

### 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:** 03-feb-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Natural

**Análisis Completado:** 14-feb-17

**Número reporte Gruentec:** 1702046-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO SAN FRANCISCO	Limite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA a)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-feb-17		
No. Reporte Gruentec:	1702046-AG001		

Parámetros de campo:			
pH <sup>(1,2)</sup>	7.4	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>(1,2)</sup>	262	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	4000	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03

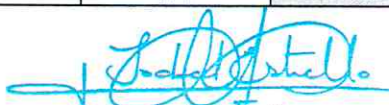
Físico Químico:			
Dureza Cálcica $\mu\text{g}/\text{l}$ *	59000	N/A	SM 2340 B / EPA 6020B / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g}/\text{l}$ *	22000	N/A	SM 2340 B / EPA 6020B / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	81000	N/A	SM 2340 B / EPA 6020B / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	210000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06

Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como $\text{CaCO}_3$ $\mu\text{g}/\text{l}$ *	72000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como $\text{CaCO}_3$ $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	72000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	88000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	30	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	9600	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	1600	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	37000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37

Parámetros Orgánicos:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<5000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23

Parámetros Microbiológicos:			
Coliformes Fecales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	230	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

Metales totales:			
Aluminio $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	93	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.5	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	35	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	43	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.1	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	23415	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.1	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 Cia. 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 NUÑEZ DE VELA  
Telf:5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 03-feb-17

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua Natural

**Análisis Completado:** 14-feb-17

**Número reporte Gruentec:** 1702046-AG001

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>PIEZOMETRO SAN FRANCISCO</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b> Tabla 5 TULSMA a)	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>03-feb-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1702046-AG001</b>		

<b>Metales totales:</b>			
Cobre µg/l <sup>(1,2)</sup>	5	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/l <sup>(1,2)</sup>	0.6	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/l <sup>(1,2)</sup>	367	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/l <sup>(1,2)</sup>	149	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/l <sup>(1,2)</sup>	5420	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/l <sup>(1,2)</sup>	13	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/l <sup>(1,2)</sup>	<1	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/l <sup>(1,2)</sup>	2.1	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/l <sup>(1,2)</sup>	6370	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/l <sup>(1,2)</sup>	21531	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/l <sup>(1,2)</sup>	12054	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

**Registros y Acreditaciones:**

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> 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) 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):

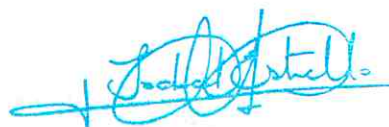
Metales en Agua = 30%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 29%;

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 +/- Ux C 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					
<b>PROYECTO:</b>	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo	<b>ID muestra:</b>	Piezómetro San Francisco	<b>ID muestra Lab:</b>	MQA-1702046-AG001		
<b>EMPRESA:</b>	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A / CONSORCIO LÍNEA 1	<b>Sitio:</b>	Calle Cuenca y Antonio José de Sucre, en la Plaza de la Iglesia de San	<b>Coordenadas:</b>	17M	776624	± 5 m
<b>TÉCNICO:</b>	Ing. Ana Alarcón/ Ing. Jonathan Mejía				9975631		
<b>RESPONSABLE:</b>	Ing. Gabriela Arrobo	<b>Fecha y hora:</b>	03/02/2017	13:00	<b>Datum:</b>	WGS 84	

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR						
Distancias		Purga			Referencia	
Profundidad Referencial: <sup>1</sup>	50	m	Columna de agua: <sup>4</sup>	30.20	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: <sup>2</sup>	50.5	m	Nivel Freático: <sup>5</sup>	19.80	m	
Diámetro Interno $\phi$ :	0.06	m	Volumen purga:	155	m <sup>3</sup>	
Área: <sup>3</sup>	0.00282744	m <sup>2</sup>	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 <sub>2</sub> Disuelto	% de Saturación	Observaciones
9:30	21.8	5	N/A	19.0	260	7.41	N/A	N/A	4.97	72.0	Muestra transparente, de turbidez baja y no presentó sólidos
10:10	30.0	20	N/A	17.2	263	7.43	N/A	N/A	4.08	59.4	
11:00	38.5	40	N/A	17.2	264	7.43	N/A	N/A	4.07	48.0	
12:00	48.0	60	N/A	17.0	262	7.45	N/A	N/A	4.00	42.0	
12:40	49.2	30	N/A	17.0	263	7.43	N/A	N/A	4.00	42.0	

Muestra final											
13:00				17.48	262	7.43	N/A	N/A	4	40	Muestra transparente, de turbidez baja y no presentó sólidos

### FOTOGRAFÍAS

