

## 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

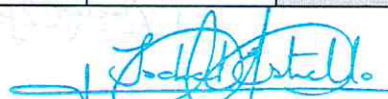
**Muestra Recibida:** 02-feb-17

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

**Análisis Completado:** 13-feb-17

**Número reporte Gruentec:** 1702030-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO JIPIJAPA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	02-feb-17		
No. Reporte Gruentec:	1702030-AG001		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2)</sup>	7.3	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ <sup>(1,2)</sup>	644	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno disuelto $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	2400	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Dureza Cálcica $\mu\text{g/l}$ *	116000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21
Dureza Magnésica $\mu\text{g/l}$ *	12000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21
Dureza total $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	128000	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21
Sólidos Totales Gravimétricos $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	572000	N/A	SM 2540 B / MM-AG-06
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Alcalinidad de Bicarbonatos como $\text{CaCO}_3$ $\mu\text{g/l}$ *	278000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como $\text{CaCO}_3$ $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	278000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	339000	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	50	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	12000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	5600	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	55000	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<2000	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	70000	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<300	325	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Parámetros Microbiológicos:</b>			
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>	46000	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	2777 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	0.6 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	1.5 <sup>a) b)</sup>	35	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	55 <sup>a) b)</sup>	338	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	42 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.2 <sup>a) b)</sup>	32	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	38174 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto $\mu\text{g/l}$ <sup>(1,2)</sup>	1.8 <sup>a) b)</sup>	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.



Acreditación N° OAE LE 2C 05-008  
LABORATORIO DE ENSAYOS

## 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:** 02-feb-17

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

**Análisis Completado:** 13-feb-17

**Número reporte Gruentec:** 1702030-AG001

Rotulación Muestra:	PIEZOMETRO JIPIJAPA	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA c)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>02-feb-17</b>		
<b>No. Reporte Grúntec:</b>	<b>1702030-AG001</b>		
Cobre µg/l <sup>(1,2)</sup>	28 <sup>a) b)</sup>	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo µg/l <sup>(1,2)</sup>	6.3 <sup>a) b)</sup>	16	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño µg/l <sup>(1,2)</sup>	<1 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo µg/l <sup>(1,2)</sup>	299 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro µg/l <sup>(1,2)</sup>	1846 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio µg/l <sup>(1,2)</sup>	2485 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso µg/l <sup>(1,2)</sup>	45 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio µg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.2 <sup>a) b)</sup>	0.18	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel µg/l <sup>(1,2)</sup>	<2 <sup>a) b)</sup>	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata µg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.2 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo µg/l <sup>(1,2)</sup>	5.3 <sup>a) b)</sup>	45	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio µg/l <sup>(1,2)</sup>	18169 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio µg/l <sup>(1,2)</sup>	21494 <sup>a) b)</sup>	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio µg/l <sup>(1,2)</sup>	60739 <sup>a) b)</sup>	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) 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						
<b>PROYECTO:</b>	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua			<b>ID muestra:</b>	Piezómetro Jipijapa		<b>ID muestra Lab:</b>	MQA-1702030-AG001		
<b>EMPRESA:</b>	CONSTRUCTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A / CONSORCIO LÍNEA 1			<b>Sitio:</b>	Av. Amazonas Diagonal a la Plaza de Toros Quito		<b>Coordenadas:</b>	17M	780121	±5m
<b>TÉCNICO:</b>	Ing. Ana Alarcón/ Ing. Jonathan Mejía							9981668		
<b>RESPONSABLE:</b>	Ing. Gabriela Arrobo			<b>Fecha y hora:</b>	02/02/2017	12:00	<b>Datum:</b>	WGS 84		

### INFORMACIÓN TÉCNICA PARA PURGAR

Distancias			Purga			Referencia		
<b>Profundidad Referencial:</b> <sup>1</sup>	30	m	<b>Columna de agua:</b> <sup>4</sup>	27.2	m	<b>1:</b> Valor teórico de profundidad total del pozo. <b>2:</b> Profundidad medida con el medidor de nivel. <b>3:</b> Área circunferencia ( $\pi * \phi^2$ )/4. <b>4:</b> Longitud total que ocupa el agua dentro del pozo. <b>5:</b> Distancia del nivel del suelo hacia el inicio de la columna de agua.		
<b>Profundidad Real:</b> <sup>2</sup>	30.3	m	<b>Nivel Freático:</b> <sup>5</sup>	3.10	m			
<b>Diámetro Interno <math>\phi</math>:</b>	0.0889	m	<b>Volumen purga:</b>	60	l			
<b>Área:</b> <sup>3</sup>	0.006207181	m <sup>2</sup>	<b>Tiempo recuperación:</b>	0	min.			

### MEDICIÓN DE PARÁMETROS

Hora	Nivel Freático	Purga (l)	Caudal Promedio (l/s)	Temperatura (°C)	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	pH	Potencial Redox	Turbidez	O <sub>2</sub> Disuelto	% de Saturación	Observaciones
9:20	3.10	5	n.d	19.5	285	7.81	N/A	N/A	5.69	86.5	La muestra fue altamente turbia, presentó color café, sólidos.
9:50	7.17	15	n.d	19.2	483	7.33	N/A	5.64	84.9		
10:30	10.17	15	n.d	19.6	540	7.33	N/A	5.55	84.0		
11:15	13.88	15	n.d	19.1	644	7.33	N/A	3.11	46.9		

### Muestra final

12:00	17.5	N/A	19.35	644	7.33	N/A	N/A	2.38	35.5	La muestra fue altamente turbia, presentó color café, sólidos.
-------	------	-----	-------	-----	------	-----	-----	------	------	--

### FOTOGRAFÍAS

