



Foto N° 1: Sondeo SMQ - 64 - Inicio de Sondeo



Foto N° 2: Sondeo SMQ - 64 - Fin de sondeo



Foto N° 2: Sondeo SMQ - 40 - Fin de sondeo



Foto N° 1: Sitio de perforación del sondeo SMQ - 64



Foto N° 3: Sondeo SMQ - 64 - Caja 2, Prof. 5,00 m a 10,00 m.



Foto N° 2: Sondeo SMQ - 64 - Caja 1, Prof. 0,00 m a 5,00 m.



Foto N° 4: Sondeo SMQ - 64 - Caja 3, Prof. 10,00 m a 15,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 64 - Caja 4 Prof. 15 m a 20,00 m.



Foto N° 7: Sondeo SMQ - 64 - Caja 6, Prof. 25,00 m a 30,00 m.



Foto N° 6: Sondeo SMQ - 64 - Caja 5, Prof. 20,00 m a 25,00 m.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO

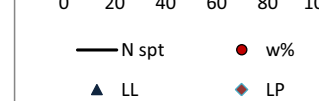


REGISTRO DE SONDEO SMQ-65

| | | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|--------------|----------------|---------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | COORDENADAS: | |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | FECHA INICIAL: | 23/12/2011 |
| PROFUNDIDAD(m): | 25.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88,9 de 0.00 | FECHA FINAL : | 28/12/2011 |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 25.00 | Ø (mm): | de a | ING. DE CAMPO: | MARCO HEREDIA |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50,8 | SUPERVISOR: | |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.60 de 0.00 a 25.00 | NIVEL FREÁTICO: | | | |
| Ø (mm): | de a | ENSAYOS ADICIONALES: | | | |

| Prof (m) | K(cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | y | c | Φ | E | |
|----------|---------|---------|---|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|
| 0,00 | | | MATERIAL DE RELLENO | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | |
| 0,00 | | | LIMO ARENOSO.- color marrón con esporádicas gravas de origen volcánico. 0.5 | | 100 | 1 | | | 32 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 1 | | LIMO ARENOSO.- color negro de baja plasticidad con presencia esporádica de gránulos de pómez. Resistencia en seco baja; dilatancia: medio. Tenacidad medio: Húmedo. 2.30 | | 100 | 3 | | | 15 | | 100,0 | 87,2 | 62,6 | 28,42 | 36,6 | 20,3 | 16,3 | CL | | | | | | |
| 2,00 | 2 | | LIMO ARCILLO ARENOSO.- color marrón plástico húmedo, con esporádicos gránulos de pómez. INTERCALACIONES DE: arena de pómez color blanquesino de grano fino a grueso con limo arenoso color marrón amarillento con presencia de pintas y manchas de oxidación, nivelillos de limo arcillo arenoso color marrón. 2.30 | | 100 | 2 | | | 16 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,00 | 3 | | LIMO ARCILLO ARENOSO.- color marrón plástico húmedo, con esporádicos gránulos de pómez. INTERCALACIONES DE: arena de pómez color blanquesino de grano fino a grueso con limo arenoso color marrón amarillento con presencia de pintas y manchas de oxidación, nivelillos de limo arcillo arenoso color marrón. 2.30 | | 100 | 1 | | | 39 | | 100 | 88,1 | 57,9 | 26,87 | 30,5 | 20,8 | 9,7 | CL | | | | | | |
| 4,00 | 4 | | LIMO ARCILLO ARENOSO.- color marrón plástico húmedo, con esporádicos gránulos de pómez. INTERCALACIONES DE: arena de pómez color blanquesino de grano fino a grueso con limo arenoso color marrón amarillento con presencia de pintas y manchas de oxidación, nivelillos de limo arcillo arenoso color marrón. 2.30 | | 100 | 2 | | | 28 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,00 | 5 | | LIMO ARCILLOSO ARENOSO.- color marrón amarillento con la presencia de de pintas y manchas oxidadas y esporádicos gránulos de pómez con intercalaciones de nivelillos de arena fina, Resistencia en seco media; dilatancia: lenta tenacidad; baja; medianamente plastica húmeda. 5.00 | | 100 | 1 | | | R | | 98,7 | 84,5 | 60,4 | 30,11 | 32,7 | 21,1 | 11,6 | CL | | | | | | |
| 6,00 | 6 | | LIMO ARCILLOSO ARENOSO.- color marrón amarillento con la presencia de de pintas y manchas oxidadas y esporádicos gránulos de pómez con intercalaciones de nivelillos de arena fina, Resistencia en seco media; dilatancia: lenta tenacidad; baja; medianamente plastica húmeda. 5.00 | | 100 | 1 | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,00 | 7 | | LIMO ARCILLOSO ARENOSO.- color marrón amarillento con la presencia de de pintas y manchas oxidadas y esporádicos gránulos de pómez con intercalaciones de nivelillos de arena fina, Resistencia en seco media; dilatancia: lenta tenacidad; baja; medianamente plastica húmeda. 5.00 | | 100 | 1 | | | 39 | | 98,7 | 84,5 | 60,4 | 30,11 | 32,7 | 21,1 | 11,6 | CL | | | | | | |
| 8,00 | 8 | | ARCILLA ARENOSA.- color marrón con presencia de manchas oxidadas, con esporádicos gránulos de pómez. * intercalaciones (9-00 - 9.15) de arena de pómez oxidada y limo arenoso de grano fino y niveles de arena arcillosa 7.20 | | 100 | 1 | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,00 | 9 | | ARCILLA ARENOSA.- color marrón con presencia de manchas oxidadas, con esporádicos gránulos de pómez. * intercalaciones (9-00 - 9.15) de arena de pómez oxidada y limo arenoso de grano fino y niveles de arena arcillosa 7.20 | | 100 | 1 | | | 33 | | 98,9 | 79,8 | 36,4 | 34,96 | N | N | N | SM | | | | | | |
| 10,00 | 10 | | Arena ligeramente limoso color marrón con minerales de arena 9.55 | | 100 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| CONSISTENCIA | | |
|--------------|-------|------------|
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



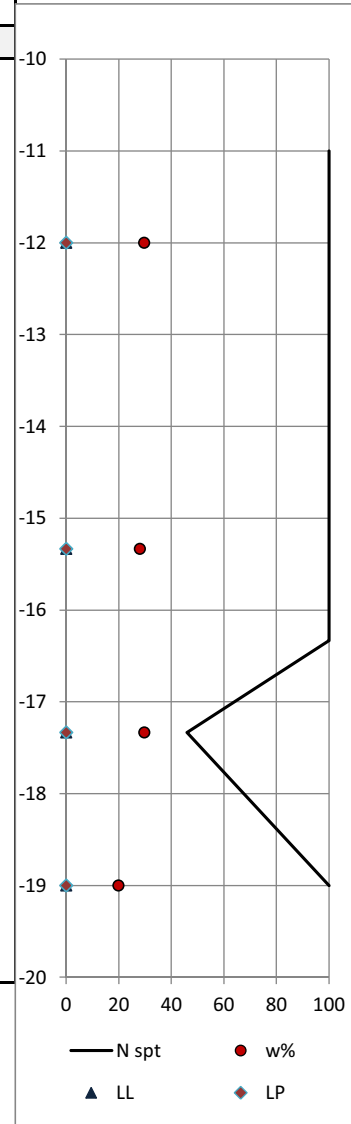
ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-65



| | | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------|-----------------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | HOJA 1 DE 2 |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 25.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88,9 de 0.00 | FECHA INICIAL: |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 25.00 | Ø (mm): | de a | 23/12/2011 |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50,8 | FECHA FINAL : |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.60 de 0.00 a 25.00 | NIVEL FREÁTICO: | | 28/12/2011 |
| Ø (mm): | de a | ENSAYOS ADICIONALES: | | ING. DE CAMPO: |
| | | | | MARCO HEREDIA |
| | | | | SUPERVISOR: |
| | | | | |

| Prof (m) | K (cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E |
|----------|----------|---------|---|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|------|----|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,00 | | | de pómez oxidado de grano bien gradado (fino, medio y grueso) Resistencia en seco bajo; dilatancia: lenca, compacidad: muy compacta. | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | 11 | | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | 12 | ARENA LIGERAMENTE LIMOSA. - color verde grisacea, de grano fino, medio y grueso, se destaca pequeños núcleos de arena de pómez fuertemente cementada con gránulos esporádicos de hasta 2cm de pómez y grava fina los núcleos se destruyen con la rotación y el agua de perforación muy compacta. | | 100 | | 1 | | R | | 86,2 | 34,0 | 13,9 | 29,66 | N | N | N | SM | | | | | |
| 13,00 | | 13 | | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | 58 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | 14 | ARENA LIGERAMENTE LIMOSA. - color grisáceo mal gradada, (de grano fino a medio) con presencia esporádica de gránulos de pómez y grava fina de origen volcánico. Dilatancia: rápida: Resistencia en seco: ninguna. Tenacidad: ninguna. Compacidad: muy compacta | | 100 | | 1 | | R | | 95,5 | 58,0 | 23,4 | 28,03 | N | N | N | SM | | | | | |
| 16,00 | | 15 | | | 50 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | | 16 | | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | 17 | ARENA LIMOSA. - color marrón grisaceo de grano fino medio y grueso. | | 100 | | 1 | | R | | 90,3 | 48,0 | 23,8 | 29,72 | N | N | N | SM | | | | | |
| 20,00 | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 56 | | | | | | 97,0 | 35,3 | 14,8 | 19,87 | N | N | N | SM | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | | CONSISTENCIA | | COMPACIDAD | | | |
|------------------|--------|-----------|--------------|-------|------------|---|-------|--------------|
| 1 | 100-81 | Excelente | 1 | > 30 | Muy Dura | 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 80-61 | Buena | 2 | 16-30 | Dura | 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 60-41 | Regular | 3 | 9-15 | Firme | 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 40-21 | Baja | 4 | 4-8 | Suave | 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | 20-0 | Muy Baja | 5 | < 4 | Muy Blanda | 5 | < 4 | Muy Suelta |

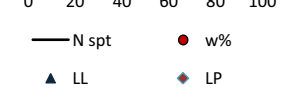


ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-65

| | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|--------------|----------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | HOJA 1 DE 3 |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 25.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88,9 de 0.00 | FECHA INICIAL: |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 25.00 | Ø (mm): | de a | FECHA FINAL : |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50,8 | ING. DE CAMPO: |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.60 de 0.00 a 25.00 | NIVEL FREÁTICO: | | SUPERVISOR: |
| Ø (mm): | de a | ENSAYOS ADICIONALES: | | |

| Prof (m) | K (cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E | | |
|----------|----------|---------|--|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|----|----|----|----|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | | |
| 20,00 | | | con presencia esporádico de granulos de pómez y gravas de origen volcánico con tamaños de hasta 4 cm de formas subredondeadas y subangulosas. Dilatancia: mojada. Resistencia en seco: baja Tenacidad: nula Compacidad: muy compacta. | | 60 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | 55 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | 60 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | 55 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | 65 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| LEYENDA | | |
|--------------|-------|------------|
| CONSISTENCIA | | |
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



Foto N° 1: Sondeo SMQ -65- Inicio de Sondeo



Foto N° 1: Sitio de perforación del sondeo SMQ - 65.



Foto N° 2: Sondeo SMQ -65 - Fin de sondeo



Foto N° 2: Sondeo SMQ - 65. - Caja 1, Prof. 0,00 m a 5,00 m.



Foto N° 3: Sondeo SMQ - 65 - Caja 2, Prof. 5,00 m a 10,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 65 - Caja 4, Prof. 15,00 m a 20,00 m.



Foto N° 4: Sondeo SMQ - 65 - Caja 3, Prof. 10,00 m a 15,00 m.



Foto N° 6: Sondeo SMQ - 63 - Caja 5, Prof. 20,00 m a 25,00 m.



Foto N° 7: Sondeo SMQ -65 - Caja 6, ENSAYO



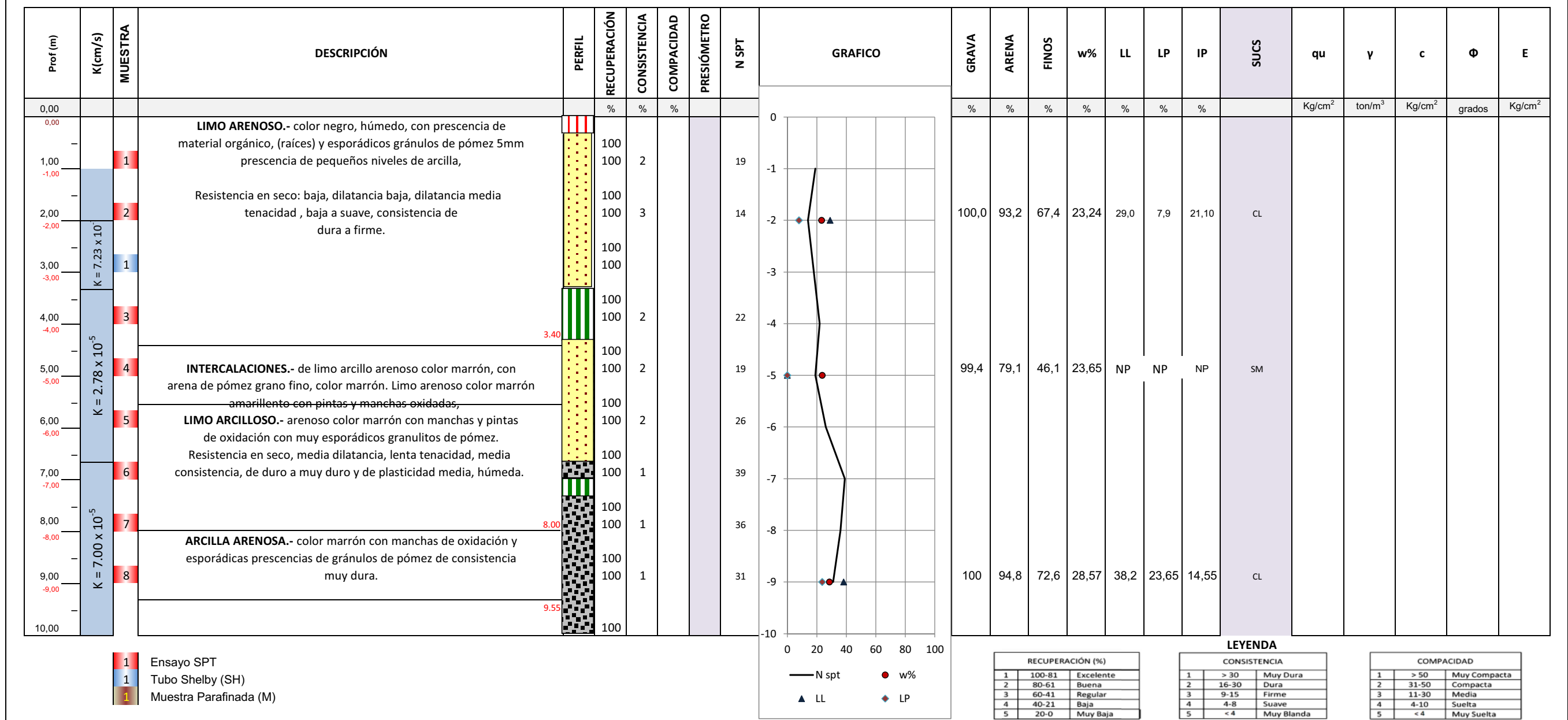
Foto N° 8: Sondeo SMQ - 65 - Caja 7, Tapa se Sondeo.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-66



| | | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | COORDENADAS: | HOJA 1 DE 3 |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | | |
| PROFUNDIDAD(m): | 25.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88.90 de 0.00 a | FECHA INICIAL: | 16/12/2011 |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 25.00 | Ø (mm): | de a | FECHA FINAL : | 21/12/11 |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50.80 | ING. DE CAMPO: | MARCO HEREDIA |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 25.00 | NIVEL FREÁTICO: | | SUPERVISOR: | |
| Ø (mm): | | ENSAYOS ADICIONALES: | | | |





ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-66

| | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | HOJA 2 DE 3 |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 25.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88.90 de 0.00 a | FECHA INICIAL: |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 25.00 | Ø (mm): | de a | FECHA FINAL : |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50.80 | ING. DE CAMPO: |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 25.00 | NIVEL FREÁTICO: | | SUPERVISOR: |
| Ø (mm): | | ENSAYOS ADICIONALES: | | |

| Prof (m) | K (cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | y | c | Φ | E | |
|----------|----------|---------|--|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | |
| 10,00 | | 9 | LIMO ARENOSO.- color marrón, con esporádicos gránulos de pómez con pequeñas intercalaciones de limo arcillo arenoso. | | 100 | 1 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | 10 | Resistencia en seco, baja dilatancia lenta, consistencia dura, húmeda. 11.00 | | 100 | 1 | | | 40 | | | 93,2 | 62,7 | 44,8 | 34,88 | 42,1 | 27,6 | 14,5 | SM | | | | | |
| 12,00 | | 11 | ARENA LIMOSA.- marrón grisácea de grano fino a medio, con esporádicos gránulos de pómez de 12.15 a 12.55 nivel de arcillo limosa de color marrón algo verdoso, | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | 12 | Intercalaciones de arena suelta con pequeños niveles de limo arenoso y arcillo limosa color marrón, consistencia muy dura, con presencia de gravas de pómez fuertemente cementadas núcleo de cangagua. | | 100 | | 1 | | R | | | 97,4 | 75,2 | 41,4 | 37,56 | NP | NP | NP | SM | | | | | |
| 15,00 | | 13 | ARENA.- color marrón grisácea, ligeramente limosa de grano fino a medio con esporádicos gránulos de pómez y muy esporádica grava fina. | | 100 | | 1 | | R | | | 98,6 | 60,2 | 28,7 | 40,05 | NP | NP | NP | SM | | | | | |
| 16,00 | | 14 | | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | 15 | ARENA.- ligeramente limosa color marrón grisáceo de grano fino a medio con la presencia de gránulos de pómez de hasta 3cm y grava fina. | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | 16 | | | 60 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | 53 | | | | R | | 90,7 | 54,2 | 26,8 | 47,20 | NP | NP | NP | SM | | | | | | |
| | | | | | 62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)

— N spt ● w%
▲ LL ◆ LP

| RECUPERACIÓN (%) | | | CONSISTENCIA | | COMPACIDAD | | | |
|------------------|--------|-----------|--------------|-------|------------|---|-------|--------------|
| 1 | 100-81 | Excelente | 1 | > 30 | Muy Dura | 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 80-61 | Buena | 2 | 16-30 | Dura | 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 60-41 | Regular | 3 | 9-15 | Firme | 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 40-21 | Baja | 4 | 4-8 | Suave | 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | 20-0 | Muy Baja | 5 | < 4 | Muy Blanda | 5 | < 4 | Muy Suelta |



ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-66

| | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | HOJA 3 DE 3 |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 25.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88.90 de 0.00 a | FECHA INICIAL: |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 25.00 | Ø (mm): | de a | FECHA FINAL : |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50.80 | ING. DE CAMPO: |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 25.00 | NIVEL FREÁTICO: | | SUPERVISOR: |
| Ø (mm): | | ENSAYOS ADICIONALES: | | |

| Prof (m) | K (cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E |
|----------|----------|---------|--|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|----|----|----|----|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² |
| 20.00 | | | ARENA.- con grava y bloques, arena 85% color gris de grano fino a medio con presencia de gránulos de pómez | | 60 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 21.00 | | | Dilatancia rápida, resistencia en seco, muy dura y muy compacta | | 55 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.00 | | | | | 50 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.00 | | | Gravas y bloques (15%), las gravas son de color gris de origen volcánico de formas subredondeadas y tamaños que oscilan entre 1 - 6m predominando los de 3m. | | 45 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.00 | | | Los bloques de (3) origen volcánico con tamaños que oscilan entre 8 y 18m, predominando los de 8m(2), tanto la grava como los bloques son duros y resistentes. | | 40 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.00 | | | | | | | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| | | |
|---|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| | | |
|---|-------|------------|
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| | | |
|---|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



Foto N° 1: Sondeo SMQ -66- Inicio de Sondeo



Foto N° 1: Sitio de perforación del sondeo SMQ - 66.



Foto N° 2: Sondeo SMQ -66 - Fin de sondeo



Foto N° 2: Sondeo SMQ -66.. - Caja 1, Prof. 0,00 m a 5,00 m.



Foto N° 3: Sondeo SMQ - 66. - Caja 2, Prof. 5,00 m a 10,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 66. - Caja 4, Prof. 15,00 m a 20,00 m.



Foto N° 4: Sondeo SMQ - 66. - Caja 3, Prof. 10,00 m a 15,00 m.



Foto N° 6: Sondeo SMQ - 66. - Caja 5, Prof. 20,00 m a 25,00 m.

REGISTRO DE PERFORACIÓN



PROYECTO: METRO QUITO
CORDENADAS: 9'980.816,650 N
 501.846,993 E
FECHA INICIAL: 28-JUNIO-2011
FECHA FINAL: 02-JULIO-2011
ING. DE CAMPO: Ing. B. ACUÑA
FISCALIZADOR: Ing. J. C. WITT

UBICACION: JAPÓN Y VILLALENGUA
COTA (msnm): 2776,80
PROFUNDIDAD (m): 35,00
SONDEO Ø (mm): 96,00 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 75,70 de 12,45 a 35,00 m.
NUCLEO: Ø (mm): 63,50 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 47,50 de 12,45 a 35,00 m.

SITIO: 19+500
SONDEO N°: SMQ-57
INCLINACION: VERTICAL
HOJA 1 de 4
DIRECCION: -----
REVESTIMIENTO: Ø (mm): 114,30 de 0,00 a 13,50
 Ø (mm): 88,90 de 13,50 a 30,50
CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): 50,80

| PROFUNDIDAD | SPT Y/O MUESTRA | | | | Simbología | REGISTRO GEOLOGICO | DESCRIPCION | RECUPERACION (%) | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | Nivel de agua y/o nivel freático | PIEZÓMETRO | REVESTIMIENTO | PROFUNDIDAD |
|-------------|-----------------|--------|---|---------|------------|--------------------|-------------|------------------|--------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|-------------|
| | NUMERO | GOLPES | N | GRÁFICO | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | 0 | |
| 1 | 1 | 2 3 3 | 6 | | | | 100 | | | | | | 1 | |
| 2 | 2 | 1 4 4 | 8 | | | | 56 | 4 | | | | | 2 | |
| 3 | | | | | | | 100 | | | | | | 3 | |
| 4 | | | | | | | 100 | 4 | | | | | 4 | |
| 5 | | | | | | | 100 | | | | | | 5 | |
| 6 | | | | | | | 100 | | | | | | 6 | |
| 7 | | | | | | | 100 | | | | | | 7 | |
| 8 | | | | | | | 100 | | | | | | 8 | |
| 9 | | | | | | | 100 | | | | | | 9 | |
| 10 | | | | | | | 100 | | | | | | 10 | |

PIEZÓMETRO DE 2 1/2"
 114,30 X 101,60

8,80 m
 30-06-2011

9,70 m
 01-07-2011

LEYENDA

| RECUPERACION (%) | CONSISTENCIA |
|------------------|--------------|
| 1 100-81 | Excelente |
| 2 80-61 | Buena |
| 3 60-41 | Regular |
| 4 40-21 | Baja |
| 5 20-0 | Muy baja |

| CONSISTENCIA | COMPACIDAD |
|--------------|------------|
| 1 > 30 | Muy dura |
| 2 16-30 | Dura |
| 3 9-15 | Firme |
| 4 4-8 | Suave |
| 5 < 4 | Muy suave |

| COMPACIDAD | RECUPERACION (%) |
|------------|------------------|
| 1 > 50 | Muy Compacta |
| 2 31-50 | Compacta |
| 3 11-30 | Media |
| 4 4-10 | Suelta |
| 5 < 4 | Muy suelta |

REGISTRO DE PERFORACIÓN



PROYECTO: METRO QUITO
CORDENADAS: 9'980.816,650 N
 501.846,993 E
FECHA INICIAL: 28-JUNIO-2011
FECHA FINAL: 02-JULIO-2011
ING. DE CAMPO: Ing. B. ACUÑA
FISCALIZADOR: Ing. J. C. WITT

UBICACION: JAPÓN Y VILLALENGUA
COTA (msnm): 2776,80
PROFUNDIDAD (m): 35,00
SONDEO Ø (mm): 96,00 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 75,70 de 12,45 a 35,00 m.
NUCLEO: Ø (mm): 63,50 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 47,50 de 12,45 a 35,00 m.

SITIO: 19+500
SONDEO N°: SMQ-57
INCLINACION: VERTICAL
HOJA 2 de 4
DIRECCION: -----
REVESTIMIENTO: Ø (mm): 114,30 de 0,00 a 13,50
 Ø (mm): 88,90 de 13,50 a 30,50
CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): 50,80

| PROFUNDIDAD | SPT Y/O MUESTRA | | | | Simbología | REGISTRO GEOLOGICO | DESCRIPCION | RECUPERACION (%) | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | Nivel de agua y/o nivel freático | PIEZÓMETRO | REVESTIMIENTO | PROFUNDIDAD |
|-------------|-----------------|--------|----|---------|------------|--------------------|-------------|------------------|--------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|-------------|
| | NUMERO | GOLPES | N | GRÁFICO | | | | | | | | | | |
| 10 | 8 | 3 4 7 | 11 | | | | 89 | | | | | | 10 | |
| 11 | | | | | | | 55 | | | | | | 11 | |
| 12 | 9 | 23 50 | R | | | | 70 | | | | | | 12 | |
| 13 | | | | | | | 43 | | | | | | 13 | |
| 14 | | | | | | | 89 | 2 | | | | | 14 | |
| 15 | | | | | | | 100 | | | | | | 15 | |
| 16 | | | | | | | 78 | 2 | | | | | 16 | |
| 17 | | | | | | | 73 | | | | | | 17 | |
| 18 | | | | | | | 89 | 1 | | | | | 18 | |
| 19 | | | | | | | 100 | | | | | | 19 | |
| 20 | | | | | | | 56 | 2 | | | | | 20 | |

PIEZÓMETRO DE 2 1/2"
 114,30 X 101,60

88,90 X 76,20
 Página 47,5 de 48,7

LEYENDA

| RECUPERACION (%) | CONSISTENCIA |
|------------------|--------------|
| 1 100-81 | Excelente |
| 2 80-61 | Buena |
| 3 60-41 | Regular |
| 4 40-21 | Baja |
| 5 20-0 | Muy baja |

| CONSISTENCIA | COMPACIDAD |
|--------------|------------|
| 1 > 30 | Muy dura |
| 2 16-30 | Dura |
| 3 9-15 | Firme |
| 4 4-8 | Suave |
| 5 < 4 | Muy suave |

| COMPACIDAD | RECUPERACION (%) |
|------------|------------------|
| 1 > 50 | Muy Compacta |
| 2 31-50 | Compacta |
| 3 11-30 | Media |
| 4 4-10 | Suelta |
| 5 < 4 | Muy suelta |

REGISTRO DE PERFORACIÓN



PROYECTO: METRO QUITO
CORDENADAS: 9'980.816,650 N
 501.846,993 E
FECHA INICIAL: 28-JUNIO-2011
FECHA FINAL: 02-JULIO-2011
ING. DE CAMPO: Ing. B. ACUÑA
FISCALIZADOR: Ing. J. C. WITT

UBICACION: JAPÓN Y VILLALENGUA
COTA (msnm): 2776,80
PROFUNDIDAD (m): 35,00
SONDEO Ø (mm): 96,00 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 75,70 de 12,45 a 35,00 m.
NUCLEO: Ø (mm): 63,50 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 47,50 de 12,45 a 35,00 m.

SITIO: 19+500
SONDEO N°: SMQ-57
INCLINACION: VERTICAL
HOJA 3 de 4
DIRECCION: -----
REVESTIMIENTO: Ø (mm): 114,30 de 0,00 a 13,50
 Ø (mm): 88,90 de 13,50 a 30,50
CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): 50,80

| PROFUNDIDAD | SPT Y/O MUESTRA | | | | Simbología | REGISTRO GEOLOGICO | RECUPERACION (%) | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | Nivel de agua y/o nivel freático | PIEZÓMETRO | REVESTIMIENTO | PROFUNDIDAD |
|-------------|-----------------|-------------|----|---------|------------|--------------------|------------------|--------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|-------------|
| | NUMERO | GOLPES | N | GRÁFICO | | | | | | | | | |
| 20 | 18 | 10 25 37 | 62 | | | | 78 | 1 | | | | 20 | |
| 21 | 19 | 30 50 | R | | | | 36 | | | | | 21 | |
| 22 | 20 | 20 35 50 | 85 | | | | 100 | 1 | | | | 22 | |
| 23 | 21 | 18 30 50 | 80 | | | | 100 | | | | | 23 | |
| 24 | 22 | 22 44 84 | | | | | 73 | 1 | | | | 24 | |
| 25 | 23 | 10 11 15 26 | | | | | 55 | | | | | 25 | |
| 26 | 24 | 30 50 | R | | | | 75 | 1 | | | | 26 | |
| 27 | 25 | 20 50 | 35 | | | | 33 | | | | | 27 | |
| 28 | 26 | 18 35 42 77 | | | | | 89 | 1 | | | | 28 | |
| 29 | 27 | 20 30 50 | 80 | | | | 36 | | | | | 29 | |
| 30 | | | | | | | 78 | 1 | | | | 30 | |

ARENA de pómez.- Ligeramente limosa, de grano fino a grueso mal gradado, color marrón amarillento con manchas de oxidación rojo anaranjado.

ARENA limosa.- Grano fino a medio mal gradado, color marrón gris con alto porcentaje de pómez y cuarzo. Dilatación rápida, muy compacta.

LIMO arenoso.- Color marrón amarillento con gránulos de pómez y manchas de oxidación de color rojo anaranjado. Resistencia en seco baja, dilatación rápida a lenta, tenacidad baja ligeramente plástica, húmeda y de consistencia muy dura.

LEYENDA

| RECUPERACION (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy baja |

| CONSISTENCIA | | |
|--------------|-------|-----------|
| 1 | > 30 | Muy dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy suave |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy suelta |

PIEZOMETRO DE 2 1/2"

88,90 X 76,20

REGISTRO DE PERFORACIÓN



PROYECTO: METRO QUITO
CORDENADAS: 9'980.816,650 N
 501.846,993 E
FECHA INICIAL: 28-JUNIO-2011
FECHA FINAL: 02-JULIO-2011
ING. DE CAMPO: Ing. B. ACUÑA
FISCALIZADOR: Ing. J. C. WITT

UBICACION: JAPÓN Y VILLALENGUA
COTA (msnm): 2776,80
PROFUNDIDAD (m): 35,00
SONDEO Ø (mm): 96,00 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 75,70 de 12,45 a 35,00 m.
NUCLEO: Ø (mm): 63,50 de 0,00 a 12,45 m.
 Ø (mm): 47,50 de 12,45 a 35,00 m.

SITIO: 19+500
SONDEO N°: SMQ-57
INCLINACION: VERTICAL
HOJA 4 de 4
DIRECCION: -----
REVESTIMIENTO: Ø (mm): 114,30 de 0,00 a 13,50
 Ø (mm): 88,90 de 13,50 a 30,50
CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): 50,80

| PROFUNDIDAD | SPT Y/O MUESTRA | | | | Simbología | REGISTRO GEOLOGICO | RECUPERACION (%) | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | Nivel de agua y/o nivel freático | PIEZÓMETRO | REVESTIMIENTO | PROFUNDIDAD |
|-------------|-----------------|----------|----|---------|------------|--------------------|------------------|--------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|-------------|
| | NUMERO | GOLPES | N | GRÁFICO | | | | | | | | | |
| 30 | 28 | 18 24 45 | 69 | | | | 44 | 1 | | | | 30 | |
| 31 | 29 | 11 15 18 | 33 | | | | 64 | | | | | 31 | |
| 32 | 30 | 19 50 | R | | | | 100 | 1 | | | | 32 | |
| 33 | 31 | 2 11 18 | 29 | | | | 100 | 3 | | | | 33 | |
| 34 | 32 | 25 50 | R | | | | 41 | | | | | 34 | |
| 35 | 33 | | | | | | 100 | | | | | 35 | |
| 36 | | | | | | | 100 | 1 | | | | 36 | |
| 37 | | | | | | | 100 | | | | | 37 | |
| 38 | | | | | | | 100 | | | | | 38 | |
| 39 | | | | | | | 100 | | | | | 39 | |
| 40 | | | | | | | | | | | | 40 | |

LIMO arcilloso.- Ligeramente arenoso, color marrón amarillento claro. Resistencia en seco media a baja, dilatación lenta, tenacidad media, plasticidad media y consistencia muy dura.

ARENA limosa.- Grano fino a grueso mal gradado, marrón amarillento, con manchas de oxidación y gran porcentaje de cuarzo, muy compacta. Hacia la base limo arenoso marrón amarillento.

ARENA.- Suelta de grano fino a medio, gris claro, mal gradado y con gran porcentaje de cuarzo.

LIMO arenoso.- Marrón amarillento con manchas de oxidación rojo anaranjado y gránulos de pómez, bien consolidado. Hacia la base poco poroso. Tenacidad baja, consistencia muy dura.

FIN DEL SONDEO

LEYENDA

| RECUPERACION (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy baja |

| CONSISTENCIA | | |
|--------------|-------|-----------|
| 1 | > 30 | Muy dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy suave |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy suelta |

PIEZOMETRO DE 2 1/2"

88,90 X 76,20

Página 476 de 487



ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTECNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO



REGISTRO DE SONDEO SMQ-

| | | | | |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--|----------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | | HOJA 1 DE 3 |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 30.00 m | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | | FECHA INICIAL: |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 30.00 | Ø (mm): | | 16/12/2011 |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | | FECHA FINAL : |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 30.00m | NIVEL FREATICO: | | 22/12/2011 |
| Ø (mm): | | ENSAYOS ADICIONALES: | | ING. DE CAMPO: |
| | | | | BYRON ACUÑA |
| | | | | SUPERVISOR: |

| Prof (m) | K(cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E | |
|----------|---------|---------|---|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | |
| 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | | 1 | LIMO ARENOSO.- Color negro, con presencia de poco material orgánico (raíces), grava fina esporádicamente, y gránulos de pómez. Resistencia en seco: baja; tenacidad: bajo; plasticidad: baja; consistencia suave. | | 100 | 4 | | | 7 | | 99,40 | 88,80 | 61,70 | 34,04 | 38,60 | 25,80 | 12,80 | ML | | | | | | |
| 2,00 | | 1 | LIMO ARCILLO ARENOSO.- Color marrón amarillento con manchas de oxidación y grava fina de pómez. Presenta un nivel de arena limosa en el tramo de 2,70 a 2,95 m. Resistencia en seco: baja; tenacidad: media, | | 100 | | | | | | 100,00 | 89,70 | 60,80 | 27,72 | 32,40 | 20,50 | 11,90 | CL | | | | | | |
| 3,00 | | 2 | LIMO ARENOSO.- Color marrón amarillento con manchas de oxidación y gránulos de pómez esporádicamente. La muestra también presenta un nivel de arena pómez en el tramo de 4,25 a 4,45 m. | | 100 | 3 | | | 14 | | 100,00 | 88,50 | 59,50 | 23,97 | 34,30 | 20,60 | 13,70 | CL | | | | | | |
| 4,00 | | 3 | | | 100 | 4 | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,00 | | 4 | LIMO ARCILLO ARENOSO.- marrón amarillento con manchas de oxidación y pocos gránulos de pómez con intercalación de arena de pómez de grano medio de 6.30 a 6.45 m. | | 100 | 3 | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,00 | | 5 | Resistencia en seco bajo, dilatancia lenta, tenacidad media, plasticidad media a ligera, consistencia suave a firme | | 100 | 4 | | | 8 | | 99,10 | 90,60 | 64,90 | 27,06 | 36,60 | 21,10 | 15,50 | CL | | | | | | |
| 7,00 | | 3 | | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,00 | | 6 | | | 78 | 4 | | | 8 | | 100,00 | 95,00 | 64,80 | 26,09 | 26,40 | 18,90 | 7,50 | CL | | | | | | |
| 8,20 | | 7 | ARENA DE POMEZ.- pómez de grano fina a media marrón amarillento con oxidaciones. | | 100 | | 4 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,00 | | 8 | ARCILLA ARENOSA.- marrón gris suave | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,70 | | 8 | ARENA LIMOSA.- de grano fino a medio marrón claro con cuarzo y gránulos de pómez. Dilatancia rápida medianamente compacta. | | 67 | 3 | | | 21 | 97,50 | 59,90 | 18,40 | 21,22 | NP | NP | NP | SM | | | | | | | |
| 10,00 | | | | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)

| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| LEYENDA | | |
|--------------|-------|------------|
| CONSISTENCIA | | |
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTECNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO



REGISTRO DE SONDEO SMQ-

| | | | | | |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--|----------------|-------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | | COORDENADAS: | |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | FECHA INICIAL: | 16/12/2011 |
| PROFUNDIDAD(m): | 30.00 m | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | | FECHA FINAL : | 22/12/2011 |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 30.00 | Ø (mm): | | ING. DE CAMPO: | BYRON ACUÑA |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | | SUPERVISOR: | |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 30.00m | NIVEL FREATICO: | | | |
| Ø (mm): | | ENSAYOS ADICIONALES: | | | |

| Prof (m) | K(cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFIKO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | y | c | Φ | E | |
|----------|---------|---------|--|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | |
| 10,00 | | 9 | ARENA DE PÓMEZ.- de grano fino a grueso, muy oxidada marrón rojizo y amarillento con esporádica grava fina; medianamente compacta. | | 100 | | 3 | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | 10 | | | 100 | | 3 | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | 11 | LIMO ARENOSO.- gris claro con gránulos de pómez y grava fina de pómez subangulosa de color blanco amarillento, consistencia dura. | | 87 | | | | 59 | | 89,80 | 72,00 | 42,70 | 34,46 | 40,20 | 27,40 | 12,80 | SM | | | | | | |
| 13,00 | | 12 | LIMO ARENOSO Y ARENA LIMOSA.- verde gris de grano fino a medio con grava fina y pómez | | 100 | 1 | | | 26 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | 13 | ARENA LIMOSA.- de grano fino marrón con gránulos de pómez y grava fina. | | 89 | 1 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | 14 | ARENA LIMOSA.- marrón gris de grano fino a grueso color gris con gránulos de pómez y 10% de grava fina subangulosa. Dilatancia rápida y muy compacta. | | 73 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,00 | | 15 | | | 89 | 1 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | | 16 | | | 55 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | 17 | ARENA LIMOSA.- de grano fino a medio de color gris con gránulos de pómez y 10% de grava fina y esporádicos guijos de 10cm. Dilatancia rápida y muy compacta. | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | 18 | | | 50 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | 25 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)

- N spt
- ▲ LL
- w%
- ◆ LP

| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| LEYENDA | | |
|--------------|-------|------------|
| CONSISTENCIA | | |
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



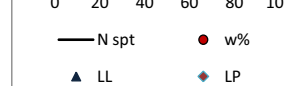
ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-

| | | | | | |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--|----------------|-------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | | COORDENADAS: | |
| COTA (msnm): | | ABSCISADO: | | FECHA INICIAL: | 16/12/2011 |
| PROFUNDIDAD(m): | 30.00 m | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | | FECHA FINAL: | 22/12/2011 |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 30.00 | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | | ING. DE CAMPO: | BYRON ACUÑA |
| Ø (mm): | | NIVEL FREÁTICO: | | SUPERVISOR: | |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 30.00m | ENSAYOS ADICIONALES: | | | |
| Ø (mm): | | | | | |

HOJA 3 DE 3

| Prof (m) | K(cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIÓMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E | |
|----------|---------|---------|-------------|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|----|----|----|----|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | |
| 20.00 | | 19 | | | 75 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21.00 | | 20 | | | 55 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.00 | | 21 | | | 44 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.00 | | 22 | | | 54 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.00 | | 23 | | | 73 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.00 | | 24 | | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.00 | | 25 | | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27.00 | | 26 | | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.00 | | 27 | | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.00 | | 28 | | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.00 | | | | | 50 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| LEYENDA | | |
|--------------|-------|------------|
| CONSISTENCIA | | |
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



Foto N° 1: Sondeo SMQ -68 - Inicio de Sondeo



Foto N° 1: Sitio de perforación del sondeo SMQ - 68.



Foto N° 2: Sondeo SMQ -68 - Fin de sondeo



Foto N° 2: Sondeo SMQ -68. - Caja 1, Prof. 0,00 m a 5,00 m.



Foto N° 3: Sondeo SMQ - 68. - Caja 2, Prof. 5,00 m a 10,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 68. - Caja 4, Prof. 15,00 m a 20,00 m.



Foto N° 4: Sondeo SMQ - 68. - Caja 3, Prof. 10,00 m a 15,00 m.



Foto N° 6: Sondeo SMQ - 68. - Caja 5, Prof. 20,00 m a 25,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 68. - Caja 6, Prof. 25,00 m a 30,00 m.



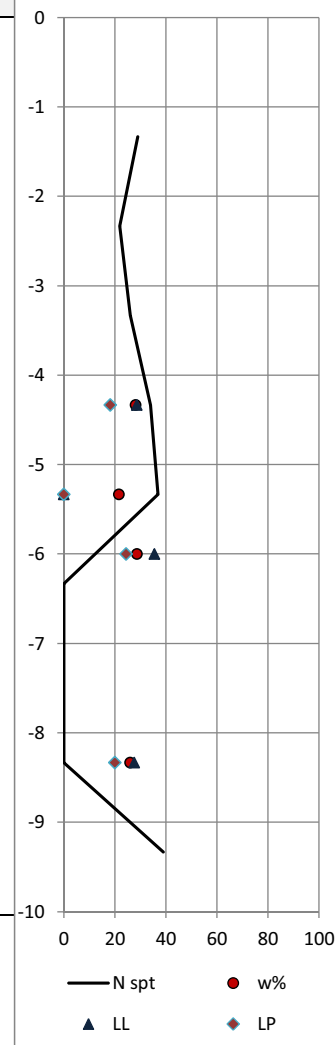
ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-69



| | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | HOJA 1 DE 3 |
| COTA (msnm): | 2913,275 | ABSCISADO: | SITIO | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 30.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88.90 de 0.00 a 22.50 | N: 9967014,301, E: 493854,40 |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 30.00 | Ø (mm): | de a | FECHA INICIAL: |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50.80 | 02/01/2012 |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 30.00 | NIVEL FREÁTICO: | | FECHA FINAL : |
| Ø (mm): | de a | ENSAYOS ADICIONALES: | | 14/01/2012 |
| | | | | ING. DE CAMPO: |
| | | | | MARCO HEREDIA |
| | | | | SUPERVISOR: |

| Prof (m) | K(cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIOMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E |
|----------|---------|---------|--|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|----|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | | | LIMO ARENOSO.- color marrón oscuro con presencia de esporádicos gránulos de pómez y materia orgánica (raíces). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | | 1 | LIMO ARENOSO.- color marrón oscuro a negro con pequeños niveles de limo arcilloso y esporádicos gránulos de pómez de hasta 5m. | | 100 | 2 | | | 29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,00 | | 2 | RESISTENCIA EN SECO.- baja media. Dilatancia: media, Tenacidad: baja | | 100 | 2 | | | 22 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,00 | | 3 | INTERCALACIONES .- arena de pómez de grano bien gradado; con limo arenoso color marrón con presencia esporádicos de gránulos de pómez. | | 100 | 2 | | | 26 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,00 | | 4 | | | 100 | 1 | | | 34 | | 98,1 | 72,0 | 38,4 | 28,13 | 28,6 | 18,2 | 10,4 | SC | | | | | |
| 5,00 | | 5 | LIMO ARENOSO.- color marrón con intercalaciones de arena de pómez de grano fino a grueso; niveles de limo arcilloso y arena limosa con pintas y manchas oxidadas de 5.00 a 7.00, la muestra es fuertemente cementada, destacándose presencia de núcleos que han resistido al agua de perforación (cangagua). | | 1000 | 1 | | | 37 | | 100 | 65,1 | 29,3 | 21,59 | N | N | N | SM | | | | | |
| 6,00 | | 6 | Resistencia en seco: baja dilatación: media a baja; Tenacidad baja. Consistencia: muy dura. | | 100 | 1 | | | R | | 100 | 95,4 | 68,6 | 28,65 | 35,5 | 24,4 | 11,1 | ML | | | | | |
| 7,00 | | 7 | | | 100 | 1 | | | R | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,00 | | 8 | | | 100 | 1 | | | R | | 96,6 | 88,7 | 61,9 | 26,00 | 27,6 | 20,0 | 7,6 | CL | | | | | |
| 9,00 | | 9 | | | 100 | 1 | | | 39 | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| LEYENDA | | |
|--------------|-------|------------|
| CONSISTENCIA | | |
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO

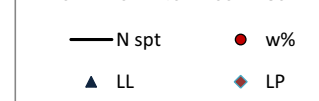
REGISTRO DE SONDEO SMQ-69

HOJA 2 DE 3

| | | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | COORDENADAS: | N: 9967014,301, E: 493854,407 |
| COTA (msnm): | 2913,275 | ABSCISADO: | SITIO | FECHA INICIAL: | 02/01/2012 |
| PROFUNDIDAD(m): | 30.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88.90 de 0.00 a 22.50 | FECHA FINAL: | 14/01/2012 |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 30.00 | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50.80 de a | ING. DE CAMPO: | MARCO HEREDIA |
| Ø (mm): | de a | NIVEL FREÁTICO: | | SUPERVISOR: | |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 30.00 | ENSAYOS ADICIONALES: | | | |
| Ø (mm): | de a | | | | |

| Prof (m) | K (cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIOMETRO | N SPT | GRAFIKO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | y | c | Φ | E | | |
|----------|----------|---------|---|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | | |
| 10,00 | | 10 | ARENA LIMOSA.- color marrón amarillento de grano fino con manchas oxidadas y de color negro. Presencia de gránulos de pómez de hasta 2 cm de 10.65 a 12m ARCILLA LIMOSA.- color marrón claro. | | 100 | | 1 | | R | | 97,5 | 76,8 | 36,4 | 26,60 | 26,3 | 21,6 | 4,7 | SC-SM | | | | | | | |
| 11,00 | | 11 | | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | 2 | ARENA LIMOSA.- de color verde grisáceo de grano fino a grueso, con intercalaciones de limo arenoso color marrón amarillento con gránulos de pómez, muy bien cementados en su matriz (núcleos de cangua) | | 100 | | | | | | | 99,6 | 93,4 | 67,5 | 35,28 | 37,2 | 28,6 | 8,6 | ML | | | | | | |
| 13,00 | | 3 | | | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | 12 | ARENA LIMOSA.- color marrón rosáceo con presencia de gránulos de pómez de hasta 2cm y gravasde color gris de origen volcánico de hasta 6cm. La arena es muy compacta. | | 100 | | 1 | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | 13 | | | 64 | | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,00 | | | Dilatancia media. Resistencia en seco: baja Tenaciad: nula. | | 100 | | 1 | | R | | | 97,0 | 63,8 | 24,1 | 19,22 | N | N | N | SM | | | | | | |
| 17,00 | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | | CONSISTENCIA | | COMPACIDAD | | | |
|------------------|--------|-----------|--------------|-------|------------|---|-------|--------------|
| 1 | 100-81 | Excelente | 1 | > 30 | Muy Dura | 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 80-61 | Buena | 2 | 16-30 | Dura | 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 60-41 | Regular | 3 | 9-15 | Firme | 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 40-21 | Baja | 4 | 4-8 | Suave | 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | 20-0 | Muy Baja | 5 | < 4 | Muy Blanda | 5 | < 4 | Muy Suelta |

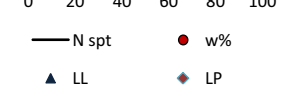


ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA LA PRIMERA LINEA DEL METRO DE QUITO
REGISTRO DE SONDEO SMQ-69

| | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| UBICACIÓN: | COCHERAS QUITUMBE | INCLINACIÓN: | VERTICAL | HOJA 3 DE 3 |
| COTA (msnm): | 2913,275 | ABSCISADO: | SITIO | COORDENADAS: |
| PROFUNDIDAD(m): | 30.00 | REVESTIMIENTO: Ø (mm): | 88.90 de 0.00 a 22.50 | N: 9967014,301, E: 493854,4C |
| SONDEO Ø (mm): | 75.70 de 0.00 a 30.00 | Ø (mm): | de a | FECHA INICIAL: |
| Ø (mm): | de a | CUCHARA PARTIDA: Ø (mm): | 50.80 | FECHA FINAL : |
| NUCLEO: Ø(mm): | 47.50 de 0.00 a 30.00 | NIVEL FREÁTICO: | | ING. DE CAMPO: |
| Ø (mm): | de a | ENSAYOS ADICIONALES: | | SUPERVISOR: |

| Prof (m) | K (cm/s) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | PERFIL | RECUPERACIÓN | CONSISTENCIA | COMPACIDAD | PRESIOMETRO | N SPT | GRAFICO | GRAVA | ARENA | FINOS | w% | LL | LP | IP | SUCS | qu | γ | c | Φ | E | | |
|----------|----------|---------|--|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|------|----|----|----|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--|--|
| | | | | | % | % | % | | | | % | % | % | % | % | % | % | | Kg/cm ² | ton/m ³ | Kg/cm ² | grados | Kg/cm ² | | |
| 20,00 | | 14 | <p align="center">ARENA - GRAVAS Y BLOQUES.</p> <p>ARENA (90%), ligeramente limosa color gris de grano fino a medio, con presencia de gránulos de pómez de hasta 3cm.</p> <p>Dilatancia: rápida.</p> <p>Resistencia en seco: ninguna. Tenacidad: nula.</p> <p>La grava existente son de origen volcánico color gris y rojizas, con formas subredondeadas y subangulosas, con tamaños que varían entre 1 y 6 cm predominando de 3-4 cm.</p> <p>De igual manera los bloques existentes son de origen volcánico color gris con tamaños de hasta 28cm predominando de 10 - 15cm. tanto los bloques como las gravas son duros y resistentes.</p> | | 100 | | 1 | | R | | 96,3 | 54,1 | 10,9 | 29,6 | N | N | N | SM | | | | | | | |
| 21,00 | | | | | | 64 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22,00 | | | | | | 55 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23,00 | | | | | | 60 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24,00 | | | | | | 45 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25,00 | | | | | | 70 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26,00 | | | | | | 65 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27,00 | | | | | | 85 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28,00 | | | | | | 60 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29,00 | | | | | | 55 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30,00 | | | | | 70 | | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- 1 Ensayo SPT
- 1 Tubo Shelby (SH)
- 1 Muestra Parafinada (M)



| RECUPERACIÓN (%) | | |
|------------------|--------|-----------|
| 1 | 100-81 | Excelente |
| 2 | 80-61 | Buena |
| 3 | 60-41 | Regular |
| 4 | 40-21 | Baja |
| 5 | 20-0 | Muy Baja |

| CONSISTENCIA | | |
|--------------|-------|------------|
| 1 | > 30 | Muy Dura |
| 2 | 16-30 | Dura |
| 3 | 9-15 | Firme |
| 4 | 4-8 | Suave |
| 5 | < 4 | Muy Blanda |

| COMPACIDAD | | |
|------------|-------|--------------|
| 1 | > 50 | Muy Compacta |
| 2 | 31-50 | Compacta |
| 3 | 11-30 | Media |
| 4 | 4-10 | Suelta |
| 5 | < 4 | Muy Suelta |



Foto N° 1: Sitio de perforación del sondeo SMQ - 69.



Foto N° 3: Sondeo SMQ - 69. - Caja 2, Prof. 5,00 m a 10,00 m.



Foto N° 2: Sondeo SMQ - 69 - Caja 1, Prof. 0,00 m a 5,00 m.



Foto N° 4: Sondeo SMQ - 69 - Caja 3, Prof. 10,00 m a 15,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 69. - Caja 4, Prof. 15,00 m a 20,00 m.



Foto N° 5: Sondeo SMQ - 69. - Caja 6, Prof. 25,00 m a 30,00 m.



Foto N° 6: Sondeo SMQ - 69 - Caja 5, Prof.20,00 m a 25,00 m.