TAF | TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Obra: VELÓDROMO

Dirección: Predio del Comité Olímpico Paraguayo
Avda. Ñu Guazú

Ciudad: Luque

Solicitado por: CONSORCIO ATR

Fecha del Informe: 28/06/2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SONDEOS REALIZADOS
3. ENSAYOS DE LABORATORIO
4. AGUA SUBTERRÁNEA
5. NIVELACIÓN
6. RESULTADOS OBTENIDOS
7. RECOMENDACIONES

ANEXO A
Plano de ubicación de los sondeos

ANEXO B
Planillas de registro de sondeos

ANEXO C
Planilla de resultado de ensayos de laboratorio

ESTUDIO GEOTÉCNICO
OBRA: VELÓDROMO

1. INTRODUCCIÓN

Las informaciones contenidas en el presente informe resumen los resultados obtenidos en los sondeos exploratorios de suelo realizados en el predio del Comité Olímpico Paraguayo, ubicado sobre la Avda. Ñu Guazú, próximo al Aeropuerto Silvio Pettirossi, ciudad de Luque, donde se prevé la construcción de un velódromo. El trabajo fue solicitado por la empresa Ingenia SRL y fue realizado durante el mes de junio de 2021.

La ubicación en planta de los sondeos se presenta en el "Plano de Ubicación de Sondeos" del Anexo A. Las planillas de registro de sondeos y las estratigrafías correspondientes se presentan en las láminas del Anexo B. En el Anexo C se incluye una planilla con resultados de ensayos de laboratorio realizados.

Se incluyen además los comentarios sobre los resultados obtenidos, recomendaciones del tipo de fundación a ser utilizado y parámetros para el dimensionamiento de los mismos.

Figura 1 – Vista Aerea de Google Earth con la ubicación del terreno estudiado

2. SONDEOS REALIZADOS

Fueron realizados para el efecto once (11) sondeos a percusión de profundidades variables entre 2,45 m y 12,06 m. Se han realizado ensayos de penetración estándar a cada metro de sondeo utilizando para ello un sacamuestras partido del tipo "Raymond-Terzaghi", ASTM D-1586, de 2" y 1 3/8" de diámetro externo e interno respectivamente hincando por medio de un mazo de 64 Kg de peso y una altura de caída de 76 cm.

Los sondeos P1 a P8 fueron ubicados en la circunferencia de lo que será el futuro velódromo, el cual tendrá una cubierta metálica de dimensiones importantes. Estos sondeos fueron realizados con barreno manual hasta el suelo de rechazo, profundizando luego mediante el método de perforación con inyección de lodos a alta presión y rotación manual, conocido como “washboring”.

Los sondeos P9 a P11 fueron ubicados en el sector de vestuarios, oficinas, e instalaciones anexas al velódromo, llegando sólo hasta el estrato de suelos de alta resistencia, perforando con barreno manual.

A continuación se adjunta una imagen de Google Earth con la ubicación de los sondeos realizados. En el capítulo 6 de este informe se incluye una tabla con informaciones de interés acerca de los sondeos realizados, incluyendo las coordenadas de ubicación de los sondeos.

Figura 2 – Vista Aerea de Google Earth con la ubicación de los sondeos realizados

3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de suelo fueron clasificadas en forma tacto-visual y fueron seleccionadas muestras representativas para ensayos de laboratorio, obteniendo resultados de granulometría por cribado, límites de Atterberg y humedad natural. Las muestras fueron clasificadas según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y presentadas en las planillas del Anexo C.

4. AGUA SUBTERRÁNEA

Fueron detectadas filtraciones de agua subterránea, a profundidades entre 3,00 m y 4,00 m, en el momento en que fueron efectuadas las perforaciones. Cabe destacar que la posición del nivel freático podrá variar con el régimen de precipitaciones.

5. NIVELACIÓN

Las cotas del terreno en las bocas de los sondeos corresponden con las del terreno natural en dichos puntos.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

En las láminas del Anexo B se presentan en forma detallada los resultados de los ensayos de penetración estando los mismos graficados conforme con la escala superior horizontal y numerada de 0 a 50. Para valores de penetración superiores a 50 los resultados se presentan en la columna de la derecha en forma de número fraccionario indicando el numerador la cantidad de golpes necesarios para que el sacamuestras penetre la longitud indicada en el denominador del ensayo correspondiente.

Como podemos observar en los perfiles geotécnicos del Anexo B, desde superficie y hasta profundidades que varían entre 2,00 y 5,00 m se ha encontrado la presencia de arenas arcillosas, arcillas arenosas y arenas limosas, de coloración predominante marrón clara, con manchas grises, amarillentas y negras. Este estrato inicial presenta capacidad portante variable, pero en general con resultados medios a altos. A partir de allí y hasta el final de las perforaciones se ha detectado la presencia de arenas limo arcillosas y arenas limosas poco arcillosas, de color grisáceo claro amarillento, con manchas marrones, muy densa, con valores de penetración N_{SPT} superiores a 50.

A continuación, se presenta una tabla con un resumen de datos de interés, como ser las ubicaciones de los sondeos profundidades del freático detectado y del techo de la formación resistente (arenas limo arcillosas muy densas).

Tabla – Resumen de datos de interés

Sondeo	Coordenadas (UTM 21J)		Prof. nivel freático (m)	Prof. techo formación resistente (m)
	X (Abscisa)	Y (Norte)		
P1	446700	7206764	4,00*	4,20
P2	446726	7206782	3,90*	4,00
P3	446766	7206782	ND	1,15
P4	446795	7206762	ND	3,25
P5	446799	7206727	3,00*	3,00
P6	446770	7206708	4,00**	5,15
P7	446723	7206709	ND	4,15
P8	446700	7206728	ND	5,30
P9	446687	7206713	ND	4,45
P10	446683	7206745	ND	2,45
P11	446684	7206780	ND	2,45

* Se detectaron filtraciones pequeñas de agua subterránea

**Filtración importante de agua en el sondeo

7. RECOMENDACIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos y al tipo de obra proyectada, se presentan las siguientes recomendaciones de fundación:

Para la estructuras livianas-sector de oficinas-vestuarios

- Utilización de zapatas, apoyadas a una profundidad de 1,20 m. La capacidad portante admisible que podrá ser considerada para el dimensionamiento de las zapatas será de 15 ton/m^2.

Para la estructura principal que consiste en un techo metálico de gran porte:

- La recomendación final se estudiará una vez conocidas las solicitaciones a nivel de fundación. No obstante, de manera preliminar la fundación que más se presenta como válida es la de pilotes, apoyados dentro de la formación resistente, sugiriéndose una profundidad de apoyo mínima de pilote de 6,00 m. A continuación, se presenta una tabla con capacidades de carga para pilotes perforados, apoyados a 6,00 m de longitud (longitud efectiva de cálculo de 5,00 m).

Tabla – Capacidades portantes de pilotes apoyados a 6,00 m de profundidad

Diámetro (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
Capacidad de carga a compresión (tons)	24	37	52	70	113
Capacidad de carga a tracción (tons)	11	15	19	24	33

El tipo de pilote, diámetro y profundidad de apoyo se estudiará cuando se tengan las solicitaciones finales a nivel de fundación.

- A modo de dimensionar empujes, tanto activos como pasivos, se sugieren utilizar los siguientes parámetros del terreno:

  Desde la superficie y hasta 4,00 m:
  - Ángulo de fricción (Φ) = 30˚
  - Cohesión (c) = 1 ton/m^2
  - Peso específico seco (γ) = 1,65 ton/m^3
  - Coeficiente de balasto horizontal (k_h) = 1 kg/cm^3

  Desde 4,00 m y a mayor profundidad:
  - Ángulo de fricción (Φ) = 38˚
  - Cohesión (c) = 2 ton/m^2
  - Peso específico seco (γ) = 1,85 ton/m^3
  - Coeficiente de balasto horizontal (k_h) = 3 kg/cm^3

- Una vez se cuente con un proyecto estructural definido, con solicitaciones a nivel de fundación, se podrán estudiar ajustes a las recomendaciones del presente informe.

Cabe mencionar que todas las recomendaciones del presente informe están basadas en las informaciones contenidas en los perfiles de suelo obtenidos en lugares puntuales, por lo que en algunos casos pueden presentarse durante la ejecución de las fundaciones situaciones diferentes a la de los sondeos. En caso de producirse esta situación, será necesaria la participación de un ingeniero especialista en fundaciones a fin de definir los criterios a ser adoptados para dichos casos.

Asunción, 28 de junio de 2021

Juan Nicolás Zabrodiec García
Ing. Civil-Geotécnico

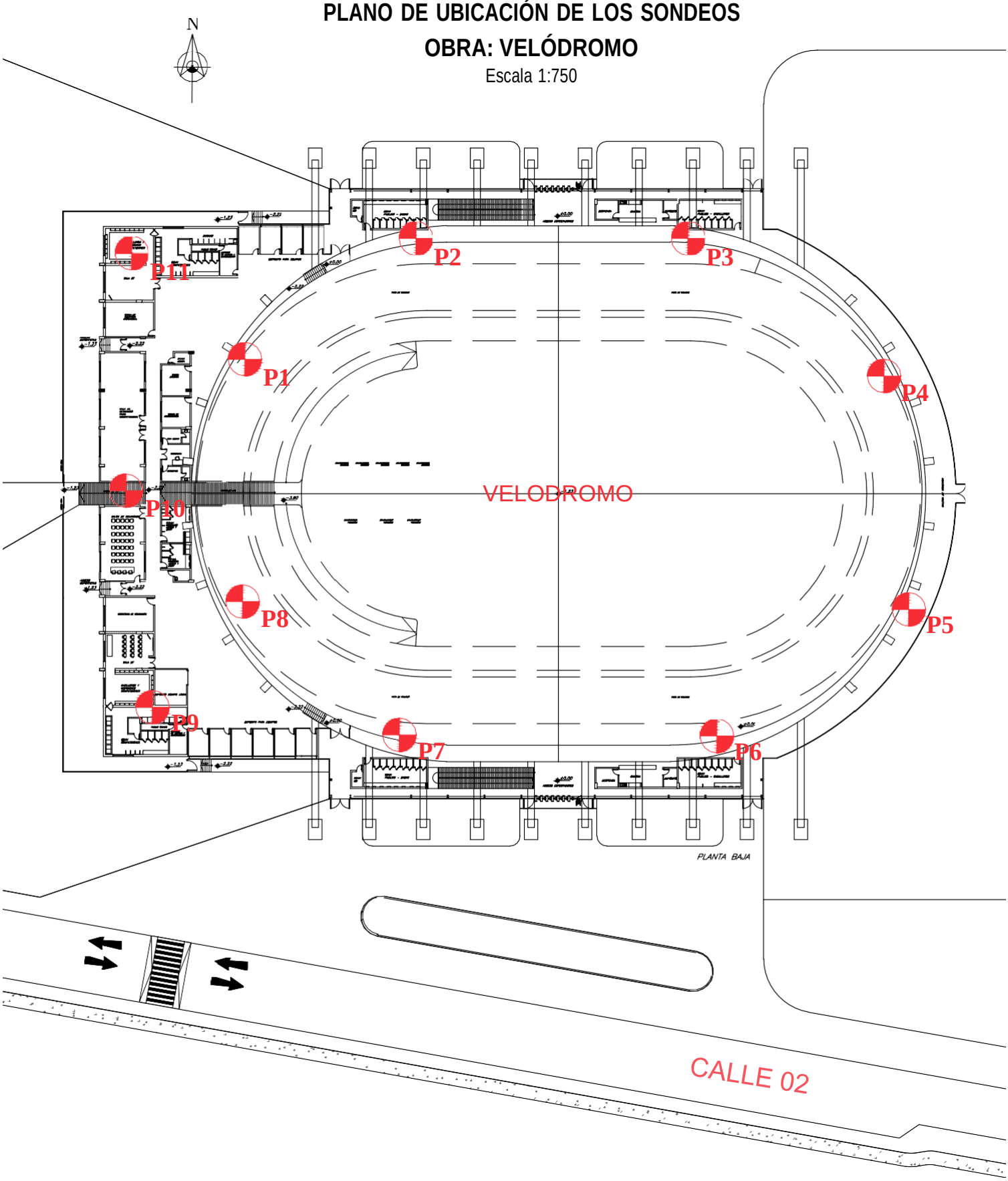
Carlos R. Bellassai Sisa
Ing. Civil-Geotécnico

ANEXO A

PLANO DE UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

OBRA: VELÓDROMO

Escala 1:750



TAF SRL – Tecnología Aplicada a Fundaciones
Médicos del Chaco 2405 esq. Ayala Cantero, Asunción
Teléfono: 021 559 465/6
nicozabro@gmail.com / carlosbellassai@gmail.com

ANEXO B

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P1

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	14/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,04 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	18/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446700
Perforista:	HM	**Nivel freático:** 4,00 m (filtración)	Y: 7206764
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0				Barreno manual		*Arena arcillosa color marrón grisáceo, con manchas amarillentas*		-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15 1,30 1,45	*4 7 8*	**15**					15	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15 2,30 2,45	*3 4 4*	**8**					8	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 3,15 3,30 3,45	*3 6 6*	**12**	**4,00** Filtración				12	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 4,15 4,25	*6 20*	**>50**				4,25	**20/10**	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 5,15 5,23	*5 20*	**>50**		Wash		*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naranja, muy densa*	**20/13**	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 6,08	*20*	**>50**					**20/8**	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 7,15 7,24	*16 20*	**>50**				7,50	**20/9**	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 8,15 8,24	*18 20*	**>50**				*Arena limosa, poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja, muy densa*	**20/9**	-	-	-	-	-	-	-	-
	9 9,05	*20*	**>50**					**20/5**	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 10,03	*20*	**>50**					**20/3**	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,04	*20*	**>50**				12,04	**20/4**	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,04	*20*	**>50**				***Fin del sondeo.***	**20/4**	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

Sondeo P1

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P2

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	14/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,06 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	18/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446726
Perforista:	HM	**Nivel freático:** 3,90 m (filtración)	Y: 7206782
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15	6			Barreno manual		*Arcilla arenosa color gris claro y amarillento*		-	-	-	-	-	-	-	-
	1,30	7														
	1,45	7	14					14								
	2 2,15	6							-	-	-	-	-	-	-	-
	2,30	10														
	2,45	10	20					20								
	3 3,15	8							-	-	-	-	-	-	-	-
	3,30	13														
	3,45	25	38	3,90 Filtración				38								
	4 4,15	17							-	-	-	-	-	-	-	-
	4,23	20	>50				4,20	20/8								
	5 5,15	15			Washborin		*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naranja*		-	-	-	-	-	-	-	-
	5,22	20	>50					20/7								
	6 6,15	17							-	-	-	-	-	-	-	-
	6,30	23														
	6,37	20	>50					20/7								
	7 7,15	14							-	-	-	-	-	-	-	-
	7,30	15														
	7,45	19	34				7,45	34								
	8 8,15	15					*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja*		-	-	-	-	-	-	-	-
	8,30	14														
	8,45	17	31					31								
	9 9,15	21							-	-	-	-	-	-	-	-
	9,30	24														
	9,39	20	>50					20/9								
	10 10,04	20	>50					20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,06	20	>50					20/6	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,06	20	>50				12,06	20/6	-	-	-	-	-	-	-	-
							Fin del sondeo.									

OBSERVACIONES:

Sondeo P2

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P3

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	17/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,05 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	17/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446766
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206782
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0				Barreno manual		*Arcilla arenosa color gris calro y amarillento*		-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15 1,24	*17* *20*	>50				1,24	20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15 2,30 2,45	*12* *15* *30*	45					45	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 3,15 3,30 3,45	*8* *10* *11*	21					21	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 4,15 4,30 4,45	*12* *14* *20*	34				*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naraja*	34	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 5,15 5,24	*15* *20*	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 6,15 6,23	*17* *23*	>50		Washborin		7,00	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 7,08	*20*	>50					20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 8,08	*20*	>50					20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	9 9,07	*20*	>50				*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja*	20/7	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 10,04	*20*	>50					20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,06	*20*	>50				12,05	20/6	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,05	*20*	>50				***Fin del sondeo.***	20/5	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

Sondeo P3

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P4

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	17/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,06 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	17/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446795
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206762
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15 1,30 1,45	1 2 7	9		Barreno manual		*Arcilla arenosa color gris calro y amarillento*	9	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15 2,30 2,45	7 11 16	27				3,00	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 3,15 3,25	8 10	>50		Washborin		*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naraja*	20/10	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 4,15 4,24	12 14	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 5,15 5,24	15 20	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 6,10	17	>50					20/10	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 7,15 7,24	16 20	>50				7,30	20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 8,10	20	>50				*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja*	20/10	-	-	-	-	-	-	-	-
	9 9,09	20	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 10,07	20	>50					20/7	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,04	20	>50				12,06	20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,06	20	>50				***Fin del sondeo.***	20/6	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P5

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	15/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,05 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	15/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446799
Perforista:	HM	**Nivel freático:** 3,00 m (filtración)	Y: 7206727
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15 1,30 1,45	5 10 10	20		Barreno manual		*Arcilla arenosa color gris calro y amarillento*	7	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15 2,30 2,45	10 15 22	37	3,00			3,00	37	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 3,15 3,23	13 20	>50	Filtración	Washborin		*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naraja*	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 4,15 4,23	12 20	>50					20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 5,15 5,24	15 20	>50				6,00	20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 6,15 6,23	17 20	>50				*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja*	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 7,15 7,25	16 20	>50					20/10	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 8,15 8,24	20	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	9 9,08	20	>50					20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 10,06	20	>50					20/6	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,04	20	>50				12,05	20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,05	20	>50				***Fin del sondeo.***	20/5	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

Sondeo P5

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P6

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	17/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,05 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	17/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446770
Perforista:	HM	**Nivel freático:** 4,00 m	Y: 7206708
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15 1,30 1,45	9 15 29	44		Barreno manual		*Arena limosa de color marrón, con manchas rojizas*	44	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15 2,30 2,45	14 15 17	32				3,00	32	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 3,15 3,30 3,45	12 14 17	31	4,00			*Arena limosa de color marrón, con manchas grises y amarillentas*	31	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 4,15 4,30 4,45	10 12 15	27				5,00	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 5,15 5,24	14 20	>50		Washborin		*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naraja*	20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 6,15 6,23	15 23	>50				7,00	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 7,15 7,30 7,38	14 22 20	>50				*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja*	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 8,15 8,30 8,37	15 29 20	>50					20/7	-	-	-	-	-	-	-	-
	9 9,09	20	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 10,06	20	>50					20/6	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,04	20	>50				12,03	20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,03	20	>50				***Fin del sondeo.***	20/3	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

Sondeo P6

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P7

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	15/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,06 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	15/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446723
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206709
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15 1,30 1,45	3 3 4	7		Barreno manual			7	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15 2,30 2,45	5 7 10	17				*Arcilla arenosa color gris calro y amarillento*	17	-	-	-	-	-	-	-	-
	3 3,15 3,30 3,45	4 8 12	20					20	-	-	-	-	-	-	-	-
	4 4,15 4,23	19 20	>50				4,20	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 5,15 5,30 6,45	14 19 30	49		Washborin		*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta*	49	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 6,15 6,30 6,45	14 18 22	40				6,45	40	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 7,15 7,30 7,38	17 22 20	>50					20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 8,15 8,30 8,39	15 20 20	>50					20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	9 9,15 9,30 9,39	15 22 20	>50				*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento con manchas color naranja*	20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 10,04	20	>50					20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	11 11,03	20	>50				12,06	20/3	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 12,06	20	>50				***Fin del sondeo.***	20/6	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

Sondeo P7

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P8

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	18/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 12,05 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	18/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno Manual/Washboring	X: 446700
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206728
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0						*Arena arcillosa de color marrón oscuro, con manchas grises y amarillentas* 2,00		-	-	-	-	-	-	-	-
	1	1,15 1,30 1,45	*9* *30* *22*	>50				22/15	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	2,15 2,30 2,45	*7* *11* *10*	21	Barreno		*Arcilla arenosa de color gris con manchas marrones* 4,00	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	3,15 3,30 3,45	*8* *10* *16*	26				26	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	4,15 4,30 4,45	*11* *14* *18*	32			*Arena limosa de color marrón amarillento con manchas grises* 5,30		-	-	-	-	-	-	-	-
	5	5,15 5,30 5,39	*14* *18* *20*	>50				20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	6,08	*20*	>509			*Arena limo arcillosa color gris calro y amariillenta con manchas color naraja* 8,00	20/8	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	7,07	*20*	>50				20/7	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	8,06	*20*	>50	Washborin		*Arena limosa poco arcillosa color gris claro y amarillento* 12,07	20/6	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	9,09	*20*	>50				20/9	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	10,03	*20*	>50				20/3	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	11,04	*20*	>50				20/4	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	12,07	*20*	>50			***Fin del sondeo.***	20/7	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

Sondeo P8

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P9

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	14/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 4,45 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	14/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno manual	X: 446687
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206713
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0						*Arcilla arenosa color marron calro, gris claro y amarillento con manchas negras*		-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15	*8*							-	-	-	-	-	-	-	-
	1,30	*10*														
	1,45	*14*	**24**					24								
	2 2,15	*8*			Barreno				-	-	-	-	-	-	-	-
	2,30	*9*					2,50									
	2,45	*11*	**20**					20								
	3 3,15	*9*					*Arena arcillosa de color marrón claro con manchas amarillentas y grises*		-	-	-	-	-	-	-	-
	3,30	*13*														
	3,45	*15*	**28**					28								
	4 4,15	*14*							-	-	-	-	-	-	-	-
	4,30	*18*					4,45									
	4,45	*27*	**45**					45	-	-	-	-	-	-	-	-
							Fin del sondeo.									

OBSERVACIONES:	**Sondeo P9**

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P10

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	14/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 2,45 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	14/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno manual	X: 446683
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206745
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15	17			Barreno manual		*Arena arcillosa color marron calro, gris claro y amarillento con manchas negras*		-	-	-	-	-	-	-	-
	1,30	15						32								
	1,45	17	32						-	-	-	-	-	-	-	-
	2 2,15	15														
	2,30	19														
	2,45	28	47				2,45	4	-	-	-	-	-	-	-	-
							Fin del sondeo.									

OBSERVACIONES:

Sondeo P10

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES	PLANILLA DE REGISTRO DE SONDEO EN SUELO	Sondeo P11

Obra:	VELODROMO	**Solicitado por:** Ingenia SRL	
Ubicación:	Predio del Comité Olímpico Paraguayo, Avda. Autopista Ñu Guasu, Luque		
Fecha de inicio:	14/06/2021	**Profundidad de la perforación:** 2,45 m	**Coordenadas**
Fecha de fin:	14/06/2021	**Método de Perforación:** Barreno manual	X: 446684
Perforista:	HM	**Nivel freático:** ND	Y: 7206780
Supervisado por:	NZ	**Cota nivel freático:** -	Z (cota):

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gr)	w_N %	w_L %	w_P %	I_P %	P_{200} %	S.U.C.S.
	0								-	-	-	-	-	-	-	-
	1 1,15	14			Barreno manual		*Arena arcillosa color marron calro, gris claro y amarillento con manchas negras*		-	-	-	-	-	-	-	-
	1,30	15						32								
	1,45	17	32													
	2 2,15	14							-	-	-	-	-	-	-	-
	2,30	17						43								
	2,45	26	43				2,45									
							Fin del sondeo.									

OBSERVACIONES:		**Sondeo P11**

ANEXO C

TAF TECNOLOGÍA APLICADA A FUNDACIONES

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS
Y DESCRIPCION DE LABORATORIO
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: VELODROMO
UBICACIÓN: Predio del Comité Olimpico Paraguayo, Luque
SOLICITADO POR: Ingenia SRL **FECHA:** 28/06/21

SONDEO	PROFUNDIDAD		W	LL	LP	IP	PASANTE TAMIZ				SUCS	DESCRIPCION
SPT Nº	De	A	(%)	(%)	(%)	(%)	# 10	# 40	# 100	# 200		
1	1,00	1,45	8,9	17,1	10,3	6,8	100,0	90,5	55,2	48,4	SM-SC	Arena limoarcillosa gris oscuro
	4,00	4,25				NP	100,0	77,5	32,1	24,5	SM	Arena limosa marrón amarillento c/motas negras
	5,00	5,23	17,0	40,0	17,9	22,1	100,0	77,0	52,7	49,9	SC	Arena arcillosa gris amarillento c/motas negras
	7,00	7,24	15,7	27,6	15,1	12,5	100,0	83,3	38,6	33,8	SC	Arena arcillosa marrón amarillento c/motas negras y rojas
5	1,00	1,45	9,6	33,2	15,6	17,6	100,0	88,1	60,1	55,1	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón oscuro c/motas marrón amarillenta y grises
	3,00	3,23	13,8	27,4	14,4	13,0	100,0	88,3	57,9	53,1	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris amarillento c/motas marrón amarillenta y negras
	5,00	5,24	12,7	33,6	15,0	18,6	100,0	88,9	64,1	58,5	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris amarillento c/motas marrón amarillenta y negras
	7,00	7,25				NP	100,0	73,5	29,6	25,1	SM	Arena limosa marrón amarillento c/motas grises y rojas
	8,00	8,24				NP	100,0	68,6	20,1	14,8	SM	Arena limosa marrón amarillento.
6	2,00	2,45				NP	100,0	88,5	35,2	29,0	SM	Arena limosa marrón c/motas rojizas
	4,00	4,45				NP	100,0	55,4	14,1	12,4	SM	Arena limosa marrón amarillento c/motas grises y rojas
	5,00	5,24				NP	100,0	73,8	24,9	21,6	SM	Arena limosa marrón amarillento c/motas grises y rojas
	8,00	8,37	13,4	22,9	14,7	8,2	100,0	84,2	46,1	37,5	SC	Arena arcillosa marrón rojizo c/motas grises, amarillas y negras
8	1,00	1,45	6,8	30,3	15,4	14,9	100,0	84,3	50,9	44,7	SC	Arena arcillosa marrón oscuro c/motas grises, amarillas y rojas
	2,00	2,45	9,2	39,4	13,9	25,5	100,0	91,1	66,2	59,6	CL	Arcilla arenosa de alta plasticidad gris c/motas marrones y negras
	4,00	4,45				NP	100,0	80,1	32,6	27,6	SM	Arena limosa marrón amarillento c/motas grises, rojas y negras
	7,00	7,07	11,3	28,2	14,2	14,0	100,0	61,1	26,3	3,9	SC	Arena arcillosa gris c/motas amarillas y negras