INFORME TÉCNICO Nº: 321/15

ASUNTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA- PLAN MAESTRO ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO - CENTRAL

INTERESADO: ATJ CONSULTORES

FECHA: 21/01/15

INFORME TECNICO 321/14

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PLAN MAESTRO ALCANTARILLADO SANITARIO – SAN LORENZO CENTRAL

1. INTRODUCCION

El presente informe corresponde a la realización de un estudio geotécnico, realizado en la ciudad de San Lorenzo, consistente en la realización de sondeos barrenados para los colectores principales del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de dicha ciudad y sondeos a percusión en las zonas de estaciones de bombeo.

2.1 Cantidad y Profundidad de Perforaciones:

Por indicaciones del contratante, se programaron cuarenta (40) sondeos barrenados, con recuperación de muestras para ensayos de rutina en laboratorio (clasificación y límites de Atterberg) de tres metros lineales de profundidad por sondeo, perforándose un total de ciento veinte metros lineales (120.00 ml).
Se programaron además tres sondeos a percusión, en las zonas donde se instalarán estaciones de bombeo, con realización de ensayos de penetración S.P.T en los suelos que sobreyacen al "rechazo", e Índices Bosio N_B en los mismos, a cada metro o cambio de estrato y recuperación de muestras para ensayos de rutina en laboratorio de ocho metros lineales de profundidad por sondeo, perforándose un total de veinticuatro metros lineales y noventa y siete centímetros (24.97 ml).

2.2 Ubicación y nivelación de los sondeos:

En la lámina 1 se puede apreciar la ubicación de los sondeos barrenado y a percusión.
En las láminas 42, 44 y 46 se presentan los planos de ubicación de los sondeos realizados en los sitios donde se implantarán las estaciones de bombeo.
En todos los sondeos barrenados se tomó el nivel actual del terreno natural en los sitios donde se hicieron los sondeos, asignando a los mismos la cota 0.00.
La nivelación de la boca del sondeo P1 está referida a la base de la columna de hormigón de media tensión de Ande, situada en la vereda de enfrente del sondeo, sobre la calle José Ortiz, al otro lado del cauce, a la que se le arbitrara la cota ±0.00.
La nivelación de la boca del sondeo P2 está referida a la base de la columna de hormigón de media tensión de Ande, situada en la vereda de enfrente del sondeo, sobre la calle Cancún, a la que se le arbitrara la cota ±0.00.
La nivelación de la boca del sondeo P3 está referida a la base de la columna de hormigón de media tensión de Ande, situada en la vereda de enfrente del sondeo, sobre la calle Estero Bellaco, al otro lado del cauce, a la que se le arbitrara la cota ±0.00.

2.3 Presentación de los Resultados:

En las láminas 2 al 41 se pueden apreciar los perfiles geotécnicos de los sondeos barrenados con datos sobre la posición y potencia de los acuíferos y descripción de los estratos atravesados por medio de ensayos de rutina de laboratorio (clasificación y límites de Atterberg).
En las láminas 43,45 y 47 se presentan los perfiles geotécnicos de los sondeos, con datos sobre la resistencia a la penetración, posición y potencia de los acuíferos y descripción de los estratos atravesados por medio de ensayos de rutina de laboratorio.
En el Anexo se presenta un resumen del grado de complejidad de las excavaciones.

3. PERFIL GEOLÓGICO

El perfil geológico de los sondeos de las estaciones de bombeo están constituido por suelos con "rechazo", formados por arenas arcillosas (SC) de densidad relativa muy densa en los sondeos P1 y P2 y por arenas arcillosas (SC) y arcillas arenosas de median plasticidad (CL) de consistencia muy dura en el sondeo P3.

Sobreyacen dichos suelos con "rechazo", arenas arcillosas (SC) de densidad relativa medianamente densa a densa y arcillas arenosas de mediana plasticidad (CL) de consistencia nula, en el sondeo P1, arenas arcillosas (SC) de densidad relativa densa y arcillas arenosas de mediana plasticidad (CL) de consistencia medianamente rígida a muy rígida, en el sondeo P2 y arenas limosas (SM) y arenas arcillosas (SC) de densidad relativa muy suelta y arcillas arenosas de mediana plasticidad (CL) de consistencia medianamente rígida.
Los suelos con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50) se registraron en los sondeos en las cotas: -5.00 (P1), -6.07 (P2) y -3.67 (P3).
En la fecha en que fueron realizados lo sondeos se registró actividad freática potente en las cotas: -2.55 (P1), -3.12 (P2) y -1.72 (P3).
La mayoría de los sondeos barrenados presenta suelos mayormente arcillosos del tipo arcillo arenosos de mediana y baja (CL) y alta (CH) plasticidad.
Sólo en los sondeos B1, B30, B31, B32 y B33 se registraron estratos de suelos areno limosos (SM), en los sondeos B1 y B30 y areno limo arcillosos (SM-SC), sondeos B31, B32 y B33.
Los suelos con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50), no fueron registrados en los sondeos barrenados, hasta la profundidad alcanzada por los mismos.
En la fecha en que fueron realizados los sondeos se registró actividad freática potente en las cotas: -1.20 (B1), -2.00 (B4), -1.00 (B9), -1.00 (B12), -2.00 (B13),-1.20 (B14),-2.50 (B16), -1.00 (B22), -0.90 (B27), -1.60 (B30), -1.00 (B31), -0.50 (B32), -1.50 (B34), -2.00 (B35) y -1.00 (B39).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el tipo de obra (colectores y estaciones de bombeo), los resultados registrados en los ensayos de campo (ensayos barrenados y ensayos de penetración SPT e Índices Bosio N_B) y de laboratorio, la presencia de acuíferos potentes y el tipo de suelo registrado en los sondeos, nos permitimos concluir cuanto sigue:

ZONA DE ESTACIONES DE BOMBEO

En el caso de las estaciones de bombeo se puede concluir:

Estación de bombeo zona sondeo P1:

- **Los suelos con "rechazo" se registraron en la cota -5.00.**
- **En la fecha en que fue realizado en sondeo se registró actividad freática potente en la cota -2.55.**
- **En función a la carga o al tipo de estación de bombeo se puede sugerir:**
  - **Si la carga no fuese elevada y se pudiese dominar el acuífero, cimentación sobre pozos de cimentación** transmitiendo las cargas a los suelos areno arcillosos (SC) con NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A TREINTA Y CINCO (N>35). **La cota de asiento para todas las cimentaciones** no deberá exceder la cota **MENOS CUATRO METROS (-4.00 m). La capacidad admisible de soporte** de los suelos areno arcillosos (SC) con NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A TREINTA Y CINCO (N>35), en estado sumerso, no deberá exceder el valor de **DIEZ Y OCHO TONELADAS POR METRO CUADRADO (18 t/m2).**
  - **Si la carga fuese elevada y se pudiese dominar el acuífero, cimentación sobre pozos de cimentación** transmitiendo las cargas a los suelos areno arcillosos (SC) con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50). **La cota de asiento para todas las cimentaciones** no deberá exceder la cota **MENOS CINCO METROS (-5.00 m). La capacidad admisible de soporte** de los suelos areno arcillosos (SC) con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50), en estado sumerso, no deberá exceder el valor de **VEINTICINCO TONELADAS POR METRO CUADRADO (25 t/m2).**

- **Si no se pudiese dominar el acuífero, se podría recurrir a pilotes trabajando de punta sobre los suelos con "rechazo" y a fricción en los suelos que sobreyacen a los mismos.** El número, sección y longitud de los pilotes estará en función al tipo de los mismos, pero deberán obedecer siempre la hipótesis de cálculo mencionada anteriormente (pilotes trabajando de punta en los suelos con "rechazo" y a fricción en los suelos que sobreyacen a los mismos. Los cabezales de los pilotes deberán estar arriostrados en direcciones ortogonales por medio de vigas que servirán de soporte a los cerramientos de planta baja, si los hubiere.
  De acuerdo a su solicitud se presenta una estimación de la capacidad de carga del pilote, a través de la fórmula empírica de Decourt - Quaresma, modificada de acuerdo a experiencias locales, para una longitud de 6 m, penetrando siempre un mínimo de un metro en los suelos con "rechazo", del tipo perforado con lodo de perforación, se tendría:

Diámetro (cm)	Capacidad de carga compresión (t)	Capacidad de carga tracción (t)
30	22	16
40	33	21
50	47	27
60	63	34
80	102	46

Estos valores deberán ser verificados por medio de pruebas de carga.

Para la verificación al arrancamiento, se puede utilizar hasta los tres metros, los siguientes valores:
c= 2 t/m^2
Ø= 28°
γ= 0.8 t/m^3 (peso específico sumerso).

Estación de bombeo zona sondeo P2:

- **Los suelos con "rechazo" se registraron en la cota -6.07.**

- **En la fecha en que fue realizado en sondeo se registró actividad freática potente en la cota -3.12.**

- **En función a la carga o al tipo de estación de bombeo se puede sugerir:**

  - **Si la carga no fuese elevada y se pudiese dominar el acuífero, cimentación sobre pozos de cimentación** transmitiendo las cargas a los suelos arcillo arenosos de mediana plasticidad (CL) con NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A VEINTISIETE (N>27). **La cota de asiento para todas las cimentaciones** no deberá exceder la cota **MENOS CUATRO METROS Y DIEZ CENTÍMETROS (-4.10 m). La capacidad admisible de soporte** de los suelos arcillo arenosos de mediana plasticidad (CL) con NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A VEINTISIETE (N>27), en estado sumerso, no deberá exceder el valor de **CATORCE TONELADAS POR METRO CUADRADO (14 t/m2).**

  - **Si la carga fuese elevada y se pudiese dominar el acuífero, cimentación sobre pozos de cimentación** transmitiendo las cargas a los suelos areno arcillosos (SC) con NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CUARENTA Y CUATRO (N>44). **La cota de asiento para todas las cimentaciones** no deberá exceder la cota **MENOS CINCO METROS Y DIEZ CENTÍMETROS (-5.10 m). La capacidad admisible de soporte** de los suelos areno arcillosos (SC) con NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CUARENTA Y CUATRO (N>44), en estado sumerso, no deberá exceder el valor de **VEINTE TONELADAS POR METRO CUADRADO (20 t/m2).**

§ **Si no se pudiese dominar el acuífero, se podría recurrir a pilotes trabajando de punta sobre los suelos con "rechazo" y a fricción en los suelos que sobreyacen a los mismos.** El número, sección y longitud de los pilotes estará en función al tipo de los mismos, pero deberán obedecer siempre la hipótesis de cálculo mencionada anteriormente (pilotes trabajando de punta en los suelos con "rechazo" y a fricción en los suelos que sobreyacen a los mismos. Los cabezales de los pilotes deberán estar arriostrados en direcciones ortogonales por medio de vigas que servirán de soporte a los cerramientos de planta baja, si los hubiere.

De acuerdo a su solicitud se presenta una estimación de la capacidad de carga del pilote, a través de la fórmula empírica de Decourt - Quaresma, modificada de acuerdo a experiencias locales, para una longitud de 6 m, penetrando siempre un mínimo de un metro en los suelos con "rechazo", del tipo perforado con lodo de perforación, se tendría:

Diámetro (cm)	Capacidad de carga compresión (t)	Capacidad de carga tracción (t)
30	23	18
40	36	25
50	50	31
60	67	38
80	107	53

Estos valores deberán ser verificados por medio de pruebas de carga.

Para la verificación al arrancamiento, se puede utilizar hasta los tres metros, los siguientes valores:
c= 2 t/m^2
Ø= 28°
γ= 0.9 t/m^3 (peso específico sumerso).

Estación de bombeo zona sondeo P3:

§ **Los suelos con "rechazo" se registraron en la cota -3.67.**

§ **En la fecha en que fue realizado en sondeo se registró actividad freática potente en la cota -1.72.**

§ **En función a la carga o al tipo de estación de bombeo se puede sugerir:**

§ **Si se pudiese dominar el acuífero, cimentación sobre pozos de cimentación** transmitiendo las cargas a los suelos areno arcillosos (SC) con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50). **La cota de asiento para todas las cimentaciones** no deberá exceder la cota **MENOS CINCO METROS (-5.00 m). La capacidad admisible de soporte** de los suelos areno arcillosos (SC) con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50), en estado sumerso, no deberá exceder el valor de **VEINTICINCO TONELADAS POR METRO CUADRADO (25 t/m2).**

§ **Si no se pudiese dominar el acuífero, se podría recurrir a pilotes trabajando de punta sobre los suelos con "rechazo" y a fricción en los suelos que sobreyacen a los mismos.** El número, sección y longitud de los pilotes estará en función al tipo de los mismos, pero deberán obedecer siempre la hipótesis de cálculo mencionada anteriormente (pilotes trabajando de punta en los suelos con "rechazo" y a fricción en los suelos que sobreyacen a los mismos. Los cabezales de los pilotes deberán estar arriostrados en direcciones ortogonales por medio de vigas que servirán de soporte a los cerramientos de planta baja, si los hubiere.

De acuerdo a su solicitud se presenta una estimación de la capacidad de carga del pilote, a través de la fórmula empírica de Decourt - Quaresma, modificada de acuerdo a experiencias locales, para una longitud de 6 m, penetrando siempre un mínimo de un metro en los suelos con "rechazo", del tipo perforado con lodo de perforación, se tendría:

Diámetro (cm)	Capacidad de carga compresión (t)	Capacidad de carga tracción (t)
30	23	17
40	35	24
50	49	30
60	66	37
80	105	51

Estos valores deberán ser verificados por medio de pruebas de carga.

Para la verificación al arrancamiento, se puede utilizar hasta los tdos metros, los siguientes valores:
c= 2 t/m^2
Ø= 28°
γ= 0.7 t/m^3 (peso específico sumerso).

ZONA COLECTORES

§ La mayoría de los sondeos barrenados presenta suelos mayormente arcillosos del tipo arcillo arenosos de mediana y baja (CL) y alta (CH) plasticidad.

§ En los sondeos B1, B30, B31, B32 y B33 se registraron estratos de suelos areno limosos (SM), en los sondeos B1 y B30 y areno limo arcillosos (SM-SC), sondeos B31, B32 y B33.

§ Los suelos con "rechazo", NÚMERO DE GOLPES DEL ENSAYO S.P.T. MAYORES A CINCUENTA (N>50), no fueron registrados en los sondeos barrenados, hasta la profundidad alcanzada por los mismos.

§ En la fecha en que fueron realizados los sondeos se registró actividad freática potente en las cotas: -1.20 (B1), -2.00 (B4), -1.00 (B9), -1.00 (B12), -2.00 (B13),-1.20 (B14),-2.50 (B16), -1.00 (B22), -0.90 (B27), -1.60 (B30), -1.00 (B31), -0.50 (B32), -1.50 (B34), -2.00 (B35) y -1.00 (B39).

§ En el Anexo se presenta un resumen del grado de complejidad de las excavaciones.

5. OBSERVACIONES

Para las plantas de tratamiento se debe tener en cuenta el efecto de la subpresión.
Se podría contrarrestar dicho esfuerzo por medio de lastres o por los mismos pilotes que se utilizarían para la cimentación dimensionándolos a la tracción.
En todos los casos, se recomienda una separación mínima, desde el borde de la excavación, igual a la profundidad de la misma, para el acopio de materiales a ser utilizados en la obra.
Se recomienda así mismo que las zanjas no permanezcan abiertas mucho tiempo y se evite siempre que las aguas de lluvias entren a las mismas.

Asunción, 21 de Enero de 2.015

Ing. César López Bosio.

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B1	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 2
	UBICACIÓN: Dr. Avelino Martinez y Tte. Benítez	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,20	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																		SM	Arena limosa, marrón, con motas grises.
	-0,50									--	--	--	NP	100,0	71,6	26,8	20,0	0,50	
1										13,8	22,7	12,0	10,7	100,0	75,6	40,8	35,0		
	-1,20	1,20 n.p.																	
																		SC	Arena arcillosa, gris, con motas rojizas.
2																			
	-2,50																	2,50	
																		CH	Arcilla limo arenosa, de alta plasticidad, gris, con motas rojizas y amarillentas.
3	-3,00									27,4	56,4	27,1	29,3	100,0	91,0	85,2	83,6	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´23,8" ; O- 57°32´43,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B2	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 3
	UBICACIÓN: China y Mongolia	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																		SC	Arena arcillosa, marrón, con motas gris amarillentas.
	-0,50									14,7	29,0	11,3	17,7	100,0	84,7	44,0	37,7	0,50	
1										15,3	35,7	15,7	20,0	100,0	87,7	22,6	51,2	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, gris, con motas amarillentas.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´33,7" ; O- 57°29´13,3"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B3	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 4
	UBICACIÓN: Mariano Roque Alonso y Napoleón	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										11,2	25,8	12,1	13,7	100,0	75,6	4,0	36,2		Arena arcillosa, marrón rojiza, con motas negras.
1										14,7	26,2	10,4	15,8	97,0	76,0	43,4	38,2	SC	Arena arcillosa, marrón, con motas gris oscuras, con concreciones.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´56,7" ; O- 57°32´34,4"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B4	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 5
	UBICACIÓN: Avenida Luis María Argaña y José A. Ortiz	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 2,00	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										10,6	23,0	10,2	12,8	100,0	95,8	66,4	56,4	CL	Arcilla arenosa, de baja plasticidad, marrón rojiza.
1	-1,00																	1,00	
										7,4	19,2	11,7	7,5	100,0	83,0	46,7	38,3	SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2	-2,00	2,00																2,00	
		n.p.								12,2	24,0	10,5	13,5	100,0	84,5	55,5	51,0	CL	Arcilla arenosa, de baja plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´10,4" ; O- 57°32´15,3"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B5	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 6
	UBICACIÓN: Juan Leopardi c/ 21 de Septiembre	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										12,0	31,1	13,0	18,1	100,0	82,0	56,2	47,8		
																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2																			
	-2,50																	2,50	
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00									13,5	32,5	13,5	19,0	100,0	84,0	59,0	55,2	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´37,0" ; O- 57°32´50,5"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B6	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 7
	UBICACIÓN: Juan Leopardi y Constitución Nacional	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
										14,2	32,7	14,0	18,7	100,0	83,3	59,0	54,7		
1																			
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
										14,6	33,3	15,3	18,0	100,0	84,0	59,0	55,2		
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´15,8" ; O- 57°32´36,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B7	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 8
	UBICACIÓN: Ruta Mariscal Estigarribia y Juan Leopardi	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										15,7	34,4	14,3	20,1	100,0	85,6	56,6	51,3		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´56,2" ; O- 57°32´25,0"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B8	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 9
	UBICACIÓN: Ciencia Veterinaria y Constitución Nacional	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										12,6	31,0	14,3	16,7	100,0	82,5	61,7	60,0		
2																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00									14,2	35,2	15,6	19,6	100,0	85,0	60,3	56,7	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´36,8" ; O- 57°31´57,4"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B9	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 10
	UBICACIÓN: Avenida Luis María Argaña y Arsenal	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,00	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
										14,8	32,4	15,1	17,3	100,0	88,5	64,3	60,4		
1	-1,00	1,00 n.p.																	
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2										18,3	35,1	15,3	19,8	100,0	88,2	63,1	56,7		
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´50,0" ; O- 57°31´39,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B10	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 11
	UBICACIÓN: Ruta Nº 2 Mcal. Estigarribia y Salvador Dali	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										12,7	31,5	15,4	16,1	100,0	86,0	52,2	47,5		
1																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2	-2,00																	2,00	
										13,5	33,2	15,0	18,2	100,0	86,5	59,0	54,2	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´16,0" ; O- 57°31´36,4"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B11	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 12
	UBICACIÓN: Destacamento Cazal y Coronel Vasconcellos	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										10,8	29,5	15,1	14,4	100,0	81,6	44,7	39,0		
1																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2	-2,00																	2,00	
										13,4	33,5	14,7	18,8	100,0	85,6	56,4	51,0	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´31,5" ; O- 57°31´31,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B12	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 13
	UBICACIÓN: Doctor Avelino Martinez y Teniente Benítez	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										9,8	24,2	11,0	13,2	100,0	78,4	46,5	41,6	SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
1	-1,00	1,00 n.p.																	
2	-2,00									15,3	35,4	15,6	19,8	100,0	87,0	62,3	57,7	2,00	
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´08,1" ; O- 57°32´11,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B13	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 14
	UBICACIÓN: Avda. del Agrónomo y Avda. María Argaña	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 2,00	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																			Arena arcillosa, marrón, con motas negras, con escombros y con materia orgánica.
1										13,0	28,0	12,0	16,0	96,0	78,0	42,7	36,6	SC	Idem, marrón rojiza, con motas grises y amarillentas, con concreciones.
2	-2,00	2,00 n.p.																	Idem, marrón rojiza, con motas gris oscura, con concreciones.
3	-3,00									13,8	30,7	13,2	17,5	94,6	79,7	46,0	40,0	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´29,9" ; O- 57°31´07,6"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B14	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 15
	UBICACIÓN: Avda. del Agrónomo y Avda. María Argaña	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,20	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										13,4	35,3	15,3	20,0	100,0	86,5	56,2	51,2		
1	-1,20	1,20 n.p.																CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2										24,2	38,6	17,3	21,3	100,0	89,0	62,0	57,5		
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´36,1" ; O- 57°31´14,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B15	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 16
	UBICACIÓN: Mayor Vera	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										15,2	33,2	15,4	17,8	100,0	86,5	55,4	51,2		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´19,2" ; O- 57°31´02,1"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B16	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 17
	UBICACIÓN: Las Flores y Ypati	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 2,50	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																		SM	Arena limosa, marrón, con materia orgánica.
	-0,50																	0,50	
1										14,0	21,8	12,2	9,6	100,0	80,0	48,7	43,3	SC	Arena arcillosa, marrón.
2	-2,00																	2,00	
										16,7	27,2	16,7	10,5	100,0	84,0	59,0	54,2	CL	Arcilla arenosa, de baja plasticidad, marrón rojiza.
	-2,50	2,50 n.d.																	
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´18,4" ; O- 57°30´43,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B17	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 18
	UBICACIÓN: 11 de Septiembre y Gral. Bernardino Caballero	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										13,2	32,0	14,7	17,3	100,0	87,5	58,3	51,4		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´18,8" ; O- 57°30´16,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B18	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 19
	UBICACIÓN: Avenida 10 de Agosto y General Bernardino Caballero	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										12,5	20,4	11,2	9,2	100,0	75,8	33,8	29,0	SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
1	-1,00																	1,00	
2										14,5	34,4	15,1	19,3	100,0	87,4	56,5	51,6	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´46,8" ; O- 57°30´11,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B19	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 20
	UBICACIÓN: Avda. 14 de Mayo y Gral. Bernardino Caballero	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										9,7	21,8	11,6	10,2	100,0	85,0	34,3	26,7	SC	Arena arcillosa, marrón.
1	-1,00																	1,00	
										14,2	32,6	13,8	18,8	100,0	90,5	56,8	51,0		
2																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´25,7" ; O- 57°30´47,0"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B20	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 21
	UBICACIÓN: Teniente Benítez y Pedro J. Carles	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										10,5	32,0	14,0	18,0	100,0	85,3	51,0	44,5		
																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´46,8" ; O- 57°30´11,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B21	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 22
	UBICACIÓN: Juan Antequera y Fulgencio Yegros	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										16,2	34,0	15,4	18,6	100,0	87,0	57,3	51,7		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´27,8" ; O- 57°29´54,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B22	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 23
	UBICACIÓN: Avda. La Victoria y 1º de Marzo	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,00	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										13,5	20,8	11,0	9,8	100,0	85,0	39,2	32,7		Arena arcillosa, marrón rojiza.
1	-1,00	1,00																	
		n.p.																SC	
2																			Idem, gris, con motas rojizas, saturada.
	-2,50																	2,50	
3																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, gris oscura, con motas rojizas.
	-3,00									24,0	35,4	18,7	16,7	100,0	88,0	60,6	56,0	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°21´26,4" ; O- 57°29´28,0"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B23	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 24
	UBICACIÓN: Ruta 1º Mcal. López y Calle Patricio Colman.	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										12,3	25,7	11,2	14,5	100,0	84,2	44,0	38,0		
1																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2	-2,00																	2,00	
										18,4	34,5	16,0	18,5	100,0	87,5	55,6	51,4	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´54,0" ; O- 57°29´44,6"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B24	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 25
	UBICACIÓN: Juan Alberdi y 10 de Agosto	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										15,3	33,0	15,2	17,8	100,0	90,5	56,5	50,8		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´34,6" ; O- 57°29´59,2"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B25	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 26
	UBICACIÓN: Calle Sargento Penayo y Ruta Nº2 Mcal. José Estigarribia	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										14,4	31,7	13,7	18,0	100,0	90,5	56,8	50,7	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´35,5" ; O- 57°29´22,1"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B26	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 27
	UBICACIÓN: Ruta 1º Mcal. López y Patricio Colmán	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0										11,5	27,3	13,2	14,1	100,0	84,0	47,0	40,3		
1																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza, con motas negras.
2	-2,00																	2,00	
										15,0	32,2	14,0	18,2	100,0	90,3	55,6	51,0	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´25,5" ; O- 57°29´34,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 06-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 06-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B27	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 28
	UBICACIÓN: Monte Everest y María Meyer	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 0,90	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										15,6	32,8	13,6	19,2	100,0	88,7	60,6	53,0	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón oscura.
	-0,90	0,90																	
1		n.p.																	
	-1,50																	1,50	
2										43,8	65,6	30,6	35,0	100,0	100,0	97,8	88,0	CH	Arcilla limo arenosa, de alta plasticidad, gris oscura.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´08,3" ; O- 57°36´12,8"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B28	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 29
	UBICACIÓN: Avenida Ande	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										15,0	30,4	12,2	18,2	100,0	85,8	46,0	40,5		
																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´57,6" ; O- 57°28´49,8"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B29	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 30
	UBICACIÓN: Alberto Sánchez Benítez y J. A. Saldívar	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										15,2	33,0	13,2	19,8	100,0	90,0	58,0	51,2		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´01,0" ; O- 57°29´22,2"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B30	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 31
	UBICACIÓN: Choferes del Chaco y J. A. Saldívar	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,60	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																		SM	Arena limosa, marrón oscura.
	-0,50									--	--	--	NP	100,0	72,3	33,0	25,5	0,50	
1																		OL	Arcilla orgánica, negra.
	-1,50									14,8	28,5	10,5	18,0	100,0	89,2	53,5	47,8	1,50	
	-1,60	1,60 n.p.																	
2																		SC	Arena arcillosa, gris, con motas amarillentas.
3	-3,00									15,0	29,2	10,2	19,0	100,0	83,0	41,4	33,7	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´50,0" ; O- 57°29´24,0"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B31	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 32
	UBICACIÓN: Estrella del Sur y Choferes del Chaco	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,00	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										16,0	31,5	12,2	19,3	100,0	84,3	49,4	43,7		Arena arcillosa, gris oscura, con motas amarillentas.
1	-1,00	1,00 n.p.																	
										14,6	28,4	11,0	17,4	100,0	82,0	40,7	34,5	SC	Idem, gris amarillenta, con motas verdosas.
2	-2,50																	2,50	
																		SM-SC	Arena limo arcillosa, gris amarillenta.
3	-3,00									15,7	18,5	11,8	6,7	100,0	82,4	35,4	27,5	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´50,0" ; O- 57°29´24,0"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B32	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 33
	UBICACIÓN: Vietnam	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 0,50	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0	-0,50	0,50 n.p.																SM-SC	Arena limo arcillosa, marrón, con motas grises.
1	-1,50									18,7	20,2	14,0	6,2	90,0	68,0	29,3	24,0	1,50	
2										18,6	37,1	14,3	22,8	96,2	87,5	55,4	51,0	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza, con concreciones.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´30,5" ; O- 57°29´34,3"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B33	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 34
	UBICACIÓN: Isabel la Católica y Polonia	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										13,5	34,8	16,0	18,8	100,0	89,0	57,5	52,7	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´29,8" ; O- 57°29´55,1"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B34	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 35
	UBICACIÓN: Avda. Perón y Las Mercedes	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 1,50	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										15,0	35,1	15,5	19,6	100,0	89,4	57,5	52,2		
1																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
	-1,50	1,50 n.p.																	
2																			
	-2,50																	2,50	
																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza, con motas amarillentas.
3	-3,00									16,7	28,7	14,4	14,3	100,0	88,2	54,4	48,5	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´45,5" ; O- 57°30´13,7"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B35	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 36
	UBICACIÓN: Mcal. López y Ciclovía	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): 2,00	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																			Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón, con materia orgánica.
1										18,2	47,8	19,3	28,5	100,0	87,7	56,8	51,5	CL	Idem, de mediana plasticidad, marrón, con motas negras.
2	-2,00	2,00 n.p.																	
	-2,50																	2,50	
3	-3,00									21,5	41,8	21,6	20,2	100,0	100,0	100,0	87,8	SM-SC 3,00	Arcilla limo arenosa, de mediana plasticidad, gris, con motas amarillentas.
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°20´17,3" ; O- 57°30´35,9"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B36	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 37
	UBICACIÓN: Gral. Fulgencio A. Garay y Melchor Sosa	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										14,0	37,0	16,0	21,0	100,0	89,0	60,8	55,6	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza, con concreciones.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´30,5" ; O- 57°29´34,3"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B37	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 38
	UBICACIÓN: Mcal. López y Víctor Cáceres	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										9,2	36,3	15,0	21,3	100,0	85,0	50,4	44,7	SC	Arena arcillosa, marrón rojiza.
1	-1,50																	1,50	
2										14,6	37,5	14,5	23,0	100,0	84,5	55,6	51,2	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´45,2" ; O- 57°31´01,2"

Fecha de Inicio de sondeo: 09-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 09-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B38	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 39
	UBICACIÓN: Mcal. López y Jacaranda	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO								ENSAYOS DE LABORATORIO									
		N.F.	Numero de Golpes					N	N_B	Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				C.U.S	DESCRIPCION
			10	20	30	40	50				L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	#10	#40	#100	#200		
0																			
1										16,2	38,0	16,3	21,7	100,0	89,0	64,2	60,0		
																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
2																			
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´15,4" ; O- 57°31´23,6"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B39	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 40
	UBICACIÓN: Melchor Sosa y Jacaranda	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										12,7	32,0	12,7	19,3	100,0	83,0	51,0	46,5	SC	Arena arcillosa, marrón.
1	-1,00	1,00																1,00	
		n.p.																	
										14,8	40,4	15,4	25,0	100,0	88,5	57,9	52,5		
2																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°19´00,3" ; O- 57°31´14,1"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO B40	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 41
	UBICACIÓN: Libertad	Cota de Boca (m) 0,00	Profundidad de sondeo (m): 3,00 Nivel Freatico (m): --	ESTUDIO 321/2014

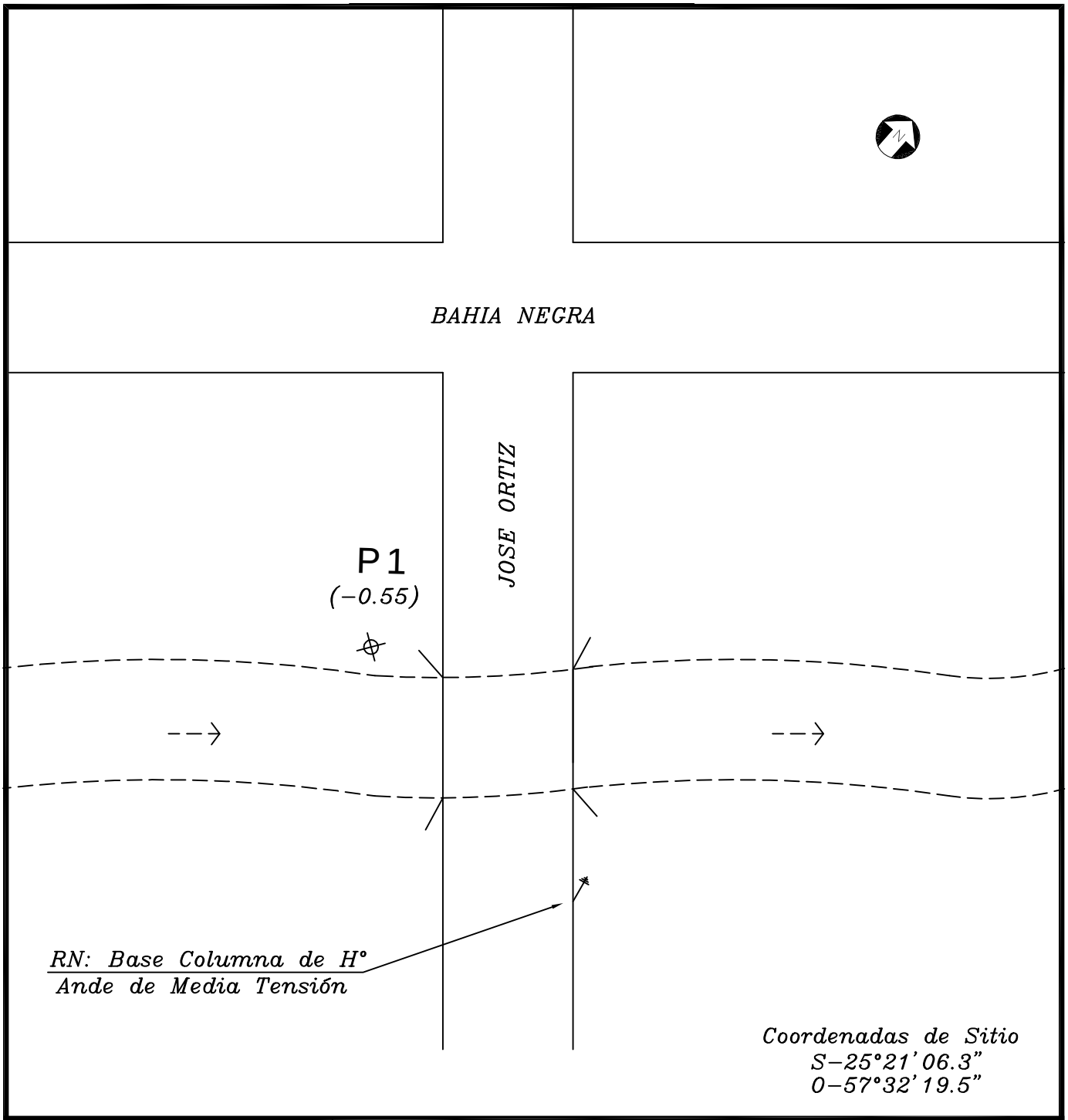
PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0										15,6	34,0	15,0	19,0	100,0	75,3	44,8	40,5	SC	Arena arcillosa, marrón amarillenta, con motas grises y rojizas.
1	-1,50																	1,50	
2										17,3	36,4	16,3	20,1	100,0	79,0	55,0	51,3	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, gris, con motas amarillentas y rojizas.
3	-3,00																	3,00	
																			Fin del Sondeo

Coordenadas: S- 25°18´26,3" ; O- 57°31´36,3"

Fecha de Inicio de sondeo: 07-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 07-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio



OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	LOGOS Ingeniería - Consultoría	HOJA: 42 ESTUDIO: 321/2014
UBICACION: José Ortíz y Bahía Negra	PLANTA DE UBICACION DE SONDEOS	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO P1	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 43
	UBICACIÓN: José Ortíz y Bahía Negra	Cota de Boca (m) -0,55	Profundidad de sondeo (m): 8,45 Nivel Freatico (m): 2,00	ESTUDIO 321/2014

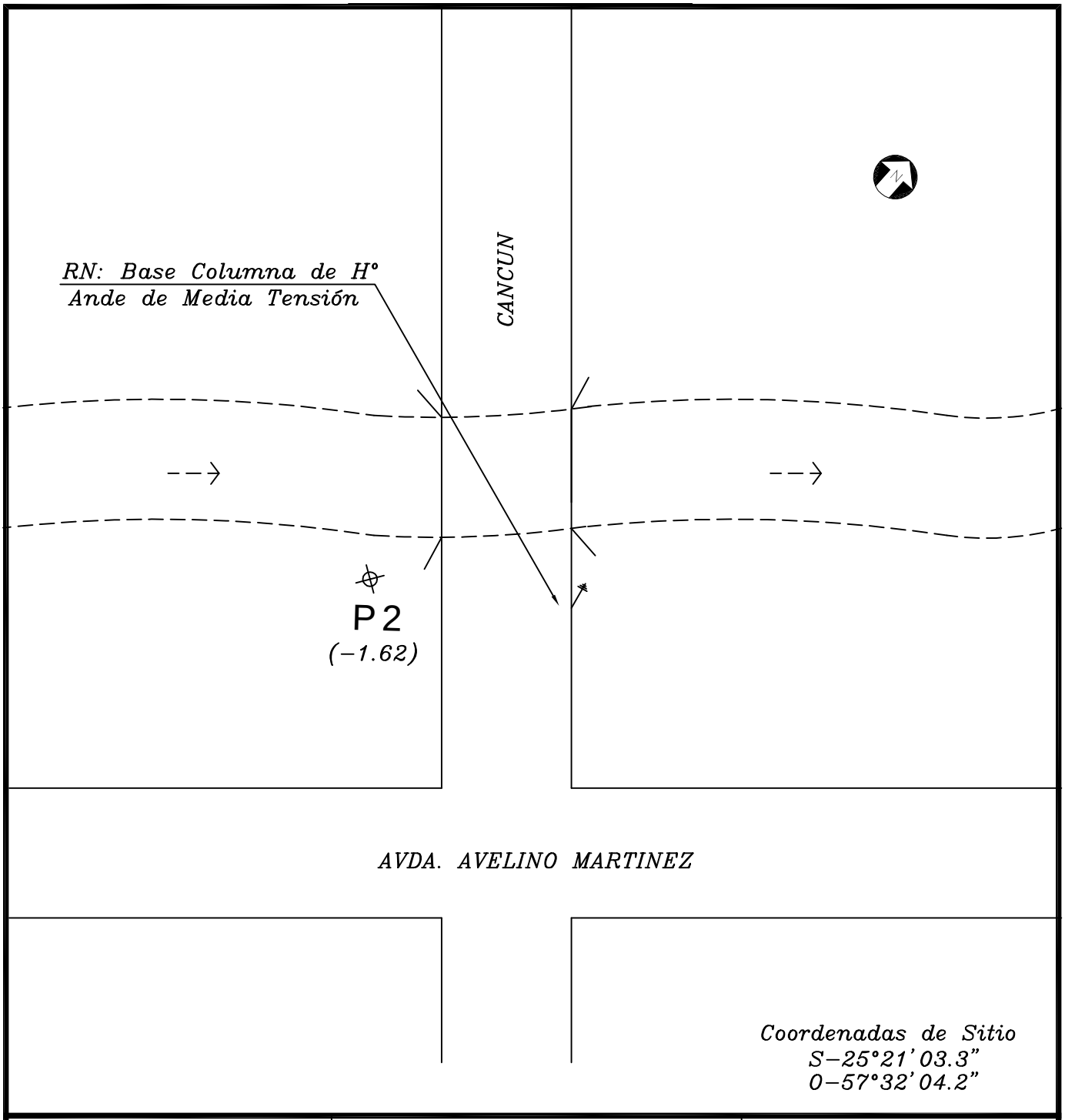
PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																		CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, gris oscura, con motas amarillentas.
1	-2,00							0		19,6	35,0	15,0	20,0	100,0	76,5	54,4	51,0	1,45	
2	-2,55	2,00 n.p.						11		13,4	36,1	17,5	18,6	100,0	79,0	48,0	44,0	SC	Arena arcillosa, marrón amarillenta, con motas grises.
3								35											
4	-5,00							>50		11,0	32,4	13,8	18,6	100,0	76,7	49,3	45,2	4,45	Idem, marrón rojiza, con motas grises y amarillentas.
5								>50											***RECHAZO***
6								>50										SC	Arena arcillosa, marrón rojiza, con motas grises y amarillentas.
7								>50											
8	-9,00							>50										8,45	
9																			Fin del Sondeo

Observaciones:

Fecha de Inicio de sondeo: 10-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 10-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio



OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	LOGOS Ingeniería - Consultoría	HOJA: 44 ESTUDIO: 321/2014
UBICACION: Avda. Avelino Martínez y Cancún	PLANTA DE UBICACION DE SONDEOS	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO P2	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 45
	UBICACIÓN: Avda. Avelino Martinez y Cancún	Cota de Boca (m) -1,62	Profundidad de sondeo (m): 8,45 Nivel Freatico (m): 1,50	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																			
1																			
	-3,12	1,50						5		13,7	40,0	15,4	24,6	100,0	74,6	55,0	52,4	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón amarillenta, con motas grises y rojizas.
		n.p.																	
2								27											
3																			
	-5,07							44										3,45	
4																		SC	Arena arcillosa, marrón rojiza, con motas grises y amarillentas.
	-6,07							>50		12,4	31,0	12,6	18,4	100,0	82,8	50,8	47,0	4,45	
																			RECHAZO
5																			
								>50										SC	Arena arcillosa, marrón rojiza, con motas grises y amarillentas.
6																			
	-8,07							>50										6,45	
7																			
								>50		16,0	39,9	15,8	24,1	100,0	94,3	73,0	71,4	CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, marrón rojiza, con motas grises.
8																			
	-10,07							>50										8,45	
																			Fin del Sondeo
9																			

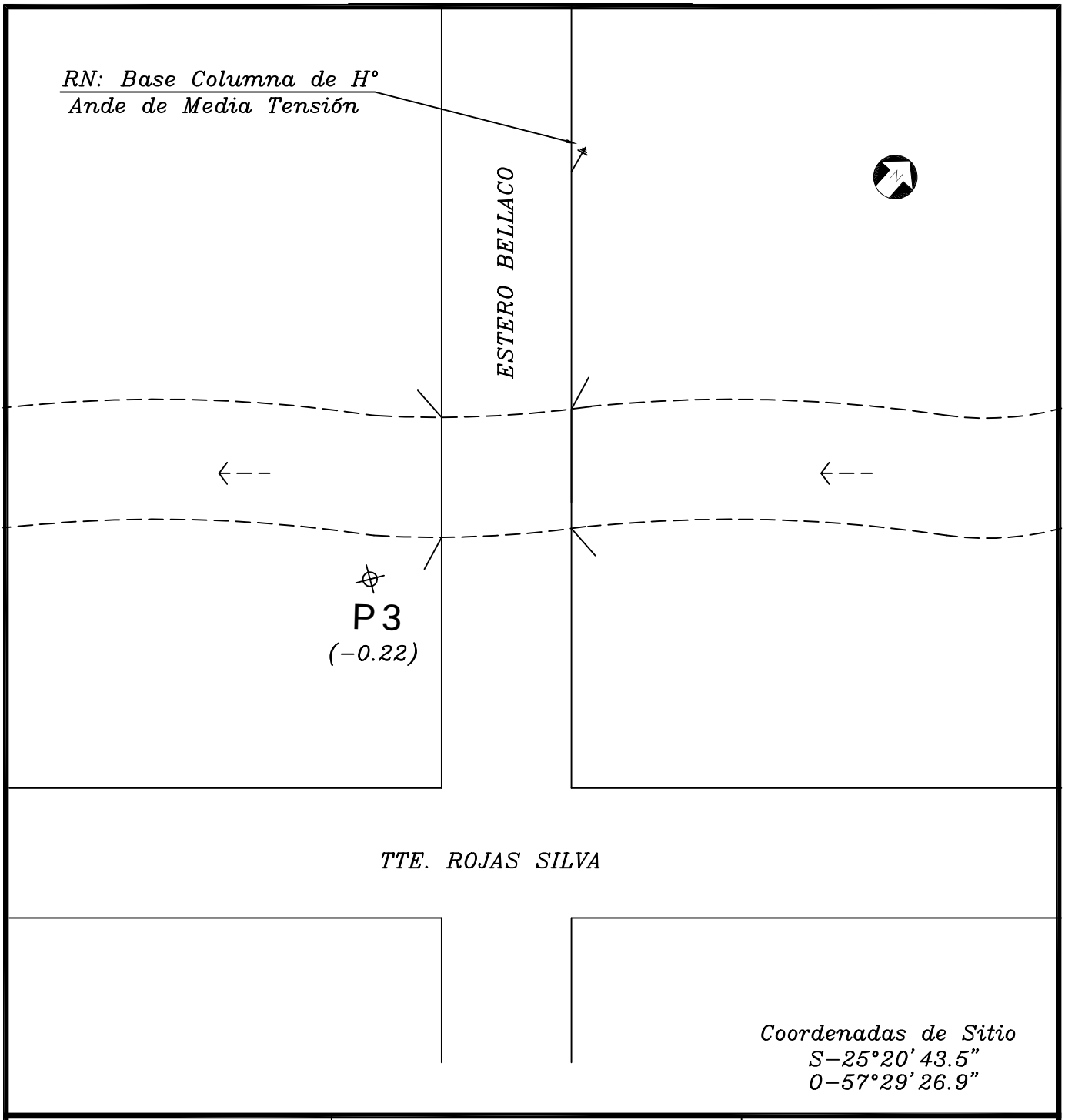
Observaciones:

Fecha de Inicio de sondeo: 10-12-2014

Fecha de finalización de sondeo: 10-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio



OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	LOGOS Ingeniería - Consultoría	HOJA: 46 ESTUDIO: 321/2014
UBICACION: Estero Bellaco y Tte. Rojas Silva	PLANTA DE UBICACION DE SONDEOS	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO

LOGOS Ingeniería - Consultoría	OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	SONDEO P3	RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO	HOJA: 47
	UBICACIÓN: Estero Bellaco y Tte. Rojas Silva	Cota de Boca (m) -0,22	Profundidad de sondeo (m): 8,07 Nivel Freatico (m): 1,50	ESTUDIO 321/2014

PROFUND (m)	COTA (m)	ENSAYO DE CAMPO: N.F.	Numero de Golpes 10	20	30	40	50	N	N_B	ENSAYOS DE LABORATORIO: Humedad Natural(%)	LIMITES DE ATTERBERG: L.L. (%)	L.P.(%)	I.P.(%)	GRANULOMETRIA: #10	#40	#100	#200	C.U.S	DESCRIPCION
0																		SM	Arena limosa, marrón rojiza.
1	-1,67							2		--	--	--	NP	100,0	73,0	28,2	24,0	1,45	
	-1,72	1,50 n.p.																CL	Arcilla arenosa, de mediana plasticidad, gris oscura, con motas amarillentas.
2	-2,67							10		15,6	33,6	13,6	20,0	100,0	85,2	56,5	52,4	2,45	
3	-3,67							>50		15,2	24,2	12,2	12,0	100,0	81,7	44,0	39,7	SC 3,45	Arena arcillosa, gris verdosa, con motas amarillentas.
4								>50											***RECHAZO***
5								>50										SC	Arena arcillosa, gris amarillenta, con motas verdosas.
6									7,7	12,0	25,2	13,0	12,2	100,0	81,6	47,7	44,0		
7									7,7										
8	-8,29								11,1									8,07	
9																			Fin del Sondeo

Observaciones:

Fecha de Inicio de sondeo: 10-12-2014
Fecha de finalización de sondeo: 10-12-2014

N.F.: nivel freatico
n.p.: napa potente
n.d.: napa debil

N: numero de golpes SPT
N_B: Indice de Bosio

SUELOS COHESIVOS CL – CH	
NUMERO DE GOLPES	CONSISTENCIA
<2	Muy blando
2 – 4	Blando
4 – 8	Medianamente rigido
8 – 15	Rigido
15 – 30	Muy rigido
>30	Duro

SUELOS GRANULARES SP–SC–SM	
NUMERO DE GOLPES	DENSIDAD
0 – 4	Muy suelto
4 – 10	Suelto
10 – 30	Medianamente denso
30 – 50	Denso
>50	Muy denso

HN	Humedad Natural
LL	Limite Liquido
LP	Limite de plasticidad
#200	Pasante Tamiz 200

RECHAZO	>50 (Número de Golpes mayor que 50)

$Np = 4,51 * (P_{50} - P_{30})$ Indice de Penetración $Nb = 100 / Np$ Indice de Bosio	Donde P_{50} y P_{30} son las penetraciones acumuladas en centímetros, obtenidas con la energía del SPT, para 50 y 30 golpes respectivamente. (BOSIO 1991)

OBRA: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO SAN LORENZO	LOGOS Ingeniería - Consultoría ESPECIFICACIONES DE TIPO DE SUELOS	HOJA: 48 ESTUDIO 321/2014
UBICACION: San Lorenzo		RESPONSABLE: ING. CESAR LOPEZ BOSIO

ANEXO

GRADO DE COMPLEJIDAD EXCAVACIONES

CRITERIO ADOPTADO

Para realizar el presente informe de excavación se definió un criterio de **"grado de complejidad",** que busca brindar al constructor de la obra, una idea de la problemática con que se encontraría en los diferentes tramos estudiados.

Ese **"grado de complejidad"** fue definido en función a la necesidad de utilizar entibados y/o filtros (entiéndase uso de bombas con filtros), a la hora de realizar las excavaciones.

Esta necesidad de utilizar entibados y/o filtros se basó en el tipo de suelo (desmoronable o no) y a la presencia de nivel freático (acuíferos potentes o filtraciones).

El uso de entibados fue clasificado como:

- **Necesario.**
  Se considera **necesaria** la utilización de entibados para aquellos suelos desmoronables, como ser suelos eminentemente granulares de densidad relativa suelta (areno limosos) o suelos con presencia de acuíferos potentes.
- **Eventual.**
  Se considera una utilización **eventual** de entibados, en aquellos suelos con presencia de acuíferos débiles (filtraciones) en suelos cohesivos y nivel freático muy bajo.
- **No necesario.**
  Se considera **no necesaria** la utilización de entibados, en aquellos suelos cohesivos sin presencia de acuíferos.

El uso de filtros fue clasificado como:

- **Necesario.**
  Se considera **necesaria** la utilización de filtros para aquellos suelos granulares y cohesivos con presencia de acuíferos potentes o suelos granulares con presencia de acuíferos débiles (filtraciones).
- **Eventual.**
  Se considera una utilización **eventual** de filtros, en aquellos suelos cohesivos en presencia de acuíferos débiles (filtraciones).
- **No necesario.**
  Se considera **no necesaria** la utilización de filtros, en aquellos suelos sin presencia de acuíferos.

En los cuadros correspondientes a Entibados y Filtros se adoptaron los valores:

1. **Necesario**
2. **Eventual**
3. **No necesario**

La combinación de estos dos factores, arroja un **"grado de complejidad",** que fue clasificado como:

- **Alto.**
  Para un grado de complejidad **alto,** necesariamente se deberá contar con equipos, técnicos y humanos calificados.
  Se deberá prestar especial atención a lo relativo a la seguridad de las excavaciones.
  Se recomienda la presencia y el seguimiento de un ingeniero residente, en los sitios de **alta complejidad.**
- **Medio.**
  Se deberá contar con equipo humano calificado y con capacitación en lo referente a seguridad.
  Se recomienda igualmente, el seguimiento de un ingeniero residente en los sitios de **complejidad media.**
- **Bajo.**
  El equipo humano deberá estar capacitado en lo referente a seguridad.
  Se recomienda, el seguimiento de un maestro de obra capacitado y con criterio de seguridad en los sitios de **complejidad baja.**

TRAMO SONDEOS B1 – B20

SONDEO	ENTIBADO	FILTRO	COMPLEJIDAD
B1	1	1	Alta
B2	3	3	Baja
B3	2	3	Alta
B4	2	1	Alta
B5	2	3	Media
B6	3	3	Baja
B7	3	3	Baja
B8	3	3	Baja
B9	2	1	Alta
B10	2	3	Media
B11	2	3	Media
B12	1	2	Alta
B13	2	1	Alta
B14	2	1	Alta
B15	3	3	Baja
B16	2	2	Media
B17	3	3	Baja
B18	2	3	Media
B19	2	3	Media
B20	2	2	Media

ENTIBADOS Y FILTROS	
1	NECESARIO
2	EVENTUAL
3	NO NECESARIO

TRAMO SONDEOS B21 – B40

SONDEO	ENTIBADO	FILTRO	COMPLEJIDAD
B21	3	3	Baja
B22	1	1	Alta
B23	2	3	Media
B24	3	3	Baja
B25	3	3	Baja
B26	2	3	Media
B27	2	1	Media
B28	2	3	Media
B29	3	3	Baja
B30	1	1	Alta
B31	1	1	Alta
B32	1	1	Alta
B33	3	3	Baja
B34	2	1	Media
B35	1	1	Alta
B36	3	3	Baja
B37	2	3	Media
B38	3	3	Baja
B39	2	1	Alta
B40	2	3	Media

ENTIBADOS Y FILTROS	
1	NECESARIO
2	EVENTUAL
3	NO NECESARIO