

INFORME GEOTÉCNICO

**CONTRATACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS PARA
LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE
BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL
GÓMEZ SÁNCHEZ**

SOLICITADO POR:

Arq. Jacques Carchi

MAYO 2023

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ALCANCE.....	3
3. ASPECTOS GENERALES DE LA GEOLOGÍA DEL SITIO	4
4. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA	10
4.1 Investigación de campo	10
4.2 Laboratorio.....	16
4.3 Análisis Estratigráfico	16
5. PLATAFORMA	23
6. CIMENTACIÓN.....	26
6.1 Capacidad de Carga.....	29
6.2 Resumen de Capacidad de carga	31
6.3 Rellenos.....	32
7. LISTA DE ANEXOS	33
7.1 Resultados de perforaciones.....	33

1. INTRODUCCIÓN

El Arquitecto Jacques Carchi ha contratado la Consultoría para la ejecución de los **Contratación de Estudios Previos para la Ampliación de la Academia de Bomberos Guayaquil Crnl. Gabriel Gómez Sánchez**, dentro de cuyas actividades está la ejecución del **Estudio Geotécnico** del área donde se implantarán las edificaciones, en base a cuyos resultados se definirán: el tipo de cimentación, la capacidad de carga, geometría de los taludes y para las áreas exteriores el diseño de pavimento.

Con fecha 04 de octubre del 2022, se firmó el contrato para la ejecución de los trabajos de exploración de campo, ensayos de laboratorio y determinación de la cimentación para el diseño de los diferentes componentes a construirse en el Proyecto **Contratación de Estudios Previos para la Ampliación de la Academia de Bomberos Guayaquil Crnl. Gabriel Gómez Sánchez**, en base a cuyos lineamientos se han desarrollado los trabajos que incluyen el presente documento

2. ALCANCE

El propósito del Estudio Geotécnico es la caracterización de los suelos presentes en el área donde se proyectan las diferentes construcciones, en base a cuyos resultados se definirá: tipo de cimentación, profundidad de desplante y capacidad de carga, además se incluye el diseño de pavimento de las áreas exteriores.

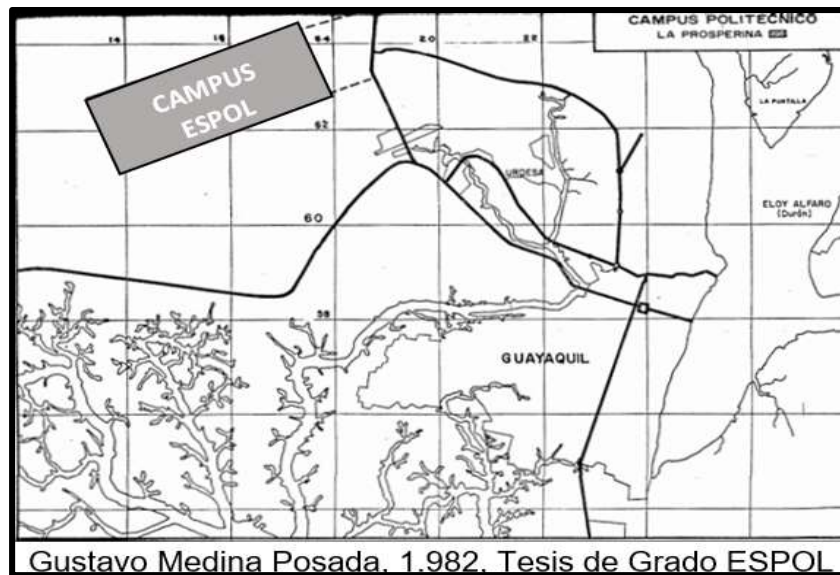
Para el efecto se ha contado con la siguiente información:

- Investigación de campo y laboratorio realizada en base a un programa presentado y aprobado por el contratante.
- Planos topográficos donde se indican las cotas del terreno
- Planos de implantación de las obras (planta y cortes)
- Cota de proyecto (Nivel de piso terminado)

- Cota de pavimento

3. ASPECTOS GENERALES DE LA GEOLOGÍA DEL SITIO

El Proyecto corresponde a la ampliación de las instalaciones del Proyecto **Contratación de Estudios Previos para la Ampliación de la Academia de Bomberos Guayaquil Crnl. Gabriel Gómez Sánchez**, ubicados en los terrenos de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).



El terreno donde se implantarán las nuevas instalaciones de la Academia tiene un área de 4.300,00m² y corresponde a una terraza producto de un corte del cerro existente, la misma que presenta desniveles de 1,40m a 2,36m en el sentido más largo (paralelo al cerro) y de 1,20m a 1,50m en el sentido más corto (perpendicular al cerro).

La plataforma existente está en las cotas:

Oeste – Este:

- 94,61 y 92,82msnm
- 95,76 y 93,40msnm

Sur – Norte:

- 95,56 y 94,06msnm
- 94,81 y 93,63msnm
- 93,89 y 92,66msnm

De acuerdo con el proyecto arquitectónico se realizará una nivelación de la terraza a la cota 93,00msnm.

La terraza existente colinda con un cerro en el sector sur oeste, por lo cual, para su conformación, se han realizado cortes que varían entre 16,00 y 2,00m aproximadamente, tomando como base la información de Google Earth.





De acuerdo con la información bibliográfica publicada por autores como S. Benitez y G. Medina Posada, en general la mayor parte de la zona posee aglomerados, areniscas de grano medio a fino y lutitas silicificadas, correspondientes a la formación CAYO. A continuación, se presenta el sitio de corte existente:



Como se puede observar en el corte del talud existente el buzamiento de las rocas corresponde a 15° y no afecta la estabilidad del talud, el cual se presenta estable a la fecha de la realización del estudio.

Es necesario indicar que los taludes de los rellenos realizados con materiales de corte si presentan problemas de afectación por efectos del agua, lo cual ha llevado a que dichos taludes sean revestidos, tal como se muestra a continuación:



El PEAD (Polietileno de alta densidad) es un plástico resistente a la degradación por efectos del sol y que se utiliza principalmente en revestimiento de canales de conducción hidráulica y piscinas de tratamiento de aguas residuales y otros usos en la construcción.

Con lo anterior, se debe considerar el revestimiento de los taludes realizados con rellenos generados por cortes en la plataforma para evitar la erosión y posible inestabilidad de los mismos.

Para el revestimiento se pueden usar geoceldas que se fijan a los taludes y dentro de las cuales se coloca tierra de sembrado para colocar semillas de pasto tipo brachiaria que ya se han usado con buenos resultados en nuestro medio.

Respecto del corte existente, se deberá monitorear permanentemente, ya que, a pesar de encontrarse estable, dado que es un talud sub vertical, un efecto de una gran lluvia como el fenómeno del niño o corte de la vegetación actual que lo recubre podría generarse algún problema de inestabilidad, que al momento no existe, pero de llegar a producirse se requeriría de una intervención como la recomendada en el presente informe, como el uso de geoceldas y siembra de pasto,

4. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

4.1 Investigación de campo

Conforme lo programado originalmente se realizaron 6 perforaciones mecánicas con toma de muestras cada metro lineal y ensayo de SPT (Standard Penetration Test) en cada una de ellas, dicho ensayo ha sido realizado conforme la Especificación ASTM 1586, el resultado del mismo se adjunta en las hojas de resultados Resumen para cada una de las perforaciones.

Las cotas de las perforaciones han sido tomadas del plano topográfico.

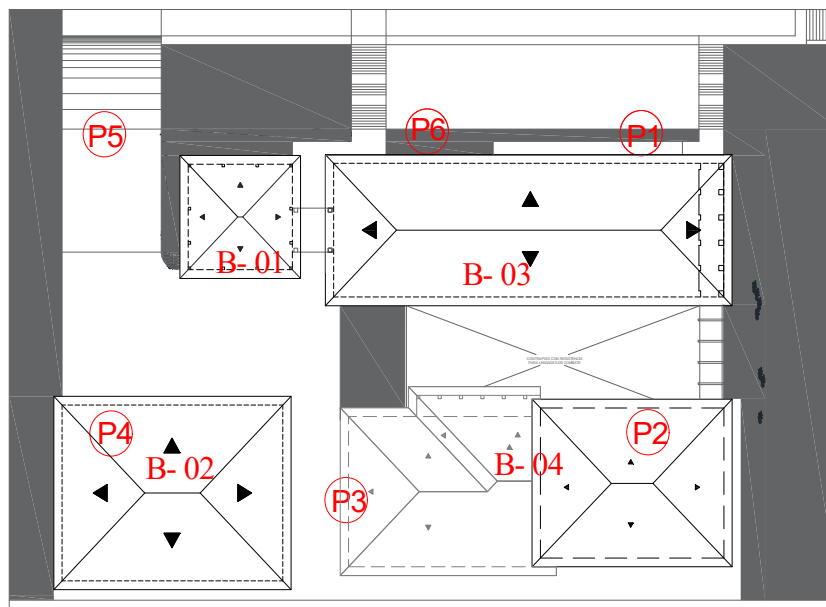
Se presenta Cuadro #1 con el detalle de ubicación de las perforaciones donde se incluyen las coordenadas tomadas con GPS y la cota referida a la información topográfica recibida:

Perforación	Coordenadas		Cota	Profundidad	Bloque
	Este	Norte			
P1	613977	9763015	93.07	3.50	B - 03
P2	613987	9762989	93.74	3.50	B - 04
P3	613961	9762973	94.54	2.00	B - 04
P4	613937	9762971	95.16	2.00	B - 02
P5	613927	9762997	95.50	2.00	B - 01
P6	613957	9763008	93.79	5.00	B - 03

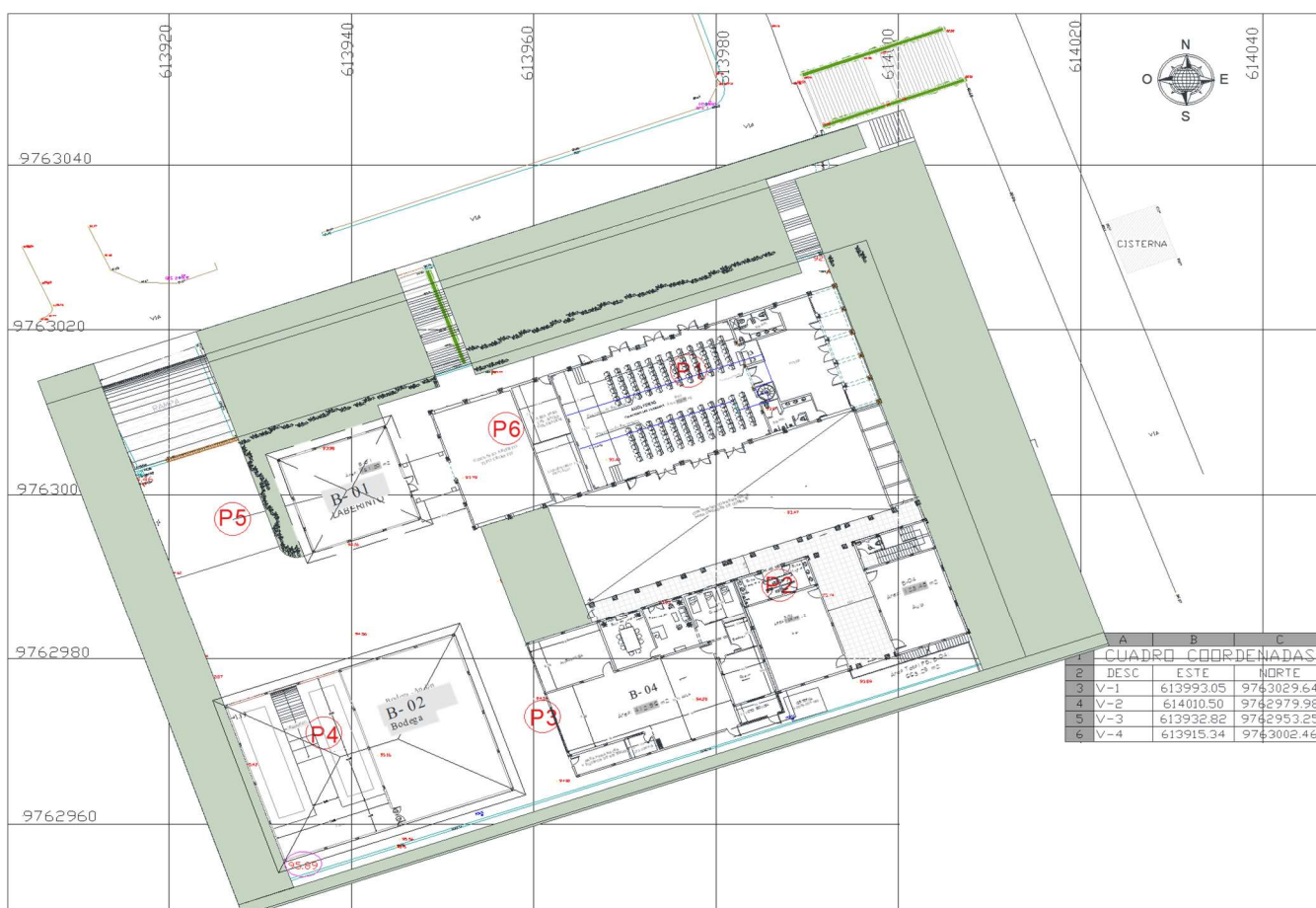
Se presenta la ubicación de las perforaciones:



Ubicación en Google Earth



Implantación de proyecto y ubicación de perforaciones



REGISTRO FOTOGRÁFICO DE TRABAJOS DE PERFORACIÓN

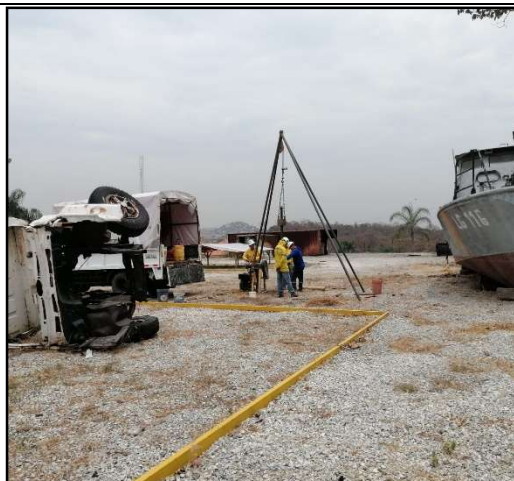
PERFORACIÓN P-1



PERFORACIÓN P-2



PERFORACIÓN P-3



PERFORACIÓN P-4



PERFORACIÓN P-5



PERFORACIÓN P-6



Dadas las características de los materiales presentes, las muestras fueron obtenidas con el muestreador denominado Cuchara partida, habiéndose realizado en cada muestra el ensayo de SPT (Standard Penetration Test) conforme la especificación ASTM D 1586, en base a lo cual se ha determinado la resistencia de los suelos. Los resultados de los ensayos de SPT constan en las Hojas de resumen de laboratorio.

4.2 Laboratorio

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al laboratorio debidamente etiquetadas y embaladas donde fueron sometidas al programa establecido que ha permitido definir las características geomecánicas de los suelos encontrados. Los suelos han sido clasificados mediante el sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS).

El cuadro #2 presenta los ensayos realizados con su respectiva especificación de ejecución:

Ensayo	Especificación
Contenido natural de humedad	ASTM-D-2216; ASTM-D-2974
Límite líquido	ASTM-D- 4318-Método A
Límite Plástico	ASTM-D- 4318-Método A
Granulometría	ASTM- D- 2487

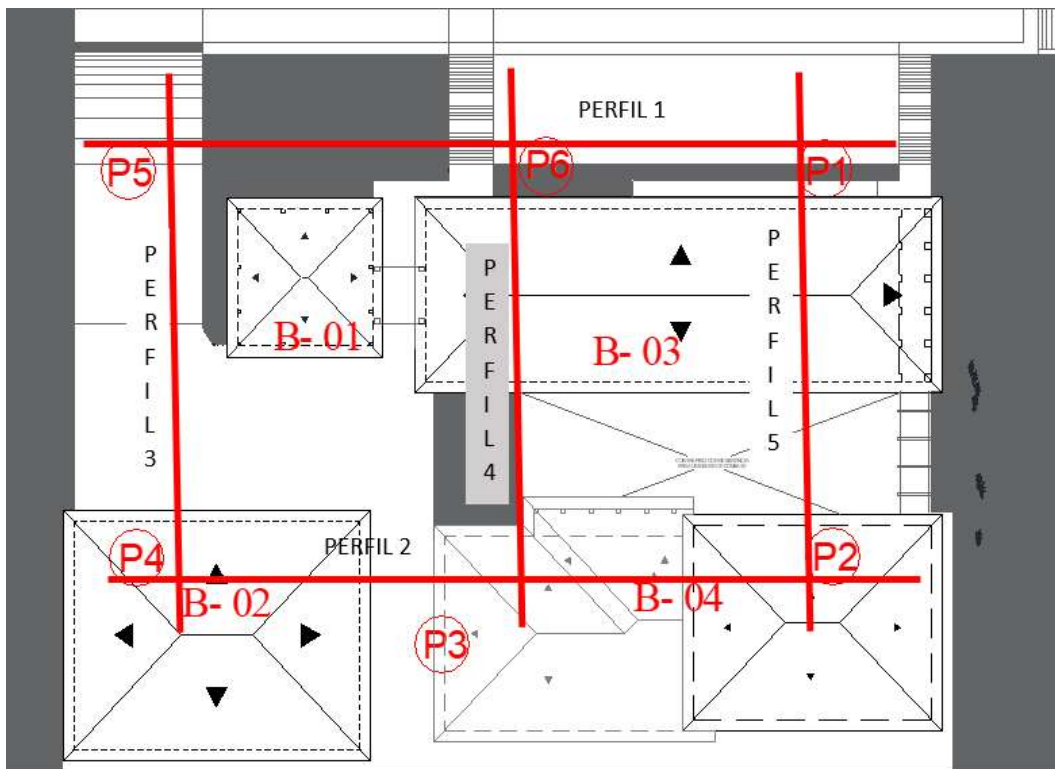
Los resultados de los ensayos de campo y laboratorio se incluyen en las hojas resumen de cada perforación que se presentan en el Anexo 1.

4.3 Análisis Estratigráfico

Se han preparado perfiles estratigráficos con los resultados de las perforaciones conforme el siguiente esquema:



Ubicación en Google Earth



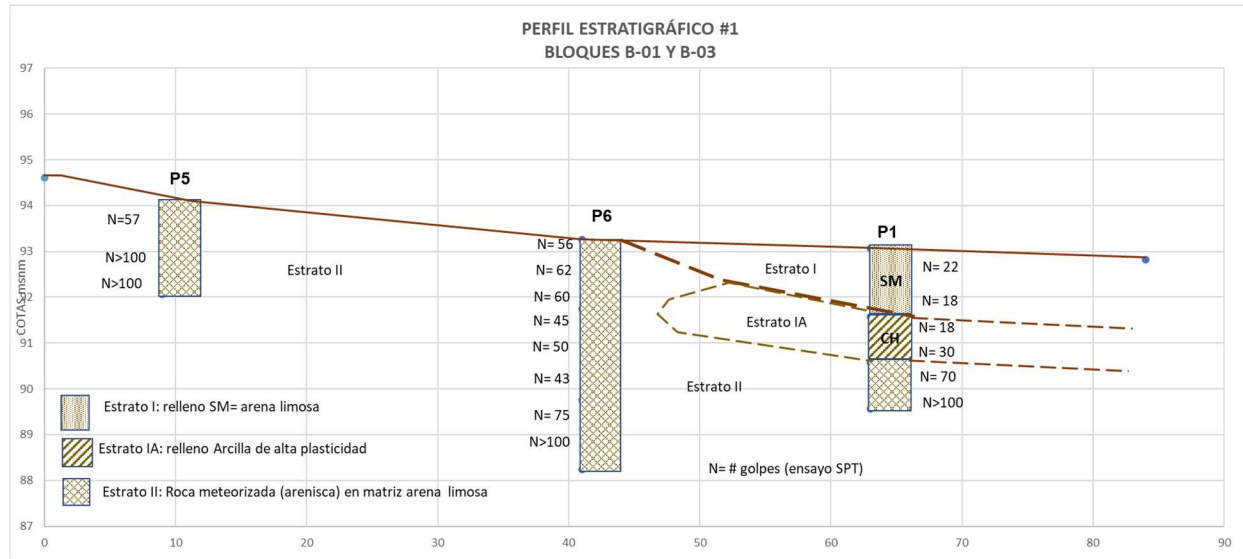
Perfil 1: P5-P6-P1, corresponden a los bloques B-01 (LABERINTO) y B-03 (AUDITORIO)

Perfil 2: P4-P3-P2, corresponden a los bloques B-02 (BODEGA-ANDÉN) y B-04 (AULAS)

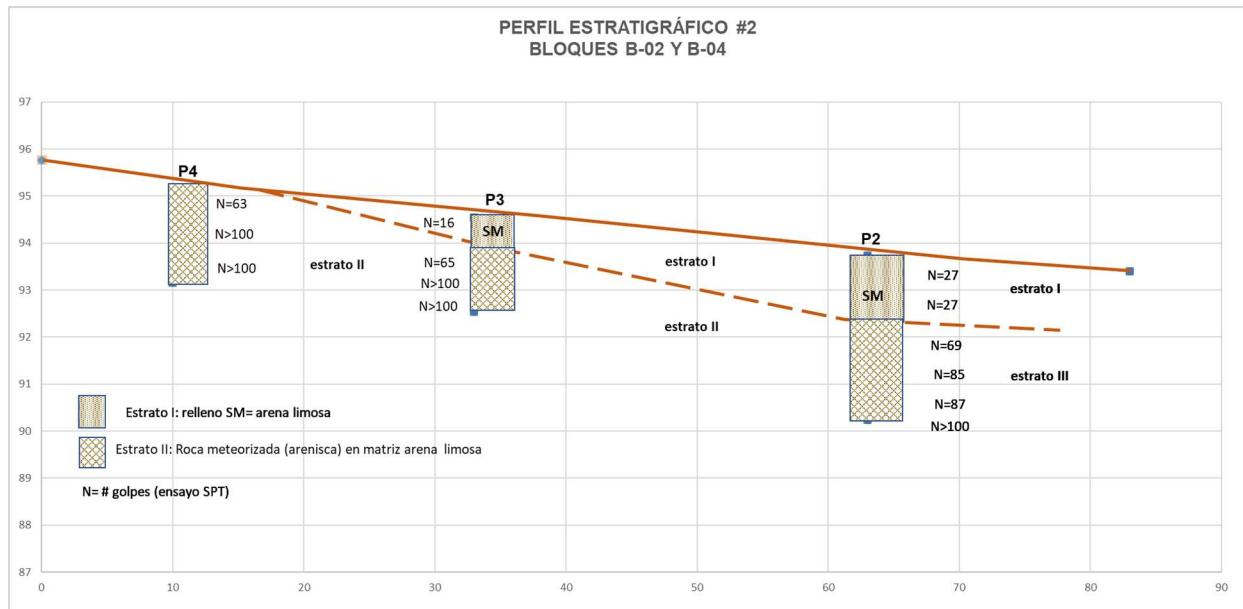
Perfil 3: P5- P4, corresponden a los bloques B-01 (laberinto) y B-02 (BODEGA-ANDÉN)

Perfil 4: P6-P3-, corresponden a los bloques B-03 (AUDITORIO) y B-04 (AULAS)

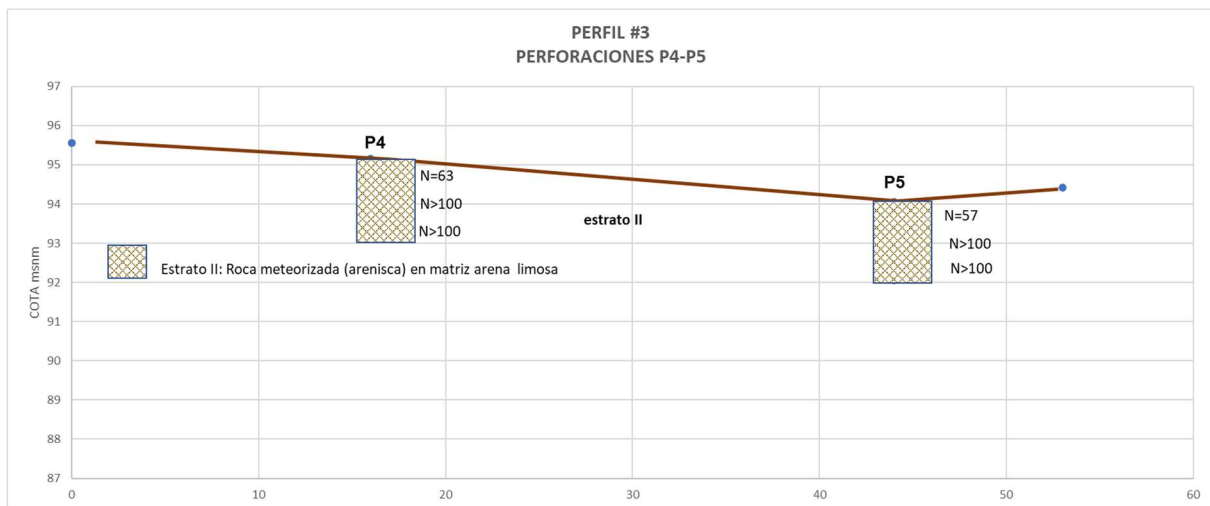
Perfil 5: P1-P2-, corresponden a los bloques B-03 (AUDITORIO) y B-04 (AULAS)



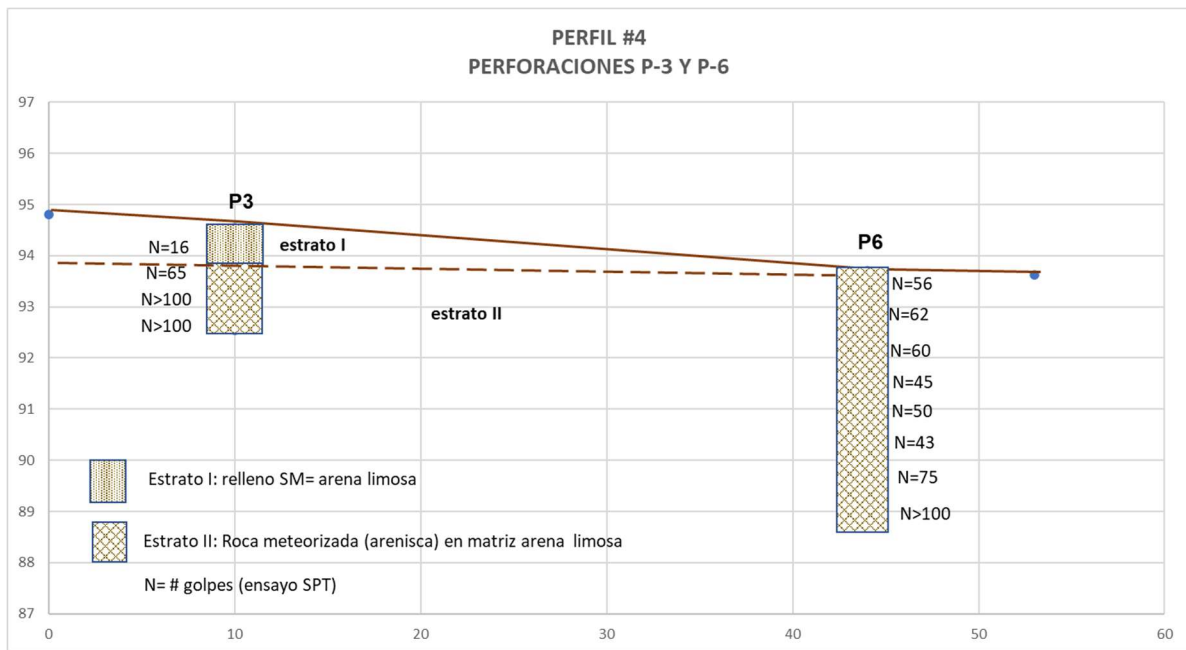
Como se puede observar la roca meteorizada (arenisca en una matriz arena limosa) aflora en las perforaciones P5 y P6 mientras que en la perforación P1 se presenta a partir de 2.50 m de profundidad (90.57msnm). En la perforación P1 sobre la roca meteorizada se presenta una arcilla arenosa café de alta plasticidad de consistencia dura SPT registrado de 18 y 30, clasificación SUCS (CH), en un espesor de 1.00 m, sobre dicho material se presenta un relleno con arena limosa café de grano medio a fino de clasificación SUCS (SM), compacidad media con valores de N (ensayo de SPT) registrado entre 16 y 27 golpes, espesor medido de 1.50 m.



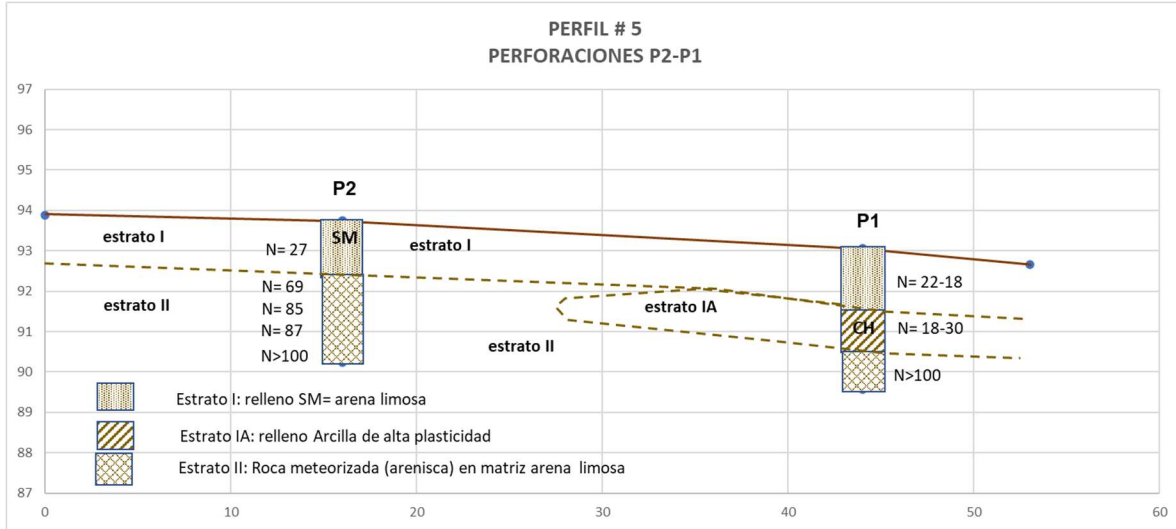
En este perfil, la roca meteorizada (arenisca en una matriz areno-limosa) aflora en la perforación P4 mientras que en las perforaciones P3 y P2 se presenta a 0.70 m y a 1.40 m de profundidad respectivamente. En las perforaciones P3 y P2 sobre la roca meteorizada se presenta un relleno formado por una arena limosa café de grano medio a fino clasificación SUCS (SM) en espesor 0.70 m y 1.40 m respectivamente, de compacidad media con número de golpes registrado de SPT entre 16 y 27.



En este perfil la roca meteorizada (arenisca en matriz limo-arenosa) se encuentra aflorando desde el nivel actual del terreno.



En este perfil en la perforación P3 la roca meteorizada (arenisca en una matriz areno-limosa), se presenta a 0.70 m de profundidad mientras que en la perforación P6 aflora a nivel actual del terreno. En la perforación P3 se presenta sobre la roca meteorizada un relleno de arena limosa café de grano medio a fino de clasificación SUCS (SM) de compacidad media con SPT registrado de 16 golpes.



En este perfil la roca meteorizada (arenisca en una matriz areno-limosa), se presenta a 1.40 m y a 2.50 m en las perforaciones P3 y P1 respectivamente. En la perforación P1 sobre la roca meteorizada se presenta una arcilla arenosa café, de alta plasticidad de consistencia dura con SPT medido de 18 y 30, clasificación SUCS (CH), en un espesor de 1.00 m, sobre dicho material se presenta un relleno con arena limosa café de grano medio a fino de clasificación SUCS (SM) de compacidad media con valores de N (ensayo de SPT) registrado entre 16 y 27 golpes, espesor medido de 1.50 m.

RESUMEN ESTRATIGRÁFICO

De acuerdo con la información de campo y laboratorio los estratos se encuentran conformados de la siguiente manera:

Estrato I: relleno con arena limosa café de grano medio a fino, clasificación SUCS (SM) de compacidad media con valores de N (ensayo de SPT) registrado entre 16 y 27 golpes, se encuentra presente en el sector de las perforaciones P1, P2 y P3, espesor medido entre 0.70 y 1.50 m.

Estrato IA: arcilla arenosa café de alta plasticidad de consistencia dura de espesor 1.00 m, con valores registrados de número de golpes SPT de 18 y 30, clasificación SUCS (CH), presente en la perforación P1 bajo el estrato de relleno

Estrato II: Roca meteorizada, arenisca en una matriz arena-limosa, con valores de N superior a 50.

5. PLATAFORMA

El terreno presenta diferencias de cotas, en el sentido Norte-Sur hay una diferencia del orden de 1.20 m y en el sentido Este-Oeste una diferencia entre 1.80 y 2.00 m.

De acuerdo con el diseño arquitectónico se ha previsto dejar una plataforma a la cota 93.00 msnm por lo que se prevé cortes entre 1 y 2m.

Como se observa el corte será realizado en el material meteorizado y en un relleno formado por una arena limosa de compacidad media. La nivelación de la plataforma se puede realizar con tractor tipo D-8 o KOMATSU 155.

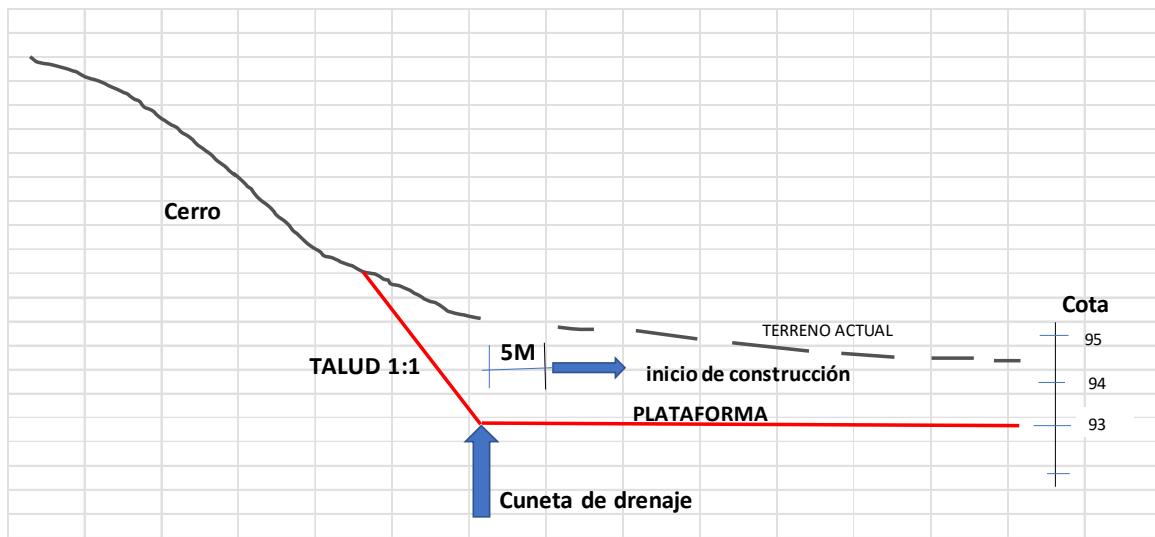
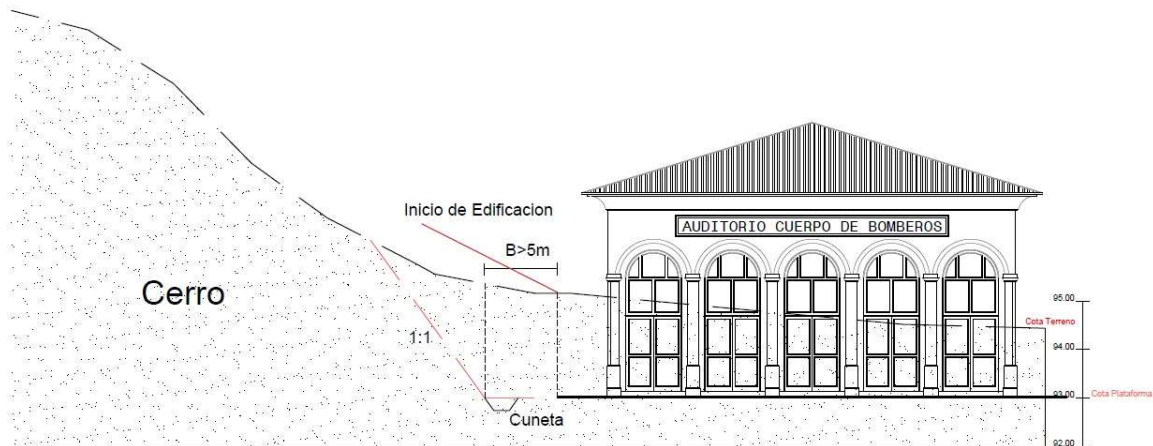
El corte en el sector del cerro deberá considerar un talud 1:1 (H:V) con protección vegetal, mediante la colocación de geoceldas donde se rellena con tierra de sembrado y se coloca semillas tipo brachiaria.



Las edificaciones incluida la cisterna deberán estar alejadas del borde de los taludes una distancia mínima de 5.00m.

La plataforma donde se desarrollará el proyecto deberá tener un buen drenaje superficial de tal manera que el agua no erosione los suelos, dado que son materiales arenosos.

Se presenta un esquema del corte de la plataforma en el sector del cerro, donde se prevé corte máximo de 2.00m aproximadamente.



La sección hidráulica de la cuneta deberá ser calculada por el Ingeniero hidráulico.

Es recomendable que se provea de un drenaje superficial de las aguas lluvias de tal manera que el agua no afecte los taludes por efecto de la erosión en especial en el lado del cerro.

Los taludes se deberán proteger de la erosión, con vegetación para lo cual se deberá considerar la colocación de geoceldas que se fijan a los taludes y dentro de las cuales

se coloca tierra de sembrado para colocar semillas de pasto tipo brachiaria que ya se han usado con buenos resultados en nuestro medio.

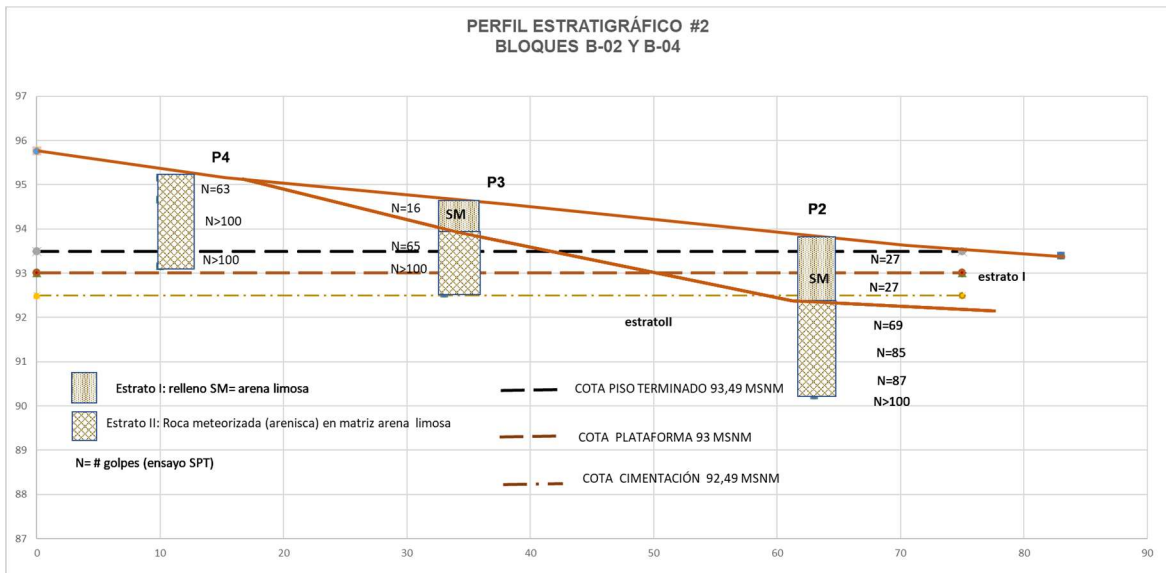
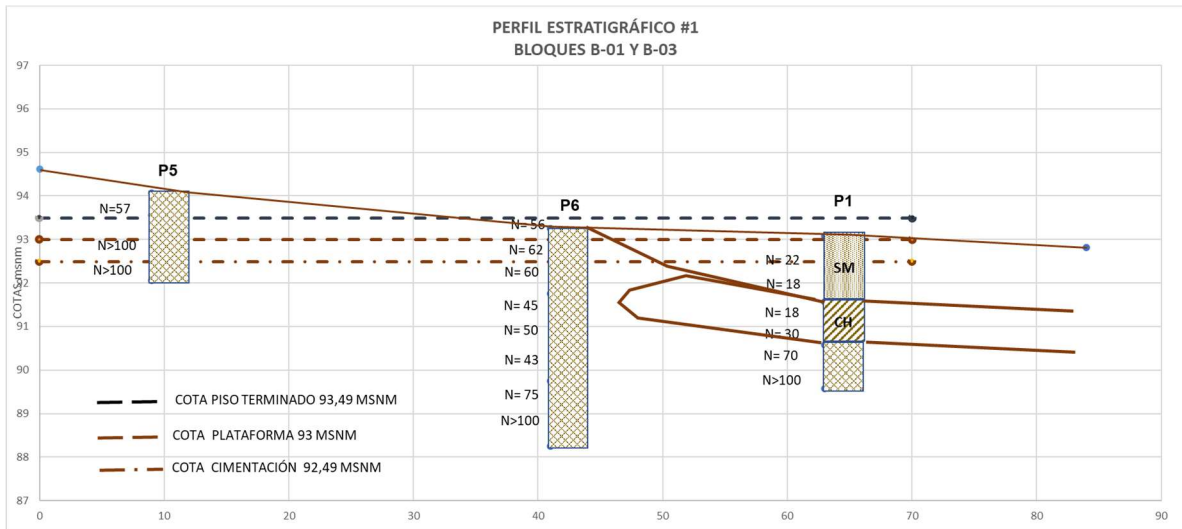
6. CIMENTACIÓN

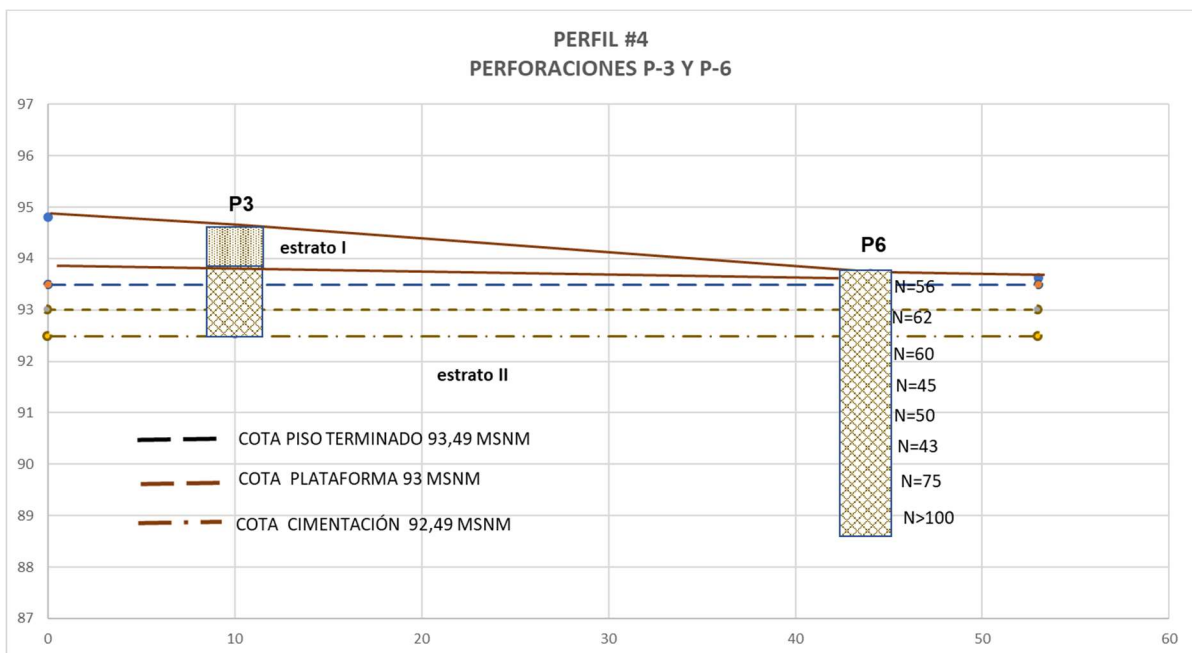
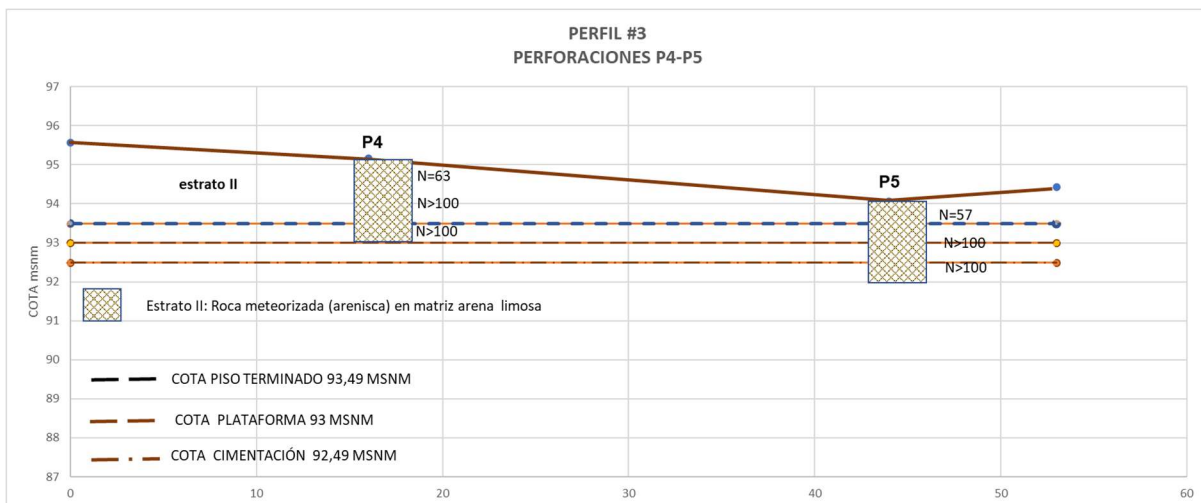
De acuerdo con el diseño se ha considerado hacer una plataforma a un solo nivel, a la cota 93.00 msnm por lo que se prevé cortes entre 1 y 2m.

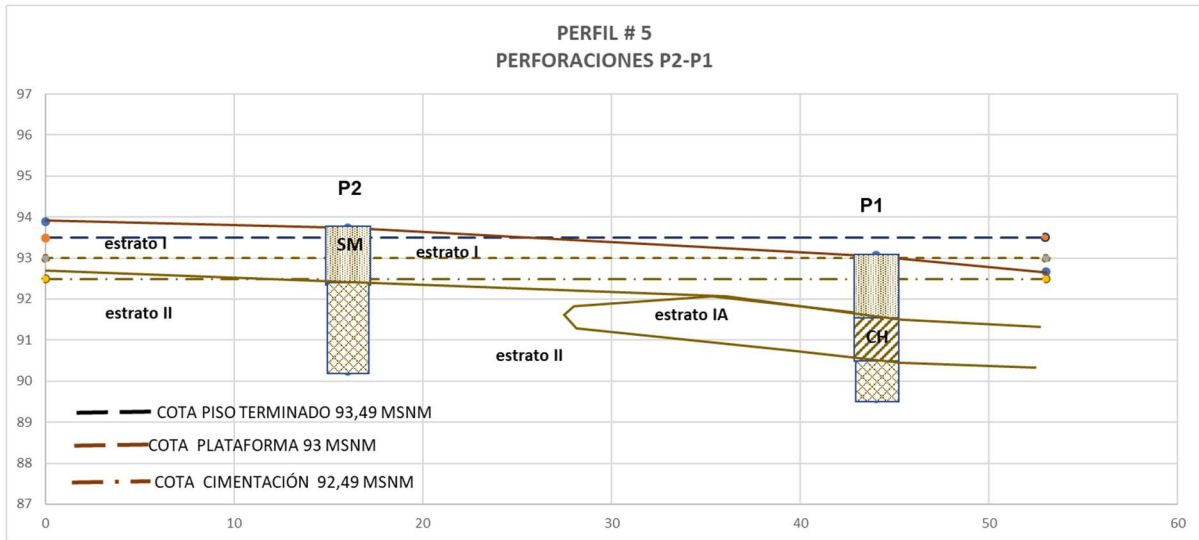
Se presentan varios perfiles donde se puede observar la estratigrafía de los suelos y las cotas de Piso terminado, plataforma y de cimentación, con lo cual se puede observar el tipo de suelo de fundación conforme los resultados del Estudio realizado.

Se presenta un cuadro donde se especifica para cada edificio, la cota de cimentación, el tipo de suelo de cimentación, la perforación de referencia y el tipo de suelo de fundación, incluyéndose 5 perfiles donde se puede observar lo indicado:

Edificio	Descripción	Cota de cimentación	Perf. Ref.	Tipo de suelo
B-01	LABERINTO	92.49	P5	Roca Meteorizada
B-02	BODEGA-ANDÉN	92.49	P4	Roca Meteorizada
B-03	AUDITORIO	92.49	P6 Y P1	Roca Meteorizada y Relleno Con Arena Limosa (MATERIAL DE CORTE)
B-04	AULAS	92.49	P3 Y P2	Roca Meteorizada y Relleno Con Arena Limosa (MATERIAL DE CORTE)







6.1 Capacidad de Carga

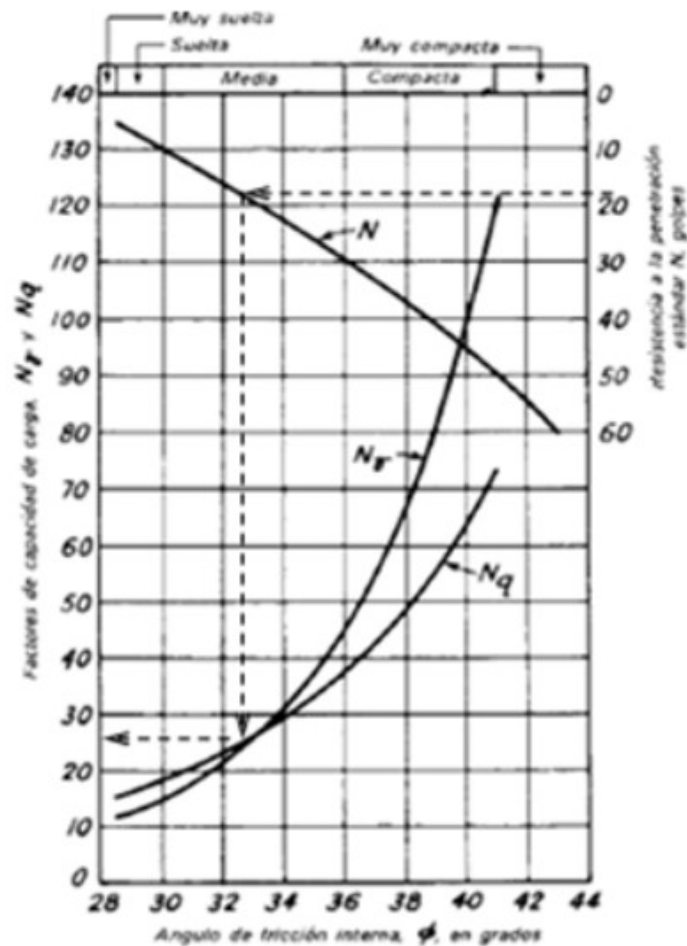
Dadas las condiciones geotécnicas del sitio donde se implantará el proyecto se ha considerado cimentación directa, mediante plintos desplantados a 1.00 m de profundidad a partir del nivel de piso terminado, que de acuerdo con el proyecto arquitectónico corresponde a la cota 93.49 msnm, con la cual la cota donde se desplantará la cimentación es 92.49 msnm.

La capacidad de carga ha sido calculada de acuerdo con la fórmula de Ralph Peck realizada a partir de la teoría y ecuación de Terzaghi, dicha fórmula relaciona el ancho del cimiento (B), la profundidad de desplante (D_f) y el número de golpes N del ensayo de SPT.

$$q_{admisible} = \frac{1,6 * B}{3} \left[(N_q - 1) \frac{D_f}{B} + 0.5 * 1,6 * N_y \right]$$

q admisible	Capacidad de carga admisible	T/m ²
B	Ancho de plinto	m
Df	Profundidad de desplante	m
N_q	Factor de carga en $f(f)$	s/d
N_g	Factor en $f(f)$	s/d
f	Ángulo de fricción interna	°

Los valores de N_q y N_g se han obtenido de la siguiente gráfica:



Se presentan los cálculos realizados para dos anchos de plintos desplantados en el **estrato de relleno de arena limosa con un número de golpes $N=20$** :

q admisible	Capacidad de carga admisible	21	23	T/m2
B	Ancho de plinto	1,00	1,20	m
Df	Profundidad de desplante	1,00	1,00	m
Nq	Factor de carga en $f(\phi)$	25	25	s/d
N _γ	Factor en $f(\phi)$	20	20	s/d
φ	Ángulo de fricción interna	32	32	°

Se recomienda una capacidad admisible de 20.00 T/m².

Para el caso de la cimentación en el **estrato de roca meteorizada** la capacidad de carga es la siguiente:

q admisible	Capacidad de carga admisible	38	41	T/m2
B	Ancho de plinto	1,00	1,20	m
Df	Profundidad de desplante	1,00	1,00	m
Nq	Factor de carga en $f(\phi)$	38	38	s/d
N _γ	Factor en $f(\phi)$	42	42	s/d
φ	Ángulo de fricción interna	36	36	°

Se recomienda una capacidad admisible de 30.00 T/m².

6.2 Resumen de Capacidad de carga

Se presenta un cuadro resumen con las capacidades de carga recomendada para cada edificio:

Edificio	Descripción	Cota de cimentación	Capacidad de carga T/m2	Prof. Desplante m	B m
B-01	LABERINTO	92.49	30.00	1.00	1.00
B-02	BODEGA-ANDÉN	92.49	30.00	1.00	1.00
B-03	AUDITORIO	92.49	20.00	1.00	1.00
B-04	AULAS	92.49	20.00	1.00	1.00

6.3 Rellenos

Los rellenos por colocarse deberán ser realizados con Material de mejoramiento seleccionado, que cumpla con las siguientes especificaciones:




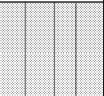

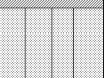
Tamaño máximo	4"
Límite líquido	Máximo 35%
Índice plástico	Máximo 12%
% que pasa el tamiz #200	Máximo 20%
Compactación	95% de la densidad seca máxima del ensayo de Proctor modificado y $\pm 2\%$ de la humedad óptima del mismo ensayo

7. LISTA DE ANEXOS

7.1 Resultados de perforaciones



ING. BLAS CRUZ CARPIO







ESPECIALISTA GEOTECNIA

<div></div>			<div><div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W HUMEDAD</div><div>WI L.LÍQUIDO</div><div>Wp L.PLÁSTICO</div><div>IP ÍNDICE PLÁSTICO</div><div>IL ÍNDICE DE LIQUEZ</div><div>γ PESO UNITARIO</div><div>qu COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>ε DEFORMACION</div><div>N NUMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su_{tor} Su.TORVANE</div><div>Su_{vel} Su.VELETA</div></div><div><div>SIMBOLOGIA</div><div><div>RELLENO</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div><div>+++++</div><div></div><div></div><div>-----</div></div></div></div></div>										<div><div>PROYECTO</div><div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div></div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P1</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613977 E 9763015 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQ. JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREATICO</div><div>-</div></div>									
PROF.	CAMBIO DE	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA	MUESTRA		SUCS	AASTHO	W	WI	Wp	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	ε	Torvane	Gs	# 4	# 200	SPT	N ₆₀
M	ESTRATO			#	PROFUNDIDAD			%	%	%	%		T/m2	T/m3	T/m2	%	T/m2		%	%	N	
0		Relleno: Arena limosa café, grano medio a fino, compacidad media .		1	0,00 - 0,50	SM	A-2-7	17	46	31	15			2,00					90	26	22	17
1				2	0,50 - 1,00	SM	A-2-7	9	42	26	16			2,12					90	35	18	14
1,50				3	1,00 - 1,50	SM	A-2-7	8	45	30	15			2,12					92	35	20	15
2		Arcilla arenosa café, alta plasticidad, consistencia muy dura .		4	1,50 - 2,00	CH	A-7-5	37	60	36	24			1,70					100	59	18	14
2,50				5	2,00 - 2,50	CH	A-7-6	32	50	29	21			1,75					100	59	30	23
3		Roca meteorizada: Arena limosa café, grano fino, muy compacta .		6	2,50 - 3,00	SM	A-2-4	20	34	25	10			1,94					90	39	70	53
3,50				7	3,00 - 3,50	SM	A-2-4	21	33	24	9			1,93					88	35	50-70/3cm	
4		FIN DE PERFORACION A 3,50 m																				
5																						



Pag 1/1



Pag 1/1



<div><div>CEVA CONSULT[™] GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN</div></div>				<div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W</div><div>WI</div><div>Wp</div><div>IP</div><div>IL</div><div>γ</div><div>qu</div><div>ε</div><div>N</div><div>Su_{tor}</div><div>Su_{vel}</div></div><div><div>HUMEDAD</div><div>LÍQUIDO</div><div>L. PLÁSTICO</div><div>ÍNDICE PLÁSTICO</div><div>ÍNDICE DE LIQUEZ</div><div>PESO UNITARIO</div><div>COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>DEFORMACIÓN</div><div>NÚMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su_{TORVANE}</div><div>Su_{VELETA}</div></div><div><div>SIMBOLOGÍA</div><div><div>RELLENO</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div><div>+++++</div><div>OPU</div><div></div><div>-----</div></div></div></div>												<div><div>PROYECTO</div><div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div></div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P2</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613987 E 9762989 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQUITECTO JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREÁTICO</div><div>-</div></div>																	
				ESTRATIGRAFÍA		MUESTRA		SUCS	AASHTO	W	WI	Wp	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	ε	Torvane	Gs	# 4	# 200	SPT	N ₆₀									
PROF. DE		DESCRIPCION DE MATERIAL	#		PROFUNDIDAD		%			%	%	%	T/m2	T/m3	T/m2	%	T/m2		%	%	N												
0		Relleno: Arena limosa café, grano fino, compacidad media.		1	0,00 - 0,50	SM	A-2-7	17	45	27	18				1,90						83	35	27	20									
1	1,40			2	0,50 - 1,00	SM	A-2-7	39	46	28	18				1,85						85	35	22	17									
				3	1,00 - 1,50	SM	A-2-7	35	47	30	17				1,90						84	35	29	22									
2		Roca Meteorizada en matriz arena limosa		4	1,50 - 2,00	SM	A-2-6	23	45	30	15				1,95						96	35	69	52									
				5	2,00 - 2,50	SM	A-2-4	21	40	30	10				1,98						96	35	85	64									
3	3,00			6	2,50 - 3,00	SM	A-2-6	20	41	30	11				2,00						95	32	87	65									
				7	3,00 - 3,50	SM	A-2-6	23	40	26	14				2,01						98	28	35-45-60/5cm										
4		FIN DE PERFORACION A 3,50 m																															
5																																	

<div><div>CEVA CONSULT® GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN</div></div>			<div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W</div><div>WI</div><div>Wp</div><div>IP</div><div>IL</div><div>γ</div><div>qu</div><div>ε</div><div>N</div><div>Su.tor</div><div>Su.vel.</div></div><div><div>HUMEDAD</div><div>L. LIQUIDO</div><div>L. PLASTICO</div><div>INDICE PLASTICO</div><div>INDICE DE LIQUIDEZ</div><div>PESO UNITARIO</div><div>COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>DEFORMACION</div><div>NUMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su.TORVANE</div><div>Su.VELETA</div></div></div>		<div><div>SIMBOLOGIA</div><div><div>RELLENO</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div><div>+++++</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>		<div><div>PROYECTO</div><div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div></div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P3</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613961 E 9762973 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQUITECTO JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREATICO</div><div>-</div></div>																	
Pag 1/1																								
PROF.	CAMBIO DE	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA		MUESTRA		SUCS	AASTHO	W	WI	Wp	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	ε	Torvane	Gs	# 4	# 200	SPT	N ₆₀	
M	ESTRATO																							
					#	PROFUNDIDAD					%	%	%	%		T/m2	T/m3	T/m2	%	T/m2		%		%
0	0,70	Relleno: Arena limosa café, grano medio, compacidad media.			1	0,00 - 0,50	SM	A-2-6	13	40	26	14			1,94					73	18	16	12	
1		Roca Meteorizada en matriz limo arenosa			2	0,50 - 1,00	SM	A-2-7	20	41	27	15			1,95					88	26	65	49	
					3	1,00 - 1,50	SM	A-2-6	19	40	27	13			1,96					93	26	35-67-70/7cm		
2	2,00				4	1,50 - 2,00	SM	A-2-4	20	40	30	10			1,95					94	30	56-80/4cm		
3		FIN DE PERFORACION A 2,00 m																						
4																								
5																								



Pag 1/1

<div></div> <div>CEVA CONSULT</div> <div>GEOTECNIA Y FISCALIZACIÓN</div>			<div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W HUMEDAD</div><div>WI L LIQUIDO</div><div>Wp L. PLASTICO</div><div>IP INDICE PLASTICO</div><div>IL INDICE DE LIQUIDEZ</div><div>γ PESO UNITARIO</div><div>qu COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>ε DEFORMACION</div><div>N NUMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su_{tor} Su TORVANE</div><div>Su_{vel} Su VELETA</div></div><div><div>SIMBOLOGIA</div><div><div>RELLENO</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div></div></div></div>		<div>PROYECTO</div> <div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P3</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613961 E</div><div>9762973 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQUITECTO JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREATICO</div><div>-</div></div>																	
							Pag 1/1															
PROF.	CAMBIO DE	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA	MUESTRA		SUCS	AASHTO	W	WI	Wp	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	ε	Torvane	Gs	# 4	# 200	SPT	N ₆₀
M	ESTRATO			#	PROFUNDIDAD			%	%	%	%		T _{1m2}	T _{1m3}	T _{1m2}	%	T _{1m2}		%	%	N	
0	0,70	Relleno: Arena limosa café, grano medio, compactidad media.		1	0,00 - 0,50	SM	A-2-6	13	40	26	14			1,94					73	18	16	12
1	2,00	Roca Meteorizada en matriz limo arenosa		2	0,50 - 1,00	SM	A-2-7	20	41	27	15			1,95					88	26	65	49
3				1,00 - 1,50	SM	A-2-6	19	40	27	13			1,96					93	26	35-67-70/7cm		
2				4	1,50 - 2,00	SM	A-2-4	20	40	30	10			1,95					94	30	56-80/4cm	
3		FIN DE PERFORACION A 2,00 m																				
4																						
5																						

<div><div>CEVA CONSULT</div><div>GEOTECNIA Y RISCALIZACIÓN</div></div>			<div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W HUMEDAD</div><div>Wl L. LIQUIDO</div><div>Wp L. PLASTICO</div><div>IP INDICE PLASTICO</div><div>IL INDICE DE LIQUEZ</div><div>γ PESO UNITARIO</div><div>qu COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>ε DEFORMACION</div><div>N NUMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su_{tor} Su_{TORVANE}</div><div>Su_{vel} Su_{VELETA}</div></div><div><div>SIMBOLOGIA</div><div><div>+++++</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div></div></div></div>										<div><div>PROYECTO</div><div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAKUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div></div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P4</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613937 E 9762971 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQUITECTO JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREATICO</div><div>-</div></div>									
PROF.	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA	MUESTRA		SUCS	AASTHO	W	Wl	Wp	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	ε	Torvane	Gs	# 4	# 200	SPT	N ₆₀
M				#	PROFUNDIDAD			%	%	%	%		T/m2	T/m3	T/m2	%	T/m2		%	%	N	
0	0,50	ROCA METEORIZADA en matriz Arena limosa café, grano fino, muy compacta.		1	0,00 - 0,50	SM	A-2-7	19	45	30	15			1,85					93	35	63	47
1		Roca Meteorizada en matriz limo arenosa		2	0,50 - 1,00	SM	A-7-6	21	43	27	16			1,92					92	43	35-65-60/5cm	>100
				3	1,00 - 1,50	SM	A-7-6	23	44	32	12			2,00					92	35		>100
2	2,00			4	1,50 - 2,00	SM	A-7-6	22	43	29	14			1,92					95	36	49-70/4cm	>100
3		FIN DE PERFORACION A 2,00 m																				
4																						
5																						

<div><div>CEVA CONSULT</div><div>GEOTECNIA Y RISCALIZACIÓN</div></div>			<div><div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W</div><div>W_l</div><div>W_p</div><div>IP</div><div>IL</div><div>γ</div><div>qu</div><div>ε</div><div>N</div><div>Su_{tor}</div><div>Su_{vel}</div></div><div><div>HUMEDAD</div><div>L. LIQUIDO</div><div>L. PLASTICO</div><div>INDICE PLASTICO</div><div>INDICE DE LIQUEZ</div><div>PESO UNITARIO</div><div>COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>DEFORMACION</div><div>NUMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su_{TORVANE}</div><div>Su_{VELETA}</div></div></div><div><div>SIMBOLOGIA</div><div><div>RELLENO</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div><div>+++++</div><div></div><div>-----</div></div></div></div>										<div><div>PROYECTO</div><div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div></div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P5</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613927 E 9762997 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQUITECTO JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREATICO</div><div>-</div></div>									
PROF.	CAMBIO DE	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA		SUCS	AASTHO	W	W _l	W _p	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	ε	Torvane	G _s	# 4	# 200	SPT	N ₆₀	
M	ESTRATO		#	PROFUNDIDAD			%	%	%	%		T/m2	T/m3	T/m2	%	T/m2		%	%	N		
0	0,40	ROCA METEORIZADA en matriz Arena limosa café, grano medio, muy compacta.		1	0,00 - 0,50		12	41	28	13			1,94				81	19	57	43		
1	2,00	Roca Meteorizada en matriz limo arenosa		2	0,50 - 1,00		19	45	30	15			1,97				98	31	50-60-80/3cm	>100		
			3	1,00 - 1,50		17	46	32	14			1,98			99	32	>100					
2				4	1,50 - 2,00		18	43	29	14			1,98				98	30	80-70/4cm	>100		
3		FIN DE PERFORACION A 2,00 m																				
4																						
5																						

Pag 1/1

			<div><div><div>NOMENCLATURA</div><div><div>W</div><div>WI</div><div>Wp</div><div>IP</div><div>IL</div><div>γ</div><div>qu</div><div>e</div><div>N</div><div>Su_{tor}</div><div>Su_{vel}</div></div><div><div>HUMEDAD</div><div>LÍQUIDO</div><div>L. PLÁSTICO</div><div>ÍNDICE PLÁSTICO</div><div>ÍNDICE DE LIQUEZ</div><div>PESO UNITARIO</div><div>COMPRESIÓN SIMPLE</div><div>DEFORMACIÓN</div><div>NÚMERO DE GOLPES SPT</div><div>Su_{tor} TORVANE</div><div>Su_{vel} VELETA</div></div><div><div>SIMBOLOGIA</div><div><div>RELLENO</div><div>GRAVA</div><div>ARENA</div><div>ARCILLA</div><div>LIMO</div><div>TURBA</div></div><div><div>+++++</div><div>CPUC</div><div></div></div></div></div></div>										<div><div>PROYECTO</div><div>ESTUDIOS PREVIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACADEMIA DE BOMBEROS GUAYAQUIL CRNL. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ</div></div> <div><div>UBICACION</div><div>km 30.5 de la vía Perimetral, en el campus Politécnico</div></div> <div><div>PERFORACION</div><div>P6</div></div> <div><div>Coordenadas UTM</div><div>613957 E 9763008 N</div></div> <div><div>ORDENADO POR</div><div>ARQUITECTO JACQUES CARCHI GONZÁLEZ</div></div> <div><div>CALCULADO POR</div><div>Ing. Luis Lainez M.</div></div> <div><div>VERIFICADO POR</div><div>Ing. Blas Cruz Carpio.</div></div> <div><div>FECHA</div><div>OCTUBRE 2022</div></div> <div><div>NIVEL FREÁTICO</div><div>-</div></div>										
Pag 1/1																							
PROF.	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIGRAFIA		MUESTRA		SUCS	AA STHO	W	WI	Wp	IP	IL	Su por N Golpes	γ	qu	e	Torvane	Gs	# 4	# 200	SPT	N ₆₀
M					#	PROFUNDIDAD			%	%	%	%		Tim2	Tim3	Tim2	%	Tim2		%	%	N	
0		ROCA METEORIZADA en matriz Arena limosa café, grano medio, muy compacta.			1	0,00 - 0,50	SM	A-2-7	16	46	33	13			1,89					91	25	56	42
1	1,50				2	0,50 - 1,00	SM	A-2-7	18	44	29	15			1,83					97	28	62	47
					3	1,00 - 1,50	SM	A-2-7	18	43	29	14			1,83					91	28	60	45
2		ROCA METEORIZADA en matriz Arena limosa café, grano fino, compacta.			4	1,50 - 2,00	SM	A-2-6	19	39	28	11			1,91					96	27	45	34
					5	2,00 - 2,50	SM	A-2-6	17	38	27	11			1,93					93	22	45	34
3	3,50				6	2,50 - 3,00	SM	A-2-6	19	39	28	11			1,90					96	23	50	38
					7	3,00 - 3,50	SM	A-2-4	16	37	27	10			1,94					94	26	43	32
4		Roca Meteorizada: Arena limosa café, grano fino, muy compacta.			8	3,50 - 4,00			15	NO	PLAS	TICO			1,96					87	20	75	56
					9	4,00 - 4,50			15	NO	PLAS	TICO			1,97					92	20	50-60/7cm	
5	5,00				10	4,50 - 5,00			15	NO	PLAS	TICO			1,97					85	20	63-79/4cm	
		FIN DE PERFORACION A 5,00 m																					