

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Obra: UNVES-Campus

Ubicación: Campus Universitario, Villarrica

Solicitado por: FADA UNA

Fecha del Informe: 20/06/2022

ÍNDICE

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

ANEXO A

Plano de ubicación de los sondeos

ANEXO B

Planillas de registro de sondeos

ANEXO C

Planilla de resultados de ensayos de laboratorio

**ESTUDIO GEOTÉCNICO
OBRA: UNVES-Campus****1. INTRODUCCIÓN**

Las informaciones contenidas en el presente informe resumen los resultados obtenidos en los sondeos exploratorios de suelo realizados en el predio del Campus de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo (UNVES), en la ciudad de Villarrica, departamento de Guairá. El trabajo fue solicitado por la Arq. Esther Machuca, de la Facultad de Arquitectura Diseño y Arte-UNA y fue realizado durante los meses de mayo y junio de 2022.

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. Las planillas de resumen de ensayos y descripción de laboratorio se presentan en el Anexo C.

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.

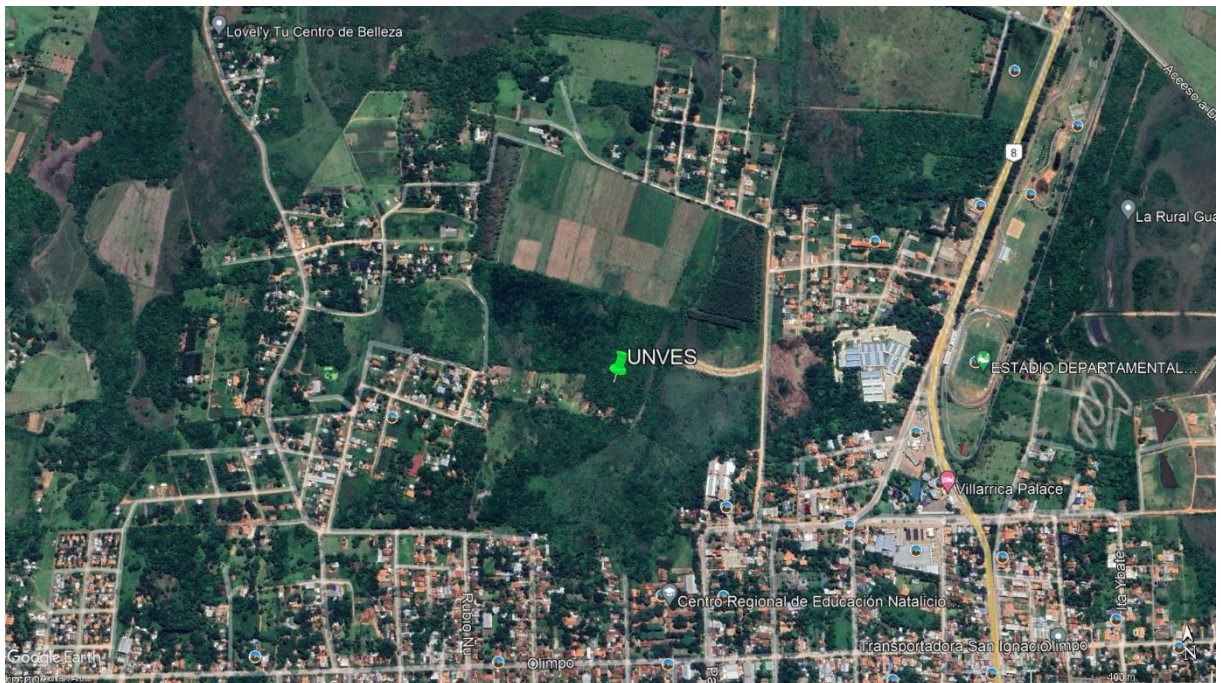


Figura 1 – Vista Aerea de Google Earth con la ubicación del terreno estudiado

2. SONDEOS REALIZADOS

Fueron realizados para el efecto treinta y dos (32) sondeos a percusión de profundidades variables entre 5,0 m y 8,0 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. Las perforaciones fueron realizadas con barreno manual hasta las diferentes profundidades de ensayo.

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

Fue detectada la presencia del nivel freático en varios sectores del predio, entre 0,30 m y 3,50 m, en el momento en que fueron realizadas las perforaciones. Cabe destacar que la posición del nivel freático podrá variar con el régimen de precipitaciones.

Vale la pena mencionar que en algunos sectores bajos (hacia la zona Este de la propiedad) se observó incluso acumulación de agua desde la superficie.

5. NIVELACIÓN

Las cotas del terreno en las bocas de los sondeos fueron obtenidas del plano de relevamiento planialtimétrico suministrado por el solicitante.

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.

De manera general, la estratigrafía encontrada se puede resumir de la siguiente manera:

- Una capa inicial de material de relleno, de espesor variable entre 0,40 m y 0,80 m aproximadamente.
- Seguidamente y hasta profundidades que van entre 2,00 m a 7,00 m se encontraron arcillas limo arenosas o arcillas arenosas de color marrón rojizo o marrón grisáceo amarillento, de resistencia baja a media.
- A mayor profundidad y hasta el final de los sondeos se detectaron arcillas limosas duras a muy duras, de coloración rojizo y amarillento, alcanzando suelos con valores N_{SPT} superiores a 50 al final de los sondeos.

A continuación se presenta tablas con datos de interés de los sondeos realizados, incluyéndose las profundidades y cotas de la posición del nivel freático y del techo de la formación resistente (arcillas arenosas muy duras).

Tabla – Sector I (Albergue)

Sondeo	Coordenadas UTM 21J		Cota de boca de sondeo	Prof. nivel freático (m)	Cota nivel freático	Prof. techo material de rechazo (m)	Cota techo material de rechazo
P1	555536	7150500	168,00	1,00	167,00	5,45	162,55
P2	555543	7150465	168,50	1,00	167,50	6,45	162,05
P3	555511	7150461	168,00	0,80	167,20	5,45	162,55
P4	555519	7150428	168,70	0,30	168,40	4,45	164,25

Tabla – Sector D (Área Deportiva)

Sondeo	Coordenadas UTM 21J		Cota de boca de sondeo	Prof. nivel freático (m)	Cota nivel freático	Prof. techo material de rechazo (m)	Cota techo material de rechazo
P5	555656	7150473	168,30	2,00	166,30	7,45	160,85
P6	555689	7150462	168,50	1,00	167,50	7,45	161,05
P7	555634	7150411	168,25	2,00	166,25	7,45	160,80
P8	555668	7150399	168,00	0,50	167,50	7,45	160,55
P9	555613	7150349	169,00	0,50	168,50	5,00	164,00
P10	555646	7150337	169,00	0,80	168,20	6,00	163,00

Tabla – Sector E (Aulas y laboratorios)

Sondeo	Coordenadas UTM 21J		Cota de boca de sondeo	Prof. nivel freático (m)	Cota nivel freático	Prof. techo material de rechazo (m)	Cota techo material de rechazo
P11	555472	7150392	169,00	1,00	168,00	5,45	163,55
P12	555435	7150404	171,00	3,50	167,50	3,45	164,05
P13	555408	7150379	172,00	3,50	168,50	3,45	168,55
P14	555375	7150394	173,75	ND	ND	5,45	168,30
P15	555412	7150426	172,50	ND	ND	5,45	167,05
P16	555372	7150440	175,50	ND	ND	5,30	170,20
P17	555348	7150416	175,00	ND	ND	5,30	169,70

P18	555312	7150431	175,50	ND	ND	6,45	169,05
P19	555342	7150473	175,00	ND	ND	6,00	169,00
P20	555299	7150460	174,75	ND	ND	7,30	167,45
P21	555279	7150480	174,00	ND	ND	6,45	167,55
P22	555246	7150467	174,50	ND	ND	6,45	168,05
P23	555278	7150516	173,00	ND	ND	6,45	166,55
P24	555231	7150529	174,00	ND	ND	6,45	167,55
P25	555211	7150506	174,25	ND	ND	6,45	167,80
P26	555181	7150522	174,00	3,30	170,70	5,30	168,70

Tabla – Sector F (espacios culturales)

Sondeo	Coordenadas UTM 21J		Cota de boca de sondeo	Prof. nivel freático (m)	Cota nivel freático	Prof. techo material de rechazo (m)	Cota techo material de rechazo
P27	555112	7150528	172,50	1,20	171,30	5,45	167,05
P28	555141	7150533	173,50	1,00	172,50	3,00	170,50
P29	555113	7150504	173,00	1,00	172,00	4,45	168,55
P30	555147	7150509	173,50	2,00	171,50	4,45	169,05
P31	555117	7150482	173,50	1,50	172,00	4,15	169,35
P32	555152	7150486	173,50	1,30	172,20	4,45	169,05

7. CONCLUSIONES

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

- El trabajo realizado permitió caracterizar a la estratigrafía del predio estudiado, destacándose la siguiente información:
 - De manera general se destaca la presencia de suelos arcillo arenosos, característicos de esta zona de Villarrica.
 - En algunos sectores del predio se encontró presencia del nivel freático a poca profundidad.
 - Si bien se alcanzó la presencia de suelos de muy elevada resistencia en todos los sondeos realizados, no se detectó material rocoso en la profundidad estudiada.
- En lo que respecta a las recomendaciones de fundación, a continuación se presentan recomendaciones para cada sector estudiado:

Sector I (Albergue):

- Una alternativa podrá ser la ejecución de pilotes llenados in situ, que podrán ser del tipo perforado con lodo bentonítico o del tipo Strauss, apoyados en el estrato de arcillas arenosas muy duras, profundidad estimada entre 4,50 m y 6,50 m con relación al nivel natural del terreno (cotas 164,00 a 162,00). A continuación se presenta una tabla con capacidades portantes para distintos diámetros:

Tabla – Capacidades portantes para pilotes, sector I (Albergue)

Diámetro (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
Capacidad de carga (tons)	16	26	38	53	88

- Otra opción podrá ser la utilización de zapatas o bloques de fundación, apoyados a una profundidad aproximada de 2,00 m con relación al nivel del terreno natural. La capacidad portante admisible que podrá considerarse para el dimensionamiento de las zapatas en este caso será de 13 ton/m². Esta solución tendrá la complicación constructiva de tener que lidiar con la presencia de agua subterránea a poca profundidad. Se deberán utilizar entibamientos y equipos de bombeo, pudiendo también analizarse la canalización superficial de agua, alejando la misma de este sector más bajo de la propiedad.

Sector D (Área deportiva):

- Utilización de pilotes llenados in situ, que podrán ser del tipo perforado con lodo bentonítico o del tipo Strauss, apoyados en el estrato de arcillas arenosas muy duras, profundidad estimada entre 5,00 m y 7,50 m con relación al nivel natural del terreno (cotas 164,00 a 160,50). A continuación se presenta una tabla con capacidades portantes para distintos diámetros:

Tabla – Capacidades portantes para pilotes, sector D (Area deportiva)

Diámetro (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
Capacidad de carga (tons)	18	28	42	57	93

- Para cargas livianas, se podrá estudiar alguna recomendación de fundación superficial, sujeta siempre a la complicación constructiva de lidiar con la presencia del nivel freático.

Sector E (Aulas y laboratorios):

- Debido a que los sondeos en este sector abarcan un gran área, las soluciones de fundación podrán ser con zapatas, tubulones (pozos de cimentación), o pilotes apoyados dentro del estrato de arcillas muy duras.
- La recomendación final se hará de acuerdo a la implantación exacta de las edificaciones y la información geotécnica disponible en cada sector. A continuación se presenta una tabla con capacidades portantes para distintos diámetros:

Sector F (Espacios Culturales):

- En este sector, se encontró en todos los casos la presencia de filtraciones de agua subterránea a poca profundidad, así como suelos bastante competentes también a partir de los 2,00 m. Teniendo esto en cuenta, una posibilidad podrá ser la utilización de zapatas, bloques de fundación, o tubulones apoyados a una profundidad aproximada de 2,00 m con relación al nivel natural del terreno (el cual tiene pendiente importante en este sector). La capacidad portante admisible que podrá considerarse en este caso para el dimensionamiento de las fundaciones será de 20 ton/m².
- Otra opción podrá ser la utilización de pilotes llenados in situ, preferentemente del tipo perforado con lodo bentonítico, apoyados en el estrato de arcillas arenosas muy duras, con longitudes efectivas mínimas de 4,00 m. No se recomienda en este caso el uso de pilotes tipo Strauss debido a que podrán trancarse a poca profundidad, no alcanzando así la longitud efectiva mínima necesaria para desarrollar buena capacidad portante. A continuación se presenta una tabla con capacidades portantes para distintos diámetros:

Tabla – Capacidades portantes para pilotes, sector F (espacios culturales)

Diámetro (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
Capacidad de carga (tons)	20	30	45	62	101

Sector G (Servicios académicos):

- Este sector no pudo ser estudiado en esta etapa, debido a la presencia de pobladores que estaban ocupando el terreno en cuestión.

Finalmente, mencionar que una vez se tenga un proyecto arquitectónico definido, principalmente en lo que respecta a niveles de edificaciones y movimientos de suelo, se podrán estudiar ajustes a las recomendaciones del presente informe.

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, 20 de junio de 2022

Juan Nicolás Zabrodiec García
Ing. Civil-Geotécnico

ANEXO A

PLANO DE UBICACIÓN DE SONDEOS
(Ubicación extraída de Google Earth)



Obs: Las coordenadas exactas de los puntos de sondeo se encuentran las tablas incluídas en el capítulo 6 de este informe.

ANEXO B

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 17/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 7,08 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 17/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual X: 555543

Perforista: HM **Nivel freático:** 1,00 m Y: 7150465

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 167,50 Cota: 168,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.				
168,50	0						Material de relleno														
				1,00																	
167,50	1	1,15	1		Barreno manual			5													
		1,30	2																		
		1,45	3	5																	
166,50	2	2,15	4							Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento	11										
		2,30	5																		
		2,45	6	11																	
165,50	3	3,15	4								10										
		3,30	5																		
		3,45	5	10																	
164,50	4	4,15	7								17										
		4,30	7																		
		4,45	10	17																	
163,50	5	5,15	12								40										
		5,30	15																		
		5,45	25	40																	
162,50	6	6,15	20							Arcilla limo arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	50/15										
		6,30	30																		
		6,45	50	>50																	
161,50	7	7,08	50	>50			Fin del sondeo.	50/8													

OBSERVACIONES: Sondeo P2

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 17/05/2022 Profundidad de la perforación: 6,10 m Coordenadas

Fecha de fin: 17/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555511

Perforista: HM Nivel freático: 0,80 m Y: 7150461

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: 167,20 Cota: 168,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
168,00	0						Material de relleno											
				0,80														
167,00	1	1,15 1,30 1,45	2 2 3					5										
166,00	2	2,15 2,30 2,45	4 6 7				Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento	13										
165,00	3	3,15 3,30 3,45	4 5 8					13										
164,00	4	4,15 4,30 4,45	7 8 12					20										
163,00	5	5,15 5,30 5,45	15 20 38				Arcilla limo arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	38/15										
162,00	6	6,10	50				Fin del sondeo.	50/10										

OBSERVACIONES: Sondeo P3

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 12/05/2022 Profundidad de la perforación: 5,11 m Coordenadas

Fecha de fin: 12/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555519

Perforista: HM Nivel freático: 0,30 m (Filtración) Y: 7150428

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: 168,40 Cota: 168,70

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
168,70	0			0,30			Material de relleno												
167,70	1	1,15 1,30 1,45	1 2 3		Barreno manual		Arcilla limosa de color gris claro y amarillento	5	14										
166,70	2	2,15 2,30 2,45	4 6 8				Arcilla limo arenosa de color rojizo y gris claro, compacta	42	30/15										
165,70	3	3,15 3,30 3,45	10 17 25				Arcilla limo arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	>50											
164,70	4	4,15 4,30 4,45	15 20 30																
163,70	5	5,11	50					Fin del sondeo.											

OBSERVACIONES: Sondeo P4

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 13/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 8,11 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 13/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555656

Perforista: HM **Nivel freático:** 2,00 m **Y:** 7150473

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 166,30 **Cota:** 168,30

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
168,30	0						Material de relleno											
							Arcilla limosa de color rojizo											
167,30	1	1,15 1,30 1,45	2 4 8															
				2,00														
166,30	2	2,15 2,30 2,45	8 7 12															
165,30	3	3,15 3,30 3,45	6 8 8				Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento											
164,30	4	4,15 4,30 4,45	5 8 8															
163,30	5	5,15 5,30 5,45	7 8 10															
162,30	6	6,15 6,30 6,45	8 9 13															
161,30	7	7,15 7,30 7,45	15 25 38				Arcilla limo arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura											
160,30	8	8,11	50				Fin del sondeo.											

OBSERVACIONES: **Sondeo P5**

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 13/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 8,10 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 13/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555689

Perforista: HM **Nivel freático:** 1,00 m **Y:** 7150462

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 167,50 **Cota:** 168,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Índice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
168,50	0						Material de relleno											
				1,00														
167,50	1	1,15 1,30 1,45	1 2 2					4										
166,50	2	2,15 2,30 2,45	2 2 5					7										
165,50	3	3,15 3,30 3,45	3 5 6				Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento	11										
164,50	4	4,15 4,30 4,45	6 8 9					17										
163,50	5	5,15 5,30 5,45	10 12 15					27										
162,50	6	6,15 6,30 6,45	12 15 18					33										
161,50	7	7,15 7,30 7,45	15 22 35				Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	35/15										
160,50	8	8,10	50				Fin del sondeo.	50/10										

OBSERVACIONES: **Sondeo P6**

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 12/05/2022 Profundidad de la perforación: 8,10 m Coordenadas

Fecha de fin: 12/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555634

Perforista: HM Nivel freático: 2,00 m Y: 7150411

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: 166,25 Cota: 168,25

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.
168,25	0						Material de relleno										
							0,50										
167,25	1	1,15	1					5									
		1,30	2														
		1,45	3	5	2,00												
166,25	2	2,15	2					7									
		2,30	2														
		2,45	5	7													
165,25	3	3,15	5				Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento	14									
		3,30	5														
		3,45	9	14													
164,25	4	4,15	7					19									
		4,30	8														
		4,45	11	19													
163,25	5	5,15	7					26									
		5,30	12														
		5,45	14	26													
162,25	6	6,15	8				Arcilla limosa de color rojizo y gris claro	21									
		6,30	9														
		6,45	12	21													
161,25	7	7,15	15				Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	35/15									
		7,30	21														
		7,45	35	>50													
160,25	8	8,10	50	>50			Fin del sondeo.	50/10									

OBSERVACIONES: Sondeo P7

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 13/05/2022 Profundidad de la perforación: 8,11 m Coordenadas

Fecha de fin: 13/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555668

Perforista: HM Nivel freático: 0,50 m Y: 7150399

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: 167,50 Cota: 168,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
168,00	0			0,50	Barreno manual	Material de relleno	0,40											
167,00	1	1,15 1,30 1,45	1 1 2	3					3									
166,00	2	2,15 2,30 2,45	1 2 2	4			Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento		4									
165,00	3	3,15 3,30 3,45	4 5 4	9					9									
164,00	4	4,15 4,30 4,45	4 6 7	13					13									
163,00	5	5,15 5,30 5,45	7 10 12	22					22									
162,00	6	6,15 6,30 6,45	12 15 18	33				6,50	33									
161,00	7	7,15 7,30 7,45	15 25 33	>50			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura		33/15									
160,00	8	8,10	50	>50		Fin del sondeo.	8,10	50/10										

OBSERVACIONES: Sondeo P8

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 18/05/2022 Profundidad de la perforación: 6,10 m Coordenadas

Fecha de fin: 18/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555472

Perforista: HM Nivel freático: 1,00 m Y: 7150392

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: 168,00 Cota: 169,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
169,00	0						Material de relleno											
				1,00														
168,00	1	1,15 1,30 1,45	1 2 3	5			Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento	5										
167,00	2	2,15 2,30 2,45	5 7 10	17				17										
166,00	3	3,15 3,30 3,45	11 12 13	25				25										
165,00	4	4,15 4,30 4,45	13 15 17	32				32										
164,00	5	5,15 5,30 5,45	18 22 38	>50			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	38/15										
163,00	6	6,10	50	>50			Fin del sondeo.	50/10										

OBSERVACIONES: Sondeo P11

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 23/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,10 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 23/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555435

Perforista: HM **Nivel freático:** 3,50 m **Y:** 7150404

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 167,50 **Cota:** 171,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.						
171,00	0				Barreno manual	Material de relleno	0,60																
170,00	1	1,15	1	8		Arcilla limosa de color marrón rojizo	1,50	8															
		1,30	3																				
		1,45	5																				
169,00	2	2,15	10	37		Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento	3,00	37															
		2,30	15																				
		2,45	22																				
168,00	3	3,15	18	>50		6,10	Fin del sondeo.	30/15															
		3,30	23																				
		3,45	30																				
167,00	4	4,15	25	>50					6,10	Fin del sondeo.	35/15												
		4,30	30																				
		4,45	35																				
166,00	5	5,15	28	>50		6,10	Fin del sondeo.				50/15												
		5,30	33																				
		5,45	50																				
165,00	6	6,10	50	>50					6,10	Fin del sondeo.	50/10												

OBSERVACIONES: Sondeo P12

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 23/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,11 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 23/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555408

Perforista: HM **Nivel freático:** 3,50 m **Y:** 7150379

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 168,50 **Cota:** 172,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Índice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
172,00	0				Barreno manual		Material de relleno												
							0,50												
171,00	1	1,15	1				Arcilla limosa de color marrón rojizo												
		1,30						1,40											
		1,45	1	2															
170,00	2	2,15	1				Arcilla limosa de color rojizo												
		2,30	3																
		2,45	8	11			2,75												
169,00	3	3,15	15																
		3,30	20		3,50														
		3,45	30	>50															
168,00	4	4,15	20			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura													
		4,30	28																
		4,45	35	>50															
167,00	5	5,15	30																
		5,30	38																
		5,45	50	>50															
166,00	6	6,11	50	>50			6,11												
							Fin del sondeo.												

OBSERVACIONES: Sondeo P13

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 23/05/2022 Profundidad de la perforación: 6,10 m Coordenadas

Fecha de fin: 23/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555375

Perforista: HM Nivel freático: ND Y: 7150394

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: ND Cota: 173,75

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
173,75	0				Barreno manual		Material de relleno 0,40											
172,75	1	1,15 1,30 1,45	1 1 2				Arcilla limosa de color marrón rojizo 1,60	2										
171,75	2	2,15 2,30 2,45	1 2 2				Arcilla limosa de color rojizo 3,50	4										
170,75	3	3,15 3,30 3,45	6 9 8				Arcilla limo arenosa de color gris claro y amarillento 5,00	17										
169,75	4	4,15 4,30 4,45	5 10 22				Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura 6,10	32										
168,75	5	5,15 5,30 5,45	20 30 50				Fin del sondeo.	50/15										
167,75	6	6,10	50				50/10											

OBSERVACIONES: Sondeo P14

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 23/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,10 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 23/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555412

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150426

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 172,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
172,50	0				Barreno manual	Material de relleno	0,40												
171,50	1	1,15 1,30 1,45	1 1 1	2		Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo	2												
170,50	2	2,15 2,30 2,45	1 2 1	3			2,80												
169,50	3	3,15 3,30 3,45	3 4 4	8		Arcilla limosa de color rojizo	3,50	8											
168,50	4	4,15 4,30 4,45	10 15 22	37		Arcilla arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento	5,10	37											
167,50	5	5,15 5,30 5,45	20 30 33	>50		Arcilla limosa de color rojizo y amarillento, muy dura	6,10	33/15											
166,50	6	6,10	50	>50	Fin del sondeo.		50/10												

OBSERVACIONES: Sondeo P15

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 23/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,09 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 23/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555372

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150440

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 175,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)													
								Recup (cm)	Peso (gf)	W _N %	W _L %	W _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.						
175,50	0				Barreno manual	Material de relleno	0,50														
174,50	1	1,15 1,30 1,45	1 1 2			Arcilla limosa de color marrón rojizo	1,70	2													
173,50	2	2,15 2,30 2,45	1 2 2			Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo	3,25	4													
172,50	3	3,15 3,30 3,45	1 4 8			Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento	4,20	12													
171,50	4	4,15 4,30 4,45	10 14 18			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	6,10	32													
170,50	5	5,15 5,30 5,45	18 25 48	>50																	
169,50	6	6,09	50	>50		Fin del sondeo.															

OBSERVACIONES: Sondeo P16

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 23/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,08 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 23/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555348

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150416

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 175,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)													
								Recup (cm)	Peso (gf)	W _N %	W _L %	W _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.						
175,00	0				Barreno manual		Material de relleno 0,40														
174,00	1	1,15 1,30 1,45	1 1 1	2			Arcilla limosa de color marrón rojizo 1,50	2													
173,00	2	2,15 2,30 2,45	1 2 2	4			Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo 3,50	4													
172,00	3	3,15 3,30 3,45	2 3 2	5			Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento 4,50	5													
171,00	4	4,15 4,30 4,45	4 15 25	40			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura 5,50	40													
170,00	5	5,15 5,30 5,45	20 30 50	>50			Fin del sondeo. 6,08	50/15													
169,00	6	6,08	50	>50			50/8														

OBSERVACIONES: Sondeo P17

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 24/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 7,08 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 24/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555312

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150431

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 175,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
175,50	0				Barreno manual		Material de relleno 0,30										
174,50	1	1,15	1	2			Arcilla limosa de color marrón rojizo 1,20										
		1,30	1														
		1,45	1														
173,50	2	2,15	1	4			Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo										
		2,30	2														
		2,45	2														
172,50	3	3,15	1	5													
		3,30	2														
		3,45	3														
171,50	4	4,15	2	5													
		4,30	2														
		4,45	3														
170,50	5	5,15	2	37		Arcilla arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento 5,00											
		5,30	12														
		5,45	25														
169,50	6	6,15	22	>50		Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura 5,60											
		6,30	33														
		6,45	50														
168,50	7	7,08	50	>50		Fin del sondeo. 7,08											

OBSERVACIONES: Sondeo P18

Obra: UNVES Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 24/05/2022 Profundidad de la perforación: 7,10 m Coordenadas

Fecha de fin: 24/05/2022 Método de Perforación: Barreno manual X: 555342

Perforista: HM Nivel freático: ND Y: 7150473

Supervisado por: NZ Cota nivel freático: - Cota: 175,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)													
								Recup (cm)	Peso (gf)	W _N %	W _L %	W _P %	I _P %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.						
175,00	0				Barreno manual		Material de relleno	0,50													
174,00	1	1,15 1,30 1,45	1 2				Arcilla limosa de color marrón rojizo	1,40	2												
173,00	2	2,15 2,30 2,45	1 2 3				Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo		3												
172,00	3	3,15 3,30 3,45	2 2 2					4,00	4												
171,00	4	4,15 4,30 4,45	4 7 5	12			Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento		12												
170,00	5	5,15 5,30 5,45	5 6 7	13				5,50	13												
169,00	6	6,15 6,30 6,45	23 33 50	>50			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura		50/15												
168,00	7	7,10	50	>50		Fin del sondeo.	7,10	50/10													

OBSERVACIONES: Sondeo P19

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 24/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 7,08 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 24/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555279

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150480

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 174,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
174,00	0				Barreno manual	Material de relleno	0,45										
173,00	1	1,15	1	3		Arcilla limosa de color marrón rojizo	1,45	3									
		1,30	1														
		1,45	2														
172,00	2	2,15	2	3		Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo		3									
		2,30	1														
		2,45	2														
171,00	3	3,15	1	4			4										
		3,30	2														
		3,45	2														
170,00	4	4,15	2	5			5										
		4,30	2														
		4,45	3														
169,00	5	5,15	4	23	Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento		23										
		5,30	5														
		5,45	18														
168,00	6	6,15	22	>50	Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura		50/15										
		6,30	33														
		6,45	50														
167,00	7	7,08	50	>50		Fin del sondeo.	50/8										

OBSERVACIONES: Sondeo P21

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 24/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 7,10 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 24/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555246

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150467

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 174,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
174,50	0				Barreno manual		Material de relleno												
							Arcilla limosa de color marrón rojizo	0,50											
173,50	1	1,15 1,30 1,45	1 1 1	2					2										
172,50	2	2,15 2,30 2,45	2 1 2	3				Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo		3									
171,50	3	3,15 3,30 3,45	2 2 2	4					4										
170,50	4	4,15 4,30 4,45	1 2 3	5					5										
169,50	5	5,15 5,30 5,45	8 10 15	25				Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento		25									
168,50	6	6,15 6,30 6,45	15 22 35	>50			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura		35/15										
167,50	7	7,10	50	>50			Fin del sondeo.		50/10										

OBSERVACIONES: Sondeo P22

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 24/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 7,09 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 24/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555278

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150516

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 173,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)					Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
173,00	0				Barreno manual		Material de relleno 0,60															
172,00	1	1,15 1,30 1,45	1 2 2	4			Arcilla limosa de color marrón rojizo 1,60	4														
171,00	2	2,15 2,30 2,45	1 2 2	4			Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo	4														
170,00	3	3,15 3,30 3,45	1 2 4	6				6														
169,00	4	4,15 4,30 4,45	2 3 5	8				8														
168,00	5	5,15 5,30 5,45	9 15 20	35			Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento 6,00	35														
167,00	6	6,15 6,30 6,45	20 30 45	>50			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura 7,09	45/15														
166,00	7	7,09	50	>50		Fin del sondeo.	50/9															

OBSERVACIONES: Sondeo P23

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 25/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 7,09 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 25/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555231

Perforista: HM **Nivel freático:** ND **Y:** 7150529

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** ND **Cota:** 174,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)	Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
174,00	0				Barreno manual	Material de relleno	0,50										
173,00	1	1,15	1	3		Arcilla limosa de color marrón rojizo	1,10										
		1,30	1														
		1,45	2														
172,00	2	2,15	2	6		Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo		3									
		2,30	2				6										
		2,45	4														
171,00	3	3,15	1	5			5										
		3,30	2														
		3,45	3														
170,00	4	4,15	4	4	Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento		4										
		4,30	2														
		4,45	2														
169,00	5	5,15	11	27			27										
		5,30	12														
		5,45	15														
168,00	6	6,15	12	>50	Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura		50/15										
		6,30	20														
		6,45	50														
167,00	7	7,09	50	>50		Fin del sondeo.	50/9										

OBSERVACIONES: Sondeo P24

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 25/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,09 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 25/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555181

Perforista: HM **Nivel freático:** 3,30 m **Y:** 7150522

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 170,70 **Cota:** 174,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)													
								Recup (cm)	Peso (gf)	W _N %	W _L %	W _P %	I _P %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.						
174,00	0				Barreno manual	Material de relleno	0,60														
173,00	1	1,15 1,30 1,45	1 1 1	2		Arcilla limosa de color marrón rojizo	1,15														
172,00	2	2,15 2,30 2,45	2 3 3	6		Arcilla limo arenosa de color marrón rojizo	2,80														
171,00	3	3,15 3,30 3,45	3 5 8	13		Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento	4,50														
170,00	4	4,15 4,30 4,45	10 12 18	30		Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	6,09														
169,00	5	5,15 5,30 5,45	20 33 50	>50																	
168,00	6	6,09	50	>50		Fin del sondeo.															

OBSERVACIONES: Sondeo P26

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 25/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,11 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 25/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555141

Perforista: HM **Nivel freático:** 1,00 m **Y:** 7150533

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 172,50 **Cota:** 173,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
173,50	0						Material de relleno	0,40											
				1,00			Arcilla limosa de color marrón rojizo y amarillento	1,50	4										
171,50	2	2,15 2,30 2,45	10 22 25				Arcilla limo arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento, compacta	3,00	47										
170,50	3	3,15 3,30 3,45	20 24 25				Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura		49										
169,50	4	4,15 4,30 4,45	20 22 33						33/15										
168,50	5	5,15 5,30 5,45	25 33 50						50/15										
167,50	6	6,11	50				Fin del sondeo.	50/11											

OBSERVACIONES: Sondeo P28

Obra: UNVES

Solicitado por: FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 26/05/2022

Profundidad de la perforación: 6,10 m

Coordenadas

Fecha de fin: 26/05/2022

Método de Perforación: Barreno manual

X: 555113

Perforista: HM

Nivel freático: 1,00 m

Y: 7150504

Supervisado por: NZ

Cota nivel freático: 172,00

Cota: 173,00

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
173,00	0				1,00		Material de relleno												
172,00	1	1,15 1,30 1,45	1 3 5	8				Arcilla limo arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento, compacta	8										
171,00	2	2,15 2,30 2,45	8 10 15	25					25										
170,00	3	3,15 3,30 3,45	15 18 15	33					33										
169,00	4	4,15 4,30 4,45	15 22 30	>50				Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	30/15										
168,00	5	5,15 5,30 5,45	25 35 45	>50					45/15										
167,00	6	6,10	50	>50			Fin del sondeo.	50/10											

OBSERVACIONES:

Sondeo P29

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 25/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,09 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 25/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555147

Perforista: HM **Nivel freático:** 2,00 m **Y:** 7150509

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 171,50 **Cota:** 173,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Indice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
173,50	0						Material de relleno											
172,50	1	1,15 1,30 1,45	1 2 3	5	2,00		Arcilla limo arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento	5										
171,50	2	2,15 2,30 2,45	10 12 15	27			Arcilla limosa de color rojizo, gris claro y amarillento, compacta	27										
170,50	3	3,15 3,30 3,45	15 17 20	37			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	37										
169,50	4	4,15 4,30 4,45	20 22 30	>50			Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura	30/15										
168,50	5	5,15 5,30 5,45	30 35 50	>50				50/15										
167,50	6	6,09	50	>50			Fin del sondeo.	50/9										

OBSERVACIONES: Sondeo P30

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 26/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,10 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 26/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555117

Perforista: HM **Nivel freático:** 1,50 m **Y:** 7150482

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 172,00 **Cota:** 173,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Índice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.		
173,50	0				Barreno manual	Material de relleno	0,55												
172,50	1	1,15	1	1,50		Arcilla limosa de color marrón amarillento	1,25												
		1,30																	
		1,45	1			2													
171,50	2	2,15	11	33		Arcilla limo arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento, compacta													
		2,30	15																
		2,45	18																
170,50	3	3,15	15		46		Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dur												
		3,30	18																
		3,45	28																
169,50	4	4,15	25					>50	Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dur										
		4,30	30																
		4,45	35																
168,50	5	5,15	30	>50		Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dur													
		5,30	38																
		5,45	50																
167,50	6	6,10	50		>50														
								<i>Fin del sondeo.</i>											

OBSERVACIONES: Sondeo P31

Obra: UNVES **Solicitado por:** FADA UNA-Arq. Esther Machuca

Ubicación: Villarrica

Fecha de inicio: 26/05/2022 **Profundidad de la perforación:** 6,09 m **Coordenadas**

Fecha de fin: 26/05/2022 **Método de Perforación:** Barreno manual **X:** 555152

Perforista: HM **Nivel freático:** 1,30 m **Y:** 7150486

Supervisado por: NZ **Cota nivel freático:** 172,20 **Cota:** 173,50

Cota	Prof. (m)	Golpes	N	NF (m)	Perforación	Perfil	Descripción Tacto-visual	Ensayo SPT (Índice N)		Recup (cm)	Peso (gf)	w _N %	w _L %	w _P %	I _p %	P ₂₀₀ %	S.U.C.S.	
173,50	0						Material de relleno											
172,50	1	1,15	1	1,30	1,30		Arcilla limosa de color gris claro y amarillento											
		1,30	1															
		1,45	1															
171,50	2	2,15	8	2,30	2,30		Arcilla limo arenosa de color rojizo, gris claro y amarillento, compacta											
		2,45	15															
170,50	3	3,15	15	3,30	3,30													
		3,45	18															
169,50	4	4,15	15	4,30	4,30													
		4,45	33															
168,50	5	5,15	30	5,30	5,30		Arcilla arenosa de color rojizo y amarillento, muy dura											
		5,45	50															
167,50	6	6,09	50				Fin del sondeo.											

OBSERVACIONES: Sondeo P32

ANEXO C

TAFTECNOLOGÍA
APLICADA A
FUNDACIONES

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

OBRA: Campus UNVES**UBICACIÓN:** Villarrica**SOLICITADO POR:** FADA UNA**FECHA:** 20/06/22

SONDEO SPT N°	PROFUNDIDAD		W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASANTE TAMIZ				SUCS	DESCRIPCION
	De	A					# 10	# 40	# 100	# 200		
P3	1,00	1,45	20,0	48,7	20,6	28,1	100,0	97,4	89,8	77,6	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas marrones, marrón amarillento y marrón rojizo
	2,00	2,45									CL	Idem
	3,00	3,45	20,0	42,3	20,3	22,0	100,0	96,8	88,4	75,5	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas marrones, marrón amarillento y marrón rojizo
	4,00	4,45									CL	Idem
	5,00	5,45	15,3	45,8	20,1	25,7	100,0	97,1	91,4	78,7	CL	Arcilla de alta plasticidad marrón rojizo c/motas marrón amarillento y grises
	6,00	6,10									CL	Idem
P10	1,00	1,45									CH	Arcilla de alta plasticidad gris c/motas marrones
	2,00	2,45	21,6	54,5	26,6	27,9	100,0	97,5	90,8	78,5	CH	Arcilla de alta plasticidad gris c/motas marrones
	3,00	3,45									CH	Idem
	4,00	4,45	14,4	37,1	17,5	19,6	100,0	94,7	81,7	56,6	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas marrones
	5,00	5,45									CL	Idem
	5,50	5,95	20,7	34,9	18,6	16,3	100,0	97,6	83,2	50,4	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas marrones y amarillas
	6,00	6,05									CL	Idem
P12	1,00	1,45	16,3	36,1	19,2	16,9	75,2	71,1	61,8	44,5	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas marrones, blancas, rojas y amarillas, c/gravillas
	2,00	2,45									CL	Idem
	3,00	3,45	19,0	48,1	25,7	22,4	100,0	99,4	94,7	84,5	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas rojas y amarillas
	4,00	4,45									CL	Idem
	5,00	5,45	18,9	49,6	27,0	22,6	100,0	97,5	92,3	83,1	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad gris c/motas rojas y amarillas
	6,00	6,10									CL	Idem

TAFTECNOLOGÍA
APLICADA A
FUNDACIONES

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

OBRA: Campus UNVES**UBICACIÓN:** Villarrica**SOLICITADO POR:** FADA UNA**FECHA:** 20/06/22

SONDEO SPT N°	PROFUNDIDAD		W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	PASANTE TAMIZ				SUCS	DESCRIPCION
	De	A					# 10	# 40	# 100	# 200		
P16	1,00	1,45	18,1	33,5	19,2	14,3	100,0	95,6	85,2	60,6	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo
	2,00	2,45									CL	Idem
	3,00	3,45	17,0	36,3	19,9	16,4	100,0	96,1	87,7	72,5	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises
	4,00	4,45									CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises y amarillas
	5,00	5,45	18,9	47,4	25,1	22,3	100,0	97,7	91,8	75,3	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises y amarillas
	6,00	6,09									CL	Idem
P24	1,00	1,45									CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo
	2,00	2,45	16,1	33,8	19,2	14,6	100,0	97,8	83,5	57,6	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo
	3,00	3,45									CL	Idem
	4,00	4,45	14,2	36,5	19,9	16,6	100,0	96,9	89,5	63,9	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises
	5,00	5,45									CL	Idem
	6,00	6,45	14,5	40,3	23,0	17,3	100,0	98,5	91,8	73,8	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises
	7,00	7,09									CL	Idem
P27	1,00	1,45	21,0	40,1	21,2	18,9	83,1	78,4	69,7	53,4	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón amarillento c/motas grises, rojas y negras, c/gravillas
	2,00	2,45									CL	Idem
	3,00	3,45	18,3	43,4	21,5	21,9	100,0	98,6	94,5	72,6	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises y amarillas
	4,00	4,45									CL	Idem
	5,00	5,45	13,5	41,2	20,8	20,4	100,0	99,3	94,8	60,6	CL	Arcilla arenosa de mediana plasticidad marrón rojizo c/motas grises y amarillas
	6,00	6,10									CL	Idem