





PERFIL GEOEDAFOLÓGICO

6. ANALISIS QUIMICO PARCIAL DE SUELOS

Sobre extracto acuoso

SONDEO	(N°)	S 02	S 02	S 04	S 04
PROFUNDIDAD (aproximada)	(m.)	4,00	28,00	6,00	21,00
COTA (aproximada)	(m.)	+ 13,44	- 10,56	+ 15,09	+ 0,09

RESIDUO SÓLIDO A 105 °C	(o/oo)	1,80	1,00	1,40	1,00
CLORUROS [en Cl-]	(o/oo)	0,14	0,07	0,13	0,10
SULFATOS [en S O4=]	(o/oo)	0,33	0,22	0,22	0,27
pH	(-)	6,7	7,4	7,3	7,3

SONDEO	(N°)	S 05	S 05	S 06	S 06
PROFUNDIDAD (aproximada)	(m.)	8,00	24,00	8,00	25,00
COTA (aproximada)	(m.)	+ 10,56	- 5,44	+ 13,88	- 3,12

RESIDUO SÓLIDO A 105 °C	(o/oo)	1,50	1,70	0,90	1,50
CLORUROS [en Cl-]	(o/oo)	0,17	0,13	0,11	0,14
SULFATOS [en S O4=]	(o/oo)	0,33	0,38	0,27	0,33

pH	(-)	7,2	6,8	7,2	7,3
----	-------	-----	-----	-----	-----

Utilizando la tabla 2.4 (capítulo 2-36) del Reglamento CIRSOC 201, el grado de agresividad (suelo) resultante para los valores del informe oportunamente entregado es **moderado**.

7. ANALISIS QUIMICO PARCIAL DE AGUA

SONDEO	(N°)	S 02	S 04	S 05	S 06
PROFUNDIDAD (aproximada)	(m.)	5,03	7,62	5,10	5,60
COTA (aproximada)	(m.)	12,41	13,47	13,46	16,28
RESIDUO SÓLIDO A 105 °C	(o/oo)	1600	1100	1800	1200
CLORUROS [en Cl-]	(o/oo)	114	71	142	114
SULFATOS [en S O4=]	(o/oo)	274	219	492	383
pH	(-)	6,8	7,4	6,7	7,2

De acuerdo a las especificaciones del Bureau of Reclamation (USA) el ataque, tanto de los suelos como de las aguas, se indica como "POSITIVO"; por lo que se recomienda el uso de un hormigón con la mas baja relación agua-cemento compatible con su colocación, y el agregado de un agente incorporador de aire que favorecerá la trabajabilidad y actuará como impermeabilizante de las caras expuestas.

Debido a los tenores de cloruros detectados, el recubrimiento de los hierros no deberá ser menor de 5 cm., verificando que cumple las condiciones extremas de fisuración recomendadas por la Norma DIN 1045/72.

Utilizando la tabla 2.3 (capítulo 2-35) del Reglamento CIRSOC 201, el grado de agresividad (agua) resultante para los valores del informe oportunamente entregado es **moderado**.