

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN JIPIJAPA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>21)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG001</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.2	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	730	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1,2,3)</sup>	20.5	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto $\text{mg/l}$ <sup>(1,2,3)</sup>	6.2	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	>100	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendidos Totales $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<5	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	498	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	<4	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

*Ing. Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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





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

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG001

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN JIPIJAPA	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG001</b>		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<b>Parámetros Microbiológicos:</b>			
Coliformes Fecales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	150	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	430	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

### Registros y Acreditaciones:

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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<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

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Ing. Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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



REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN JIPIJAPA		ID muestra Lab:	MQA-1711038-AG001	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, JIPIJAPA, Av. Amazonas, ESTACIÓN JIPIJAPA		Coordenadas:	17 M	± 5 m
				779695	9983354
Fecha y hora:	01/11/2017	10:30:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	98	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cía. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable		Superficial
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar
Otros (Especificar):	INFILTRACIÓN		Frecuencia descarga:	N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	Decantación		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la cámara de salida del decantador de aguas de infiltración, ubicado en el subsuelo de la estación			Lluvia	No	
			Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	OXY5 07 Oxígeno disuelto	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.22	7.25	N/A No aplica- n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	730	734	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	20.3	19.6	La muestra presentó un color amarillento con presencia de turbidez.	
Temperatura corregida	°C	20.5	n.d.		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.18	6.09		
Oxígeno Saturación %	%	105.8	103.9		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Cloro libre	mg/L	n.d.	n.d.		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG002

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN LA CAROLINA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>*1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG002</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.5	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	498	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	20.4	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	4.9	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	89.8	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	18	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	419	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	8	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

*Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG002

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN LA CAROLINA	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-nov-17		
No. Reporte Gruentec:	1711038-AG002		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<b>Parámetros Microbiológicos:</b>			
Coliformes Fecales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	230	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

**Registros y Acreditaciones:**

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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<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

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Ing. Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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



REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA					GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo			TÉCNICO:	Anita Alarcón,	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA					
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
ID muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN LA CAROLINA			ID muestra Lab:	MQA-1711038-AG002	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, LA CAROLINA, Av. REPÚBLICA Y Av. Amazonas, ESTACIÓN LA CAROLINA			Coordenadas:	17 M	± 5 m
					780066	
Fecha y hora:	01/11/2017	12:10:00	Datum:	WGS 84		
			Cadena Custodia N°:	98		
METODOLOGÍA						
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.						
TIPO DE MUESTRA						
Inmisión	Residual		Potable		Superficial	
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):	INFILTRACIÓN		Frecuencia descarga:		N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:		Decantación		
SITIO DE MUESTREO						
Descripción física del punto de toma de muestra				Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de la cámara de salida del decantador de aguas de infiltración, ubicado en el subsuelo de la estación				Lluvia		No
				Humedad		Bajo
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento		Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*						
Olor	Ausencia		Sólidos		Ausencia	
Color	Ausencia		Materia flotante		Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas		Ausencia	
Turbidez	Ausencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)		Iridiscencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS						
Equipos utilizados:		Estándar:			Observaciones	
Equipos:	COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00		Verificación pH	
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00		Verificación pH	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410		Verificación Conductividad	
	OXY5 07 Oxígeno disuelto	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004		Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU						
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones		
pH	-	7.47	7.42	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Especificar apariencia de la muestra: La muestra fue transparente presentó turbidez y una capa iridiscente en la superficie. **Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo		
Conductividad	µS/cm	498	496			
Temperatura muestra	°C	20.2	20.1			
Temperatura corregida	°C	20.4	20.3			
Caudal	l/s	n.d.	n.d.			
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.			
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.92	4.92			
Oxígeno Saturación %	%	89.8	88.6			
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.			
Cloro libre	mg/L	n.d.	n.d.			
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.			
FOTOGRAFIA						



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG003

<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>AGUA DE INFILTRACIÓN LA MAGDALENA</b>	<b>Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup></b>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG003</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.3	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ <sup>(1,2,3)</sup>	413	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1,2,3)</sup>	17.8	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto $\text{mg/l}$ <sup>(1,2,3)</sup>	5.3	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	89.3	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendidos Totales $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<5	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	309	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	<4	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno $\text{mg/l}$ <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno $\text{mg/l}$ *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

*Isabel Estrella*

**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., se adjunta el registro de muestreo.

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





Servicio de  
Acreditación  
Ecuatoriano

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

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG003

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN LA MAGDALENA	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-nov-17		
No. Reporte Gruentec:	1711038-AG003		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<b>Parámetros Microbiológicos:</b>			
Coliformes Fecales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	230	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20
Coliformes Totales NMP/100 ml <sup>(1,2)</sup>	430	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

### Registros y Acreditaciones:

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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<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

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*x Joviana Gajón*  
Ing. Isabel Estrella


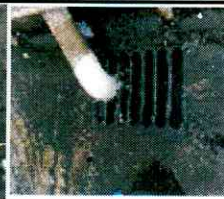

**Gerente de Operaciones**

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., se adjunta el registro de muestreo.

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



REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN LA MAGDALENA		ID muestra Lab:	MQA-1711038-AG003	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, LA MAGDALENA, Av. RODRIGODE CHÁVEZ Y Av. CINCO DE JUNIO, ESTACIÓN LA MAGDALENA		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	01/11/2017	13:00:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	98	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual	Potable	Superficial		
Captación	Descarga (Emisión)	Proceso	Superficial agua de mar		
Otros (Especificar):	INFILTRACIÓN		Frecuencia descarga:	N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra es succionada por una bomba desde un pozo ubicado en el subsuelo de la estación hacia la superficie y se descarga a la alcantarilla			Lluvia	No	
			Humedad	Bajo	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (iridiscncia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	OXYS 07 Oxígeno disuelto	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.31	7.4	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos) * Especificar apariencia de la muestra: La muestra fue transparente, con presencia de turbidez **Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Conductividad	µS/cm	413	413		
Temperatura muestra	°C	17.6	17.8		
Temperatura corregida	°C	17.8	18		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	5.29	5.43		
Oxígeno Saturación %	%	89.3	89.8		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.		
Cloro libre	mg/L	n.d.	n.d.		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					
  					



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG004

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN EL RECREO	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG004</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	6.8	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	527	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	19.8	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	4.3	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	73.7	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	12	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	399	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	45	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

*Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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





Servicio de  
Acreditación  
Ecuatoriano

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

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG004

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN EL RECREO	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>(1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-nov-17		
No. Reporte Gruentec:	1711038-AG004		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<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>	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

### Registros y Acreditaciones:

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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<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

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Isabel Estrella*

Ing. Isabel Estrella

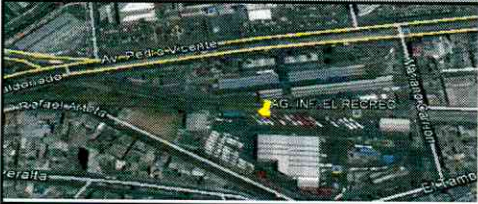


Gerente de Operaciones

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., se adjunta el registro de muestreo.

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



REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón Mena	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN EL RECREO		ID muestra Lab:	MQA-1711038-AG004	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, EL RECREO, MARIANO CARRIÓN, ESTACIÓN EL RECREO		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	01/11/2017	14:40:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	98	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable	Superficial	
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso	Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):	INFILTRACIÓN		Frecuencia descarga:	N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra fue succionada por una bomba desde un pozo subterráneo hacia la superficie donde una llave fue abierta para la toma de la muestra.			Lluvia	Medio	
Facilidades de muestreo			Humedad	Medio	
Sitio Accesible			Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia	
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Ausencia		Otro (iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	OXYS 07 Oxígeno disuelto	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	6.75	6.8	N/A No aplica- n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	527	529	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura muestra	°C	19.6	19.5	La muestra fue transparente, con presencia de turbidez	
Temperatura corregida	°C	19.8	19.7		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.27	4.22		
Oxígeno Saturación %	%	73.7	72.7		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Cloro libre	mg/L	n.d.	n.d.		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFIA					
  					





Servicio de  
Acreditación  
Ecuatoriano

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

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG005

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN M. VALVERDE	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>*1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG005</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.8	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	306	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	16.8	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	4.5	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	70.7	N/A	SM 4500 O,G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	6	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	239	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	11	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

*Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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





Servicio de  
Acreditación  
Ecuatoriano

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

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG005

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN M. VALVERDE	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-nov-17		
No. Reporte Gruentec:	1711038-AG005		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<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>	<30	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

### Registros y Acreditaciones:

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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<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

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Ing. Isabel Estrella*

**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., se adjunta el registro de muestreo.

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



REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES		
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón		
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA					
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
ID muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN MORAN VALVERDE		ID muestra Lab:	MQA-1711038-AG005		
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, QUITUMBE, Av. MORAN VALVERDE y Av. RUMICHACA ÑAN, ESTACIÓN MORÁN VALVERDE		Coordenadas:	17 M	772930	± 5 m
					9969147	
Fecha y hora:	01/11/2017	17:50:00	Datum:	WGS 84		
			Cadena Custodia N°:	98		
METODOLOGÍA						
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Ríos, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.						
TIPO DE MUESTRA						
Inmisión	Residual		Potable		Superficial	
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso		Superficial agua de mar	
Otros (Especificar):	INFILTRACIÓN		Frecuencia descarga:	N/A		
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	N/A	Tipo de tratamiento:	N/A			
SITIO DE MUESTREO						
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)			
La muestra se tomó desde una descarga ubicada en una zanja construida en el subsuelo de la estación.			Lluvia	Medio		
			Humedad	Medio		
Facilidades de muestreo	Sitio no accesible		Viento	Bajo		
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*						
Olor	Ausencia		Sólidos	Ausencia		
Color	Ausencia		Materia flotante	Ausencia		
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia		
Turbidez	Ausencia		Otro (Iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia		
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS						
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones		
Equipos:	COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH		
Sondas:	ELECT 71 Conductividad	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH		
	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 µS/cm = 1410	Verificación Conductividad		
	OXY5 07 Oxígeno disuelto	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 µS/cm = 1004	Verificación Conductividad		
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU						
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones		
pH	-	7.76	7.82	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)		
Conductividad	µS/cm	306	306			
Temperatura muestra	°C	16.6	15.7	* Especificar apariencia de la muestra:		
Temperatura corregida	°C	16.8	15.9	La muestra fue transparente con presencia de turbidez.		
Caudal	l/s	n.d.	n.d.	Se obtuvo ayuda por parte de un trabajador quien se encontraba en la parte inferior de la zanja, ya que el sitio no fue accesible.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.			
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.52	4.47			
Oxígeno Saturación %	%	70.7	70.7			
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo		
Cloro libre	mg/L	n.d.	n.d.			
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.			
FOTOGRAFIA						
  						



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG006

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN CARDENAL DE LA TORRE	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>211</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	01-nov-17		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	1711038-AG006		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.5	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	443	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura $^{\circ}$ C <sup>(1,2,3)</sup>	17.6	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	4.5	N/A	SM 4500 O <sub>2</sub> G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	73.0	N/A	SM 4500 O <sub>2</sub> G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendedos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	26	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	355	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	16	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<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>	930	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

*Ing. Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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

Página 1 de 3





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

## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG006

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN CARDENAL DE LA TORRE	Límite Máximo Permissible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG006</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.02	5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0009	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l <sup>(1,2)</sup>	6	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.079	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.03	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.02	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l <sup>(1,2)</sup>	26	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cesio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0004	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.005	1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disproso mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Erbio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.23	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Europio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.12	15	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Gadolinio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Galio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Germanio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hafnio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.81	25	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Holmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lantano mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0008	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lutecio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l <sup>(1,2)</sup>	18	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.1	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0031	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Neodimio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

*Ing. Isabel Estrella*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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  
NACIONES UNIDAS E2-30 Y NÚÑEZ DE VELA  
Telf: 5001050

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG006

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN CARDENAL DE LA TORRE	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	01-nov-17		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	1711038-AG006		
<b>Metales totales:</b>			
Niobio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l <sup>(1,2)</sup>	10	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Praseodimio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Rubidio mg/l *	0.014	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Samarium mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.5	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio mg/l <sup>(1,2)</sup>	29	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l <sup>(1,2)</sup>	29	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Tantalio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Teluro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Titanio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Torio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Tulio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0041	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Yterbio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.005	10	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zirconio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0001	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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

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

N/A - No Aplica

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*Isabel Estrella*

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., se adjunta el registro de muestreo.

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

Página 3 de 3



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG006

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN CARDENAL DE LA TORRE	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>*)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>01-nov-17</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1711038-AG006</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	7.5	6 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	443	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Temperatura °C <sup>(1,2,3)</sup>	17.6	40	SM 2550 / MM-AG-43
Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1,2,3)</sup>	4.5	N/A	SM 4500 O <sub>2</sub> G / MM-AG-03
Oxígeno saturación % <sup>(1,2,3)</sup>	73.0	N/A	SM 4500 O <sub>2</sub> G / MM-AG-03
<b>Físico Químico:</b>			
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	26	220	SM 2540 D / MM-AG-05
Sólidos Totales Gravimétricos mg/l <sup>(1,2)</sup>	355	1600	SM 2540 B / MM-AG-06
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	16	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	70	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<2	250	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	20	EPA 8015 D / MM-AG-23
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22

*x Justina González*  
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., se adjunta el registro de muestreo.

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



## REPORTE DE ANÁLISIS

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

**Atn:** Ing. Gabriela Arrobo

**Proyecto:** Análisis de Agua

**Muestra Recibida:** 06-nov-17

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

**Análisis Completado:** 14-nov-17

**Número reporte Gruentec:** 1711038-AG006

Rotulación Muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN CARDENAL DE LA TORRE	Límite Máximo Permisible Tabla 8 Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	01-nov-17		
No. Reporte Gruentec:	1711038-AG006		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:</b>			
Pireno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
<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>	930	N/A	SM 9223 A,B / MM-AG/S-20

**Registros y Acreditaciones:**

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

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No.4290.01

<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

a1) Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

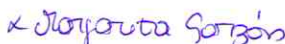
INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Conductividad en campo = 11%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Determinación de temperatura = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno campo = 12%; Sólidos Suspendedos Totales = 18%; Sólidos Totales

Gravimétricos = 14%; Turbidez = 15%; HAPS = 30%; TPH = 25%

Cálculo: C +/- (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

*x* 

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., se adjunta el registro de muestreo.

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



REGISTRO DE MUESTREO SIMPLE - AGUA				GRUNTEC ENVIRONMENTAL SERVICES	
PROYECTO:	Monitoreo Ambiental para la Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: FASE 2. Parámetro Agua Y Suelo		TÉCNICO:	Ing. Ana Alarcón	
EMPRESA:	CONSORCIO LINEA 1 - METRO DE QUITO ACCIONA				
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
ID muestra:	AGUA DE INFILTRACIÓN	CARDENAL DE LA TORRE	ID muestra Lab:	MQA-1711038-AG006	
Sitio/ubicación:	PICHINCHA, QUITO, Solanda, Av. CARDENAL DE LA TORRE, ESTACIÓN CARDENAL DE LA TORRE		Coordenadas:	17 M	± 5 m
Fecha y hora:	01/11/2017	17:40:00	Datum:	WGS 84	
			Cadena Custodia N°:	98	
METODOLOGÍA					
Se siguió el procedimiento para el muestreo de Matrices Líquidas y Sólidas MP-DC-06, determinado por Gruentec Cia. Ltda., así como lo establecido para el muestreo simple de aguas en los anexos: MP-DC-06- AN-04 Muestreo de Agua Potable y de Consumo, MP-DC-06- AN-06 Muestreo en Rios, MP-DC-06- AN-13 Muestreo de Aguas Residuales y de Proceso, aplicado según la matriz a muestrear.					
TIPO DE MUESTRA					
Inmisión	Residual		Potable	Superficial	
Captación	Descarga (Emisión)		Proceso	Superficial	agua de mar
Otros (Especificar):	INFILTRACIÓN		Frecuencia descarga:	N/A	
Tratamiento previo al punto de monitoreo (SI/ N/A)	SI	Tipo de tratamiento:	N/A		
SITIO DE MUESTREO					
Descripción física del punto de toma de muestra			Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-No)		
La muestra se tomó de tres descargas de agua de infiltración en el subsuelo de la estación.			Lluvia	Medio	
			Humedad	Medio	
Facilidades de muestreo	Sitio Accesible		Viento	Bajo	
APARIENCIA DE LA MUESTRA (Ausencia o Presencia)*					
Olor	Ausencia		Sólidos	Presencia	
Color	Presencia		Materia flotante	Ausencia	
Espuma	Ausencia		Aceites y grasas	Ausencia	
Turbidez	Presencia		Otro (Iridiscencia, espuma, algas, etc.)	Ausencia	
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS Y DUPLICADOS					
Equipos utilizados:		Estándar:		Observaciones	
Equipos:	COND-04, Mulp-14,	pH (N/A)	6.8 - 7.2 = 7.00	Verificación pH	
	ELECT 71 Conductividad	pH (N/A)	1 7.8 - 8.2 = 8.00	Verificación pH	
Sondas:	ELECT 76 pH	Conductividad (µS/cm)	1342 - 1484 uS/cm = 1410	Verificación Conductividad	
	OXY 07 Oxígeno disuelto	Conductividad (µS/cm)	2 950 - 1050 uS/cm = 1004	Verificación Conductividad	
MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Valor	Duplicado	Observaciones	
pH	-	7.48	7.51	N/A No aplica-. n.d No determinado (Parámetros no requeridos)	
Conductividad	µS/cm	443	443		
Temperatura muestra	°C	17.4	17.5	* Especificar apariencia de la muestra:	
Temperatura corregida	°C	17.6	n.d.	La muestra fue amarillenta-transparente, presentó sólidos y turbidez.	
Caudal	l/s	n.d.	n.d.		
Turbidez	FAU	n.d.	n.d.		
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.53	4.48		
Oxígeno Saturación %	%	73.0	73.0		
Potencial Redox	mV	n.d.	n.d.	**Temperatura corregida: Verificar el certificado de calibración del termómetro utilizado para realizar la corrección necesaria de acuerdo al error del mismo	
Cloro libre	mg/L	n.d.	n.d.		
Cloro total residual	mg/L	n.d.	n.d.		
FOTOGRAFÍA					