

**MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(MITIC)**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL DATA CENTER Y CENTRO DE
OPERACIONES DE RED (NOC)**

INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE SUELO

Consultor Ing. Juan José Rojas Riquelme

**AGOSTO, 2022
Asunción, Paraguay**



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. SONDEOS REALIZADOS.....	3
3. AGUA SUBTERRÁNEA	3
4. NIVELACIÓN	4
5. ENSAYOS DE LABORATORIO	4
6. RESULTADOS OBTENIDOS.....	4
7. RECOMENDACIONES.....	4
8. ANEXOS.....	6
8.1 Plano de ubicación de sondeos.....	6
8.2 Resultados de ensayos de penetración	7
8.3 Planilla de resumen de ensayos.....	17
8.4 Evidencias fotográficas	18

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto proporcionar los resultados obtenidos en el sondeo exploratorio de suelo realizado en un predio ubicado en la ciudad de Villa Hayes, donde se prevé una construcción de dos plantas.

De manera a determinar las características de los suelos y estimar la capacidad portante para el dimensionamiento de las cimentaciones han sido efectuados diez sondeos en la zona de implantación de la futura construcción.

La ubicación en planta del sondeo se presenta en el "Plano de Ubicación del Sondeo" del Anexo A. El perfil geomecánico se presenta en el Anexo B. En el Anexo C, se presentan planillas con los resultados de los ensayos de clasificación realizados en el laboratorio. Las fotos obtenidas de durante la campaña de campo se presentan en el Anexo D.

Este informe fue elaborado por la Ing. Civil Ramona Galdys Silguero de Mieres, Registro MOPC N° 298.

2. SONDEOS REALIZADOS

Fueron realizados diez sondeos a percusión de profundidades variables. En cada uno de ellos fueron efectuados 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. Las perforaciones fueron realizadas con barreno manual hasta las diferentes profundidades de ensayo.

3. AGUA SUBTERRÁNEA

No ha sido detectada la presencia del nivel freático en los sondeos en el momento en que fueron efectuadas las perforaciones.

4. NIVELACIÓN

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

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Fueron analizadas en el laboratorio las muestras de suelo seleccionadas de los sondeos, determinando en cada caso valores de humedad natural, granulometría por tamizado y límites de consistencia (Límite Líquido y Límite Plástico) efectuados según las Normas ASTM-COMMITEED-18. Los suelos encontrados fueron así clasificados de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

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 el Anexo B, desde superficie y hasta 0,70 m se ha detectado arena limosa de color gris claro. Subyacente y hasta profundidades que varían entre aproximadamente 4 m y 5,7 m se ha observado arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas amarillentas y marrón claro, con concreciones. A partir de allí y hasta el final del sondeo se ha observado arena arcillosa de color marrón amarillento y marrón claro, suelta.

7. RECOMENDACIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos y al tipo de obra proyectada, se presenta la siguiente recomendación de cimentación:

1. Zapatas apoyadas a una profundidad de 1,5 m y dimensionadas con una capacidad portante admisible del terreno de 7 t/m².



Observaciones:

2. *Para cargas elevadas se recomienda profundizar los sondeos.*
3. *Las recomendaciones del presente informe están basadas en los sondeos puntuales por lo que en algunos casos podrían observarse diferencias en el momento de efectuarse las excavaciones para las fundaciones. En caso de detectar la situación descrita se solicita efectuar la consulta que corresponda.*

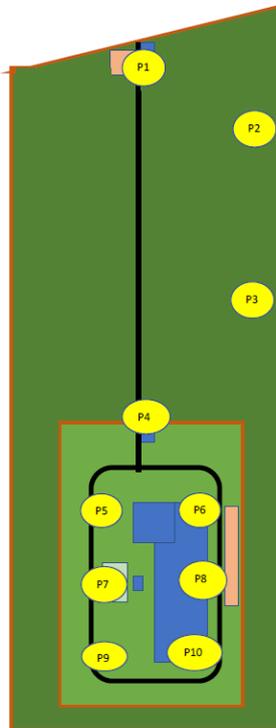
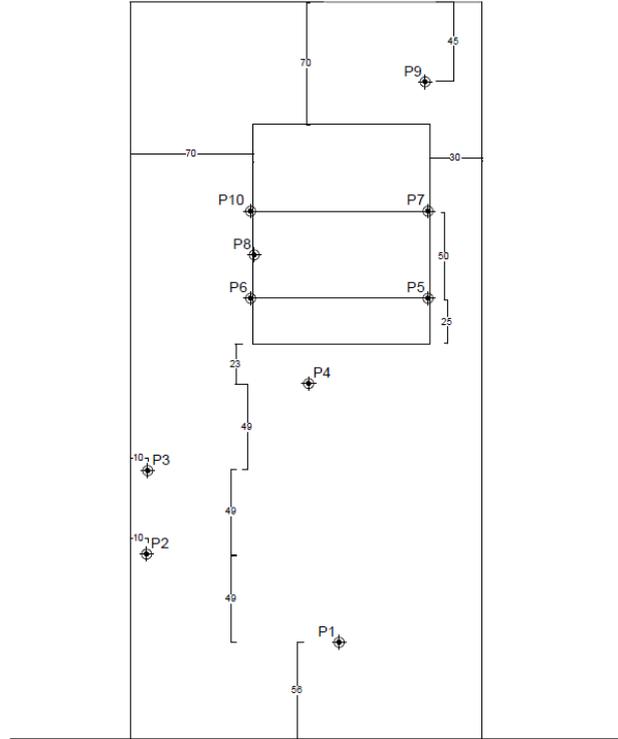
Asunción, 18 de agosto de 2022

Ing. Ramona Gladys Silguero de Mieres
Reg. MOPC 298

Ing. R. Gladys Silguero de Mieres

8. ANEXOS

8.1 Plano de ubicación de sondeos



Ing. Ramona Gladys Silguero de Mieres
Reg. MOPC 208

Ing. Juan José Rojas R.
Consultor Ambiental
Reg. Mades I-621



8.2 Resultados de ensayos de penetración

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC		Prof. Perf. (m): 6,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 12/8/2022				
Solicitado: Ing. Rojas		Prof. N.F. (m): -		X = 441319		Mét. de Perf.: Barreno				
Ubicación: Villa Hayes		Cota: -		Y = 7215178		Responsable: R. Zarza				
Cota	Profundidad	"Nspt"	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,70
	1 1,15 1,30 1,45	17								Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas marrón amarillentas y concreciones.
	2 2,15 2,30 2,45	19								
	3 3,15 3,30 3,45	14								
	4 4,15 4,30 4,45	12								Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas marrón amarillentas y concreciones.
	5 5,15 5,30 5,45	20								
	6 6,15 6,30 6,45	22								
										Arena arcillosa de color marrón amarillento. 6,45
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"						SONDEO N°: P1	
			NF = Profundidad Nivel Freático							



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC			Prof.Perf.(m): 6,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 11/8/2022			
Solicitado: Ing. Rojas			Prof. N.F.(m): -		X = 441397		Mét. de Perf.: Barreno			
Ubicación: Villa Hayes			Cota: -		Y = 7215125		Responsable: R. Zarza			
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,70
	1 1,15 1,30 1,45	13			13					Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas amarillentas y negras. 2,30
	2 2,15 2,30 2,45	17				17				
	3 3,15 3,30 3,45	16					16			Arcilla arenosa de color marrón claro con manchas marrones y gris verdoso. 5,60
	4 4,15 4,30 4,45	13					13			
	5 5,15 5,30 5,45	10						10		
	6 6,15 6,30 6,45	19							19	Arena limosa de color marrón amarillento. 6,45 Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P2		
			NF = Profundidad Nivel Freático							



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT											
Obra: MITIC		Prof.Perf.(m): 5,37		Coordenadas:		Fecha Inicio: 11/8/2022					
Solicitado: Ing. Rojas		Prof. N.F.(m): -		X = 441395		Mét. de Perf.: Barreno					
Ubicación: Villa Hayes		Cota: -		Y = 7215079		Responsable: R. Zarza					
Cota	Profundidad	"Nspt"	NF	Número de Golpes					Descripción		
				10	20	30	40	50			
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,80	
	1 1,15 1,30 1,45	16						16		Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas amarillentas y negras.	
	2 2,15 2,30 2,45	14						14			
	3 3,15 3,30 3,45	12						12		3,80	
	4 4,15 4,30 4,45	11						11		Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas amarillentas y negras. 4,80	
	5 5,15 5,30 5,37	10/07						10/07		Arcilla arenosa de color marrón. 5,37 Fin del sondeo.	
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					NF = Profundidad Nivel Freático		SONDEO Nº: P3	



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT											
Obra: MITIC			Prof.Perf.(m): 6,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 12/8/2022				
Solicitado: Ing. Rojas			Prof. N.F.(m): -		X = 441315		Mét. de Perf.: Barreno				
Ubicación: Villa Hayes			Cota: -		Y = 7215038		Responsable: R. Zarza				
Cota	Profundidad	"Nspt"	NF	Número de Golpes					Descripción		
				10	20	30	40	50			
	0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro.	0,70
	1,15 1,30 1,45	15								Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas marrón amarillentas y concreciones.	4,30
	2,15 2,30 2,45	12									
	3,15 3,30 3,45	12								Arena arcillosa de color gris verdoso y marrón amarillento..	5,40
	4,15 4,30 4,45	16									
	5,15 5,30 5,45	17									
	6,15 6,30 6,45	20								Arena arcillosa de color marrón claro y marrón amarillento.	6,45
										Fin del sondeo.	
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P4			
			NF = Profundidad Nivel Freático								



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT

Obra: MITIC		Prof.Perf.(m): 6,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 9/8/2022				
Solicitado: Ing. Rojas		Prof. N.F.(m): -		X = 441256		Mét. de Perf.: Barreno				
Ubicación: Villa Hayes		Cota: -		Y = 7214999		Responsable: R. Zarza				
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,40
	1 1,15 1,30 1,45	17								Arcilla limo-arenosa gris con manchas amarillentas y concreciones. 0,80
	2 2,15 2,30 2,45	14								Arcilla larenosa de color gris y marrón amarillento. 3,80
	3 3,15 3,30 3,45	10								
	4 4,15 4,30 4,45	5								
	5 5,15 5,30 5,45	8								Arcilla arenosa de color marrón amarillento con concreciones. 4,80
	6 6,15 6,30 6,45	22								Arena limosa de color marrón amarillento y gris amarillento. 6,45
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P5		
			NF = Profundidad Nivel Freático							



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC			Prof. Perf. (m): 6,35		Coordenadas:		Fecha Inicio: 10/8/2022			
Solicitado: Ing. Rojas			Prof. N.F. (m): -		X = 441341		Mét. de Perf.: Barreno			
Ubicación: Villa Hayes			Cota: -		Y = 7214993		Responsable: R. Zarza			
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,70
	1 1,15 1,30 1,45	9		9						Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas marrón amarillentas y negras. 4,20
	2 2,15 2,30 2,45	11		11						
	3 3,15 3,30 3,45	11		11						
	4 4,15 4,30 4,45	15		15						
	5 5,15 5,30 5,45	17		17						Arena arcillosa de color marrón rojizo claro, gris verdoso y marrón amarillento.. 5,60
	6 6,15 6,25 6,35	10/10 10/10		10/10 10/10						Arena limosa de color marrón amarillento. 6,35
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P6		
			NF = Profundidad Nivel Freático							



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC			Prof. Perf.(m): 5,40		Coordenadas:		Fecha Inicio: 8/8/2022			
Solicitado: Ing. Rojas			Prof. N.F.(m): -		X = 441257		Mét. de Perf.: Barreno			
Ubicación: Villa Hayes			Cota: -		Y = 7214951		Responsable: R. Zarza			
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,70
	1 1,15 1,30 1,45	10		10						Arcilla limo-arenosa gris verdoso con manchas amarillentas y concreciones. 3,80
	2 2,15 2,30 2,45	13		13						
	3 3,15 3,30 3,45	13		13						Arcilla arenosa de color marrón amarillento con manchas marrón claro. 4,70
	4 4,15 4,30 4,45	16		16						
	5 5,15 5,30 5,40	10/10						10/10		Arena arcillosa de color gris verdoso con manchas marrón amarillento. 5,40
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P7		
			NF = Profundidad Nivel Freático							



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC			Prof.Perf.(m): 6,40		Coordenadas:		Fecha Inicio: 10/8/2022			
Solicitado: Ing. Rojas			Prof. N.F.(m): -		X = 441338		Mét. de Perf.: Barreno			
Ubicación: Villa Hayes			Cota: -		Y = 7214975		Responsable: R. Zarza			
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,70
	1 1,15 1,30 1,45	12						11		Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas marrón amarillentas y concreciones. 4,40
	2 2,15 2,30 2,45	10						10		
	3 3,15 3,30 3,45	10						10		
	4 4,15 4,30 4,45	8						8		
	5 5,15 5,30 5,45	14						14		Arena arcillosa de color marrón rojizo claro y gris verdoso. 5,60
	6 6,15 6,30 6,40	10/10						10/10		Arena arcillosa de color marrón oscuro y marrón claro. 6,40
										Fin del sondeo.

OBSERVACIONES:

N = Número de Golpes "SPT"

NF = Profundidad Nivel Freático

SONDEO N°: P8



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC		Prof.Perf.(m): 6,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 8/8/2022				
Solicitado: Ing. Rojas		Prof. N.F.(m): -		X = 441254		Mét. de Perf.: Barreno				
Ubicación: Villa Hayes		Cota: -		Y = 7214900		Responsable: R. Zarza				
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,50
	1 1,15 1,30 1,45	14								Arcilla arenosa de color gris con manchas marrones y negras. 3,30
	2 2,15 2,30 2,45	8								
	3 3,15 3,30 3,45	7								
	4 4,15 4,30 4,45	7								Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas amarillentas y marrón claro. 5,80
	5 5,15 5,30 5,45	6								
	6 6,15 6,30 6,45	5								Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas marrones y amarillentas. 6,45
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT" NF = Profundidad Nivel Freático						SONDEO N°: P9	



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: MITIC		Prof.Perf.(m): 6,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 9/8/2022				
Solicitado: Ing. Rojas		Prof. N.F.(m): -		X = 441338		Mét. de Perf.: Barreno				
Ubicación: Villa Hayes		Cota: -		Y = 7214948		Responsable: R. Zarza				
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arcilla limosa de color gris claro. 0,40
	1 1,15 1,30 1,45	16			16					Arcilla arenosa de color gris verdoso con manchas amarillentas y negras.
	2 2,15 2,30 2,45	14			14					
	3 3,15 3,30 3,45	11			11					4,60
	4 4,15 4,30 4,45	7			7					
	5 5,15 5,30 5,45	24					14			Arena arcillosa de color marrón con motas grises. 5,45
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P10		
			NF = Profundidad Nivel Freático							



8.3 Planilla de resumen de ensayos

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS											OBRA:	VILLA HAYES		
											UBICACIÓN:	VISTA ALEGRE		
											SOLICITADO POR:	ING. GLADYS SILGUERO	FECHA:	18/08/22
SONDEO	PROFUNDIDAD		W	LL	LP	IP	PASANTE TAMIZ				SUCS	DESCRIPCION		
N.º	De	A	(%)	(%)	(%)	(%)	# 10	# 40	# 100	# 200				
P3	2,00	2,45	15,6	58,1	20,3	37,8	100,0	100,0	100,0	95,4	CH	Arcilla de alta plasticidad gris c/motas marrones y negras		
	5,00	5,45	14,2	28,4	19,4	9,0	100,0	99,0	6,6	85,0	CL	Arcilla arenosa de baja plasticidad marrón		
P5	2,00	4,50	13,6	64,6	22,4	42,2	100,0	99,9	97,4	89,1	CH	Arcilla de alta plasticidad gris c/motas ris amarillento		
	6,00	6,45	19,8				100,0	100,0	96,6	42,4	SM	Arena limosa gris amarillento c/motas marrones amarillento		
P6	2,00	2,45	18,6	58,0	16,6	41,4	100,0	99,9	96,6	86,2	CH	Arcilla de alta plasticidad gris c/motas marrones y negras		
	6,00	6,35	15,5				100,0	99,9	93,1	34,7	SM	Arena limosa marrón amarillento		
P9	2,00	2,45	17,8	67,2	24,0	43,2	100,0	100,0	100,0	94,6	CH	Arcilla de alta plasticidad gris c/motas marrones y negras		
	6,00	6,45	30,2	40,0	14,8	25,2	100,0	98,6	90,5	82,4	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas marrones y amarillas		
P10	2,00	2,45	18,7	63,3	20,2	43,1	100,0	100,0	100,0	95,2	CH	Arcilla de alta plasticidad gris amarillento c/motas marrones y negras		
	5,00	5,45	7,8	29,6	18,7	10,9	100,0	100,0	97,3	42,8	SC	Arena arcillosa marrón c/motas grises		

8.4 Evidencias fotográficas

Imagen satelital de los puntos de muestro de suelo en la propiedad del MITIC, para el proyecto de Construcción del Data Center.



Fuente: Elaboración propia

Planilla de puntos de muestro de suelo.

Posición de muestras	Coordenadas	
	X	Y
P01	441319	7215176
P02	441397	7215125
P03	441395	7215079
P04	441315	7215038
P05	441256	7214999
P06	441341	7214993
P07	441258	7214951
P08	441338	7214975
P09	441254	7214900
P10	441338	7214948

Fotografías de los puntos de muestreo de suelo.

Punto de muestro N° 01



Punto de muestro N° 02



Punto de nuestro N° 03



Punto de nuestro N° 04



Punto de nuestro N° 05



Punto de nuestro N° 06



Punto de nuestro N° 07



Punto de nuestro N° 08



Punto de muestro N° 09



Punto de nuestro N° 10

