

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA
Telf:5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

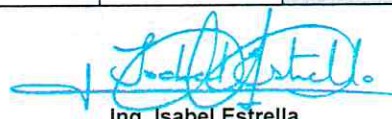
Muestra Recibida: 06-feb-17

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 14-feb-17

Número reporte Gruentec: 1702055-AG001

| Rotulación Muestra: | PIEZOMETRO SOLANDA | Límite Máximo Permissible (Tabla 5 TULSMA c) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---|------------------------|--|--|
| Fecha de Muestreo: | 06-feb-17 | | |
| No. Reporte Grúntec: | 1702055-AG001 | | |
| Parámetros de campo: | | | |
| pH ^(1,2) | 8.0 | N/A | SM 4500 H / MM-AG/S-01 |
| Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2) | 612 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG/S-02 |
| Oxígeno disuelto $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 800 | N/A | SM 4500 O,G / MM-AG-03 |
| Físico Químico: | | | |
| Dureza Cálcica $\mu\text{g/l}$ * | 90000 | N/A | SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21 |
| Dureza Magnésica $\mu\text{g/l}$ * | 79000 | N/A | SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21 |
| Dureza total $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 169000 | N/A | SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21 |
| Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 561000 | N/A | SM 2540 B / MM-AG-06 |
| Aniones y No Metales: | | | |
| Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO_3 $\mu\text{g/l}$ * | 332000 | N/A | SM 2320 / MM-AG-09 |
| Alcalinidad total como CaCO_3 $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 332000 | N/A | SM 2320 / MM-AG-09 |
| Bicarbonato $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 405000 | N/A | SM 2320 / MM-AG-09 |
| Amonio $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 2000 | N/A | SM 4500 Norg / MM-AG-15 |
| Cloruro $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 1200 | N/A | EPA 300.1 / MM-AG-37 |
| Nitrato $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 120 | N/A | EPA 300.1 / MM-AG-37 |
| Sulfato $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 3000 | N/A | EPA 300.1 / MM-AG-37 |
| Parámetros Orgánicos: | | | |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 8000 | N/A | SM 5210 B,D / MM-AG-19 |
| Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 36000 | N/A | SM 5220 D / MM-AG-18 |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | <300 | 325 | EPA 8015 D / MM-AG-23 |
| Parámetros Microbiológicos: | | | |
| Coliformes Fecales NMP/100 ml ^(1,2) | <30 | N/A | SM 9223 A,B / MM-AG/S-20 |
| Coliformes Totales NMP/100 ml ^(1,2) | 930 | N/A | SM 9223 A,B / MM-AG/S-20 |
| Metales totales: | | | |
| Aluminio $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 3949 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Antimonio $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 0.2 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 1.5 ^{a) b)} | 35 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 145 ^{a) b)} | 338 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Boro $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | <40 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | <0.2 ^{a) b)} | 32 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Calcio $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 34420 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobalto $\mu\text{g/l}$ ^(1,2) | 1.7 ^{a) b)} | 60 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA - ODEBRECHT
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA
Telf: 5001050

Atn: Ing. Gabriela Arrobo

Proyecto: Análisis de Agua

Muestra Recibida: 06-feb-17

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua Natural

Análisis Completado: 14-feb-17

Número reporte Gruentec: 1702055-AG001

| Rotulación Muestra: | PIEZOMETRO SOLANDA | Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---------------------------------|------------------------|---|--|
| Fecha de Muestreo: | 06-feb-17 | | |
| No. Reporte Gruentec: | 1702055-AG001 | | |
| Metales totales: | | | |
| Cobre µg/l ^(1,2) | 15 ^{a) b)} | 45 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo µg/l ^(1,2) | 8.5 ^{a) b)} | 16 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Estaño µg/l ^(1,2) | <1 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Fósforo µg/l ^(1,2) | 783 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro µg/l ^(1,2) | 14679 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Magnesio µg/l ^(1,2) | 18394 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso µg/l ^(1,2) | 273 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio µg/l ^(1,2) | <0.2 ^{a) b)} | 0.18 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel µg/l ^(1,2) | <2 ^{a) b)} | 45 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plata µg/l ^(1,2) | 0.4 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo µg/l ^(1,2) | 5.1 ^{a) b)} | 45 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Potasio µg/l ^(1,2) | 17698 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Silicio µg/l ^(1,2) | 33198 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Sodio µg/l ^(1,2) | 48016 ^{a) b)} | N/A | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a) Debido a la naturaleza de la muestra se realizó una dilución 2x

b) Método de Digestión EPA 3005a

c) Criterios referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 30%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 29%;

Conductividad en campo = 11%; Oxígeno campo = 12%; Amonio = 12%;

Demanda Química de Oxígeno = 22%; Dureza = 12%; TPH = 27%; Sólidos Totales Gravimétricos = 10%;

Alcalinidad = 23%; Aniones = 25%

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REGISTRO DE CAMPO - AGUAS SUBTERRÁNEAS



| DATOS INFORMATIVOS | | IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | | | | | |
|---------------------|---|------------------------------|--|------------------------|-------------------|--------|-----|
| PROYECTO: | Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua | ID muestra: | Piezómetro Solanda | ID muestra Lab: | MQA-1702055-AG001 | | |
| EMPRESA: | CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A / CONSORCIO LÍNEA 1 | Sitio: | Calle V. Estandeque y Av. Ajavi, Estación Solanda- Quito | Coordenadas: | 17M | 774233 | ±5m |
| TÉCNICO: | Ing. Ana Alarcón/ Ing. Jonathán Mejía | | | | 9970641 | | |
| RESPONSABLE: | Ing. Gabriela Arrobo | Fecha y hora: | 06/02/2017 16:00 | Datum: | WGS 84 | | |

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR

| Distancias | | | Purga | | | Referencia | | |
|---------------------------------------|-----------|----------------|-------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
| Profundidad Referencial: ¹ | 45 | m | Columna de agua: ⁴ | 26.30 | m | 1: Valor teórico de profundidad total del pozo. 2: Profundidad medida con el medidor de nivel. 3: Área circunferencia ($\pi * \phi^2$)/4. 4: Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo. 5: Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua. | | |
| Profundidad Real: ² | 45.5 | m | Nivel Freático: ⁵ | 19.20 | m | | | |
| Diámetro Interno ϕ : | 0.05 | m | Volumen purga: | 0.052 | m ³ | | | |
| Área: ³ | 0.0019635 | m ² | Tiempo recuperación: | N/A | min. | | | |
| | | | | | | | | |

MEDICIÓN DE PARÁMETROS

| Hora | Nivel Freático | Purga (l) | Caudal Promedio (l/s) | Temperatura (°C) | Conductividad (µS/cm) | pH | Potencial Redox | Turbidez | O ₂ Disuelto | % de Saturación | Observaciones |
|----------------------|----------------|-----------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------|-----------------|----------|-------------------------|-----------------|--|
| 14:00 | 25.6 | 5 | N/A | 17.4 | 609 | 10.25 | N/A | N/A | 3.01 | 50.1 | Muestra café, altamente turbia, presentó sólidos |
| 14:30 | 32.5 | 20 | N/A | 17.4 | 620 | 10.25 | N/A | N/A | 2.75 | 30.9 | |
| 15:00 | 43 | 20 | N/A | 16.5 | 594 | 10.50 | N/A | N/A | 1.85 | 25.7 | |
| 15:30 | 44.3 | 20 | N/A | 16.6 | 612 | 7.97 | N/A | N/A | 0.84 | 12.0 | Muestra transparente |
| Muestra final | | | | | | | | | | | |
| 16:00 | | | N/A | 16.98 | 612 | 7.98 | N/A | N/A | 0.84 | 12.0 | Muestra transparente |

FOTOGRAFÍAS

