

Cliente: JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Tel: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad principal del cliente: DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

Atn: Ing. Yaliza García

Proyecto: EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

Fecha de Recepción: 14 Jun 2022

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Sedimento

Fecha de Término de Análisis: 27 Jun 2022

Identificación Gruentec: 2206341-S004

Fecha de Emisión del Informe: 01 Jul 2022

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS

Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - BARRA NORTE - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S004		

### Parámetros realizados en el Laboratorio

#### Parámetros en Extracción Acuosa 2:1

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	4410	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	7.2	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

#### Parámetros Generales en Suelos

Humedad % <sup>(1)</sup>	68.3	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

#### Metales en peso seco

Hierro % <sup>(1)</sup>	3.9	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	7.9	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	42	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	63	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	23921	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	7.4	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	54	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	17	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	53	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	36	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

#### Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22



**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
EMPRESA:	JAN DE NUL N.V
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil. Obras de dragado.
PROYECTO:	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:	Provincia Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Posorja, sector Río Guayas - Posorja.
TÉCNICO EMPRESA:	Ing. Yaliza García
TÉCNICO GRUENTEC:	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	EIA MING - BARRA NORTE - FLUJO	Identificación Gruentec:	JDN-2206314-S004
Fecha y hora de toma de muestra:	14/06/2022 - 15:00	Cadena de Custodia N°:	24980
Fecha de análisis completado (1):	23/06/2022	Fecha de emisión (2):	01/07/2022

Coordenadas geográficas (3):	17 M	E	620908	Error:	± 3
		N	9711559	Datum:	WGS 84

**METODOLOGÍA**

La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.
- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.
- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.
- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.
- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

**CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA**

Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.  
El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.

**SITIO DE MUESTREO**

**Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra**

Muestra de sedimento tomada en marea alta (flujo) en el sector de Barra Norte según las coordenadas proporcionadas por el cliente.

Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)	Lluvia:	Ausencia	Humedad:	Alto	Viento:	Bajo
---	---------	----------	----------	------	---------	------

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4)  
(Ausencia o Presencia)**

Peso aproximado de la muestra (kg)	1 kg.					
Olor	Ausencia		Raíces	Ausencia		
Color (5)	Amarillo Pálido 5Y7/3		Piedras/Rocas	Ausencia		
Profundidad (m)	16		Textura	Franco		
Humedad	Presencia		Compacto o Disgregado	Compacto		

Equipos y materiales utilizados: Dragas manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.

**Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)**

No se evidencian observaciones adicionales en la apariencia de la muestra.

**Condiciones de preservación/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C**

PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>

**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MING - BARRA NORTE - FLUJO	<b>Identificación Gruentec:</b>	JDN-2206314-S004
--------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	------------------

**Notas:**

- (1) Fecha de finalización del registro de campo.
- (2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía Ltda.
- (3) Coordenadas geográficas proporcionadas por el cliente, podrán diferir hasta 30 metros de la registrada por el equipo GPS, lo cual puede deberse a la apreciación del equipo, condiciones topográficas y las señales satelitales disponibles.
- (4) Características físicas de la muestra observadas por el técnico en campo.
- (5) Sistema de notación Munsell y atributos cromáticos en suelo húmedo y seco.

N/A: no aplica ; n.d.: no determinado

**MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**



**FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**


Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones

Cliente: JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Tel: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad principal del cliente: DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

Atn: Ing. Yaliza García

Proyecto: EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

Fecha de Recepción: 14 Jun 2022

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Sedimento

Fecha de Término de Análisis: 27 Jun 2022

Identificación Gruentec: 2206341-S005

Fecha de Emisión del Informe: 01 Jul 2022

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS



Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - CANAL DE CASCAJAL - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S005		

### Parámetros realizados en el Laboratorio

#### Parámetros en Extracción Acuosa 2:1

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	8680	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	8.8	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

#### Parámetros Generales en Suelos

Humedad % <sup>(1)</sup>	58.4	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

#### Metales en peso seco

Hierro % <sup>(1)</sup>	2.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	4.5	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	29	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	32	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	12419	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	4.4	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	5.7	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	11	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	12	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	20	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

#### Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22



Cliente: JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Tel: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad principal del cliente: DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

Atn: Ing. Yaliza García

Proyecto: EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

Fecha de Recepción: 14 Jun 2022

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Sedimento

Fecha de Término de Análisis: 27 Jun 2022

Identificación Gruentec: 2206341-S005

Fecha de Emisión del Informe: 01 Jul 2022

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS

Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - CANAL DE CASCAJAL - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S005		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco			
Fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fluoreno mg/kg <sup>(*)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Indeno(1,2,3 c,d) pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Naftaleno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Parámetros Orgánicos en peso seco			
Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) mg/kg <sup>(1)</sup>	<50	17 Jun 2022	EPA 8015 D / MM-AG/S-23

### Acreditaciones

(1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008

### Notas y Aclaraciones

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

Lugar de ejecución del Análisis: Todos los analisis presentados fueron realizados en la Matriz Quito, a excepción de los marcados con la letra (s)

a) Los equipos utilizados en los ensayos presentados cuentan con sus debidos certificados de calibración o sus homólogos, solicitar al Laboratorio en caso de requerirlos

c) La muestra presentó condiciones adecuadas de preservación y conservación. Llegó en envases adecuados para proteger sus características.

d) Gruentec cumple con todas las condiciones ambientales requeridas para los ensayos, en caso de requerirlas, solicitar.

### Porcentaje de incertidumbre por método o analito (u)

Acenafeno = 30.0% ; Acenafileno = 30.0% ; Aluminio = 28.0% ; Antraceno = 30.0% ; Arsénico = 28.0% ; Bario = 28.0% ; Benzo(a)antraceno = 30.0% ; Benzo(a)pireno = 30.0% ; Benzo(b)fluoranteno = 30.0% ; Benzo(g,h,i)perileno = 30.0% ; Benzo(k)fluoranteno = 30.0% ; Cadmio = 28.0% ; Cobalto = 28.0% ; Cobre = 28.0% ; Conductividad = 11.0% ; Criseno = 30.0% ; Cromo = 28.0% ; Cromo Hexavalente = 8.0% ; Dibenz(a,h)antraceno = 30.0% ; Fenantreno = 30.0% ; Fluoranteno = 30.0% ; Fluoreno = 30.0% ; Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) = 22.0% ; Hierro = 28.0% ; Humedad = 5.0% ; Indeno(1,2,3 c,d) pireno = 30.0% ; Mercurio = 28.0% ; Naftaleno = 30.0% ; Pireno = 30.0% ; Plomo = 28.0% ; Vanadio = 28.0% ; Zinc = 28.0%

### Valor e interpretación de la Incertidumbre por método o analito (U)

El valor de la incertidumbre de cada medición (U) se determina mediante la fórmula  $U=u/100\%C$ , donde C es el valor de la medición.

El rango de incertidumbre obtenido se encuentra en el intervalo  $C \pm U$

### Valor e interpretación de la incertidumbre en métodos microbiológicos y pH

En métodos microbiológicos y pH, el intervalo de incertidumbre no se establece respecto a un porcentaje de la medición sino a un rango determinado de forma estadística, los mismos que se detallan a continuación:

Intervalo de incertidumbre (U) para pH =  $C \pm 0.2$

GRÜNTec  
SOCIETY  
OÜVÜÖSSÖÄ  
UUÜÜE

Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones

Nota 1: Este informe de resultados, opiniones y/o interpretaciones están basados en la información y la muestra provista por el cliente, para quien se ha realizado de manera exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de la muestra, objeto de este informe fue realizada por personal técnico de Gruentec. Ver adjunto el Registro de Campo correspondiente. El Plan Muestreo no fue definido por Gruentec, por lo que no se responsabiliza por la información relacionada.

Nota 3: Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir este informe, excepto si se lo realiza en su totalidad.

**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
<b>EMPRESA:</b>	JAN DE NUL N.V
<b>ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:</b>	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil 24/7. Obras de dragado.
<b>PROYECTO:</b>	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
<b>DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:</b>	Provincia Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.
<b>TÉCNICO EMPRESA:</b>	Ing. Yaliza García
<b>TÉCNICO GRUENTEC:</b>	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MIMG-CANAL CASCAJAL - FLUJO	<b>Identificación Gruentec:</b>	JDN-2206341-S005
<b>Fecha y hora de toma de muestra:</b>	14/06/2022 - 15:40	<b>Cadena de Custodia N°:</b>	24980
<b>Fecha de análisis completado (1):</b>	23/06/2022	<b>Fecha de emisión (2):</b>	01/07/2022
<b>Coordenadas geográficas (3):</b>	17 M	E 602667 N 9705927	<b>Error:</b> ± 3 <b>Datum:</b> WGS 84

METODOLOGÍA
<p>La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.</li> <li>- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.</li> <li>- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.</li> <li>- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.</li> <li>- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.</li> <li>- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.</li> <li>- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.</li> </ul>

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA
<p>Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.</p> <p>El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.</p>

SITIO DE MUESTREO							
<b>Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra</b>							
Muestra de sedimento tomada en marea alta (flujo) en el sector del canal de Cascajal, según las coordenadas proporcionadas por el cliente.							
<table border="1"> <tr> <td><b>Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)</b></td> <td><b>Lluvia:</b></td> <td>Ausencia</td> <td><b>Humedad:</b></td> <td>Alto</td> <td><b>Viento:</b></td> <td>Bajo</td> </tr> </table>	<b>Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)</b>	<b>Lluvia:</b>	Ausencia	<b>Humedad:</b>	Alto	<b>Viento:</b>	Bajo
<b>Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)</b>	<b>Lluvia:</b>	Ausencia	<b>Humedad:</b>	Alto	<b>Viento:</b>	Bajo	

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4) (Ausencia o Presencia)			
<b>Peso aproximado de la muestra (kg)</b>	1 kg.		
<b>Olor</b>	Ausencia	<b>Raíces</b>	Ausencia
<b>Color (5)</b>	Pardo oscuro 7.5YR3/2	<b>Piedras/Rocas</b>	Ausencia
<b>Profundidad (m)</b>	15	<b>Textura</b>	Franco arcilloso
<b>Humedad</b>	Presencia	<b>Compacto o Disgregado</b>	Compacto
<b>Equipos y materiales utilizados:</b>	Draga manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.		
<b>Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)</b>	No se evidencian observaciones adicionales en la apariencia de la muestra.		

CONDICIONES DE PRESERVACIÓN/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C	
PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>

**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MIMG-CANAL CASCAJAL - FLUJO	<b>Identificación Gruntec:</b>	JDN-2206341-S005
--------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------------

**Notas:**

- (1) Fecha de finalización del registro de campo.
- (2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruntec Cía Ltda.
- (3) Coordenadas geográficas proporcionadas por el cliente, podrán diferir hasta 30 metros de la registrada por el equipo GPS, lo cual puede deberse a la apreciación del equipo, condiciones topográficas y las señales satelitales disponibles.
- (4) Características físicas de la muestra observadas por el técnico en campo.
- (5) Sistema de notación Munsell y atributos cromáticos en suelo húmedo y seco.

N/A: no aplica ; n.d.: no determinado

**MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**



**FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**

Fotografía 1. Panorámica del sitio de toma de muestra	Fotografía 2. Uso de draga tipo Van Veen y apariencia de la muestra
Fotografía 3. Homogenización de la muestra	Fotografía 4. Coordenada geográfica

0123456789  
 ABCDEFGH  
 IJKLMNOP  
 QRSTUV  
 WXYZ

0123456789  
 ABCDEFGH  
 IJKLMNOP  
 QRSTUV  
 WXYZ

Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones



**Ciente:** JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Telf: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad principal del cliente:** DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

**Fecha de Recepción:** 14 Jun 2022

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Sedimento

**Fecha de Término de Análisis:** 27 Jun 2022

**Identificación Gruentec:** 2206341-S006

**Fecha de Emisión del Informe:** 01 Jul 2022

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS

<b>Identificación de la muestra, cliente:</b>	<b>EIA MIMG - BAJO PAOLA - FLUJO</b>	<b>Fecha Medición</b>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>13 Jun 2022</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>2206341-S006</b>		

**Parámetros realizados en el Laboratorio**
**Parámetros en Extracción Acuosa 2:1**

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	395	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	7.6	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

**Parámetros Generales en Suelos**

Humedad % <sup>(1)</sup>	33.5	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

**Metales en peso seco**

Hierro % <sup>(1)</sup>	2.8	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	4.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	50	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	30	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	11943	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	4.2	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	24	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	12	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	14	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	24	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

**Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco**

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22

**Ciente:** JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Telf: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad principal del cliente:** DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

**Fecha de Recepción:** 14 Jun 2022

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Sedimento

**Fecha de Término de Análisis:** 27 Jun 2022

**Identificación Gruentec:** 2206341-S006

**Fecha de Emisión del Informe:** 01 Jul 2022

**INFORME**  
 de RESULTADOS  
 de ANÁLISIS


Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - BAJO PAOLA - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S006		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco			
Fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fluoreno mg/kg <sup>(*)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Indeno(1,2,3 c,d) pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Naftaleno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22

Parámetros Orgánicos en peso seco			
Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) mg/kg <sup>(1)</sup>	<50	17 Jun 2022	EPA 8015 D / MM-AG/S-23

**Acreditaciones**

(1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008

**Notas y Aclaraciones**

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

Lugar de ejecución del Análisis: Todos los analisis presentados fueron realizados en la Matriz Quito, a excepción de los marcados con la letra (s)

a) Los equipos utilizados en los ensayos presentados cuentan con sus debidos certificados de calibración o sus homólogos, solicitar al Laboratorio en caso de requerirlos

c) La muestra presentó condiciones adecuadas de preservación y conservación. Llegó en envases adecuados para proteger sus características.

d) Gruentec cumple con todas las condiciones ambientales requeridas para los ensayos, en caso de requerirlas, solicitar.

**Porcentaje de incertidumbre por método o analito (u)**

Acenafeno = 30.0% ; Acenafileno = 30.0% ; Aluminio = 28.0% ; Antraceno = 30.0% ; Arsénico = 28.0% ; Bario = 28.0% ; Benzo(a)antraceno = 30.0% ; Benzo(a)pireno = 30.0% ; Benzo(b)fluoranteno = 30.0% ; Benzo(g,h,i)perileno = 30.0% ; Benzo(k)fluoranteno = 30.0% ; Cadmio = 28.0% ; Cobalto = 28.0% ; Cobre = 28.0% ; Conductividad = 11.0% ; Criseno = 30.0% ; Cromo = 28.0% ; Cromo Hexavalente = 8.0% ; Dibenzo(a,h)antraceno = 30.0% ; Fenantreno = 30.0% ; Fluoranteno = 30.0% ; Fluoreno = 30.0% ; Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) = 22.0% ; Hierro = 28.0% ; Humedad = 5.0% ; Indeno(1,2,3 c,d) pireno = 30.0% ; Mercurio = 28.0% ; Naftaleno = 30.0% ; Pireno = 30.0% ; Plomo = 28.0% ; Vanadio = 28.0% ; Zinc = 28.0%

**Valor e interpretación de la Incertidumbre por método o analito (U)**

 El valor de la incertidumbre de cada medición (U) se determina mediante la fórmula  $U=u/100\%C$ , donde C es el valor de la medición.

 El rango de incertidumbre obtenido se encuentra en el intervalo  $C \pm U$ 
**Valor e interpretación de la incertidumbre en métodos microbiológicos y pH**

En métodos microbiológicos y pH, el intervalo de incertidumbre no se establece respecto a un porcentaje de la medición sino a un rango determinado de forma estadística, los mismos que se detallan a continuación:

 Intervalo de incertidumbre (U) para pH =  $C \pm 0.2$ 
**Ing. Isabel Estrella**  
 Gerente de Operaciones

Nota 1: Este informe de resultados, opiniones y/o interpretaciones están basados en la información y la muestra provista por el cliente, para quien se ha realizado de manera exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de la muestra, objeto de este informe fue realizada por personal técnico de Gruentec. Ver adjunto el Registro de Campo correspondiente. El Plan Muestreo no fue definido por Gruentec, por lo que no se responsabiliza por la información relacionada.

Nota 3: Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir este informe, excepto si se lo realiza en su totalidad.

**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
<b>EMPRESA:</b>	JAN DE NUL N.V.
<b>ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:</b>	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil. Obras de dragado.
<b>PROYECTO:</b>	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
<b>DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:</b>	Provincia Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Posorja, sector Río Guayas - Posorja.
<b>TÉCNICO EMPRESA:</b>	Ing. Yaliza García.
<b>TÉCNICO GRUENTEC:</b>	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MIMG - BAJO PAOLA - FLUJO	<b>Identificación Gruentec:</b>	JDN-2206341-S006
<b>Fecha y hora de toma de muestra:</b>	14/06/2022 - 14:10	<b>Cadena de Custodia N°:</b>	24980
<b>Fecha de análisis completado (1):</b>	23/06/2022	<b>Fecha de emisión (2):</b>	01/07/2022

<b>Coordenadas geográficas (3):</b>	17 M	E	628869	<b>Error:</b>	± 3
		N	9734848	<b>Datum:</b>	WGS 84

**METODOLOGÍA**

La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.
- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.
- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.
- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.
- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

**CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA**

Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.  
El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.

**SITIO DE MUESTREO**

**Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra**

El área de donde se recolectó la muestra se denomina "Bajo Paola", la cual se encuentra aguas abajo del Río Guayas (canal de Guayaquil). La muestra fue tomada en marea ALTA.

<b>Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)</b>	<b>Lluvia:</b>	Ausencia	<b>Humedad:</b>	Alto	<b>Viento:</b>	Bajo
--	----------------	----------	-----------------	------	----------------	------

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4)  
(Ausencia o Presencia)**

<b>Peso aproximado de la muestra (kg)</b>	1 kg		
<b>Olor</b>	Ausencia	<b>Raíces</b>	Ausencia
<b>Color (5)</b>	Pardo oscuro 7.5YR3/2	<b>Piedras/Rocas</b>	Ausencia
<b>Profundidad (m)</b>	16	<b>Textura</b>	Franco arcilloso
<b>Humedad</b>	Presencia	<b>Compacto o Disgregado</b>	Disgregado

**Equipos y materiales utilizados:** Draga manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.

**Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)**

No se evidencian observaciones adicionales en la apariencia de la muestra.

**Condiciones de preservación/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C**

PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>



**Cliente:** JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Telf: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad principal del cliente:** DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

**Fecha de Recepción:** 14 Jun 2022

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Sedimento

**Fecha de Término de Análisis:** 27 Jun 2022

**Identificación Gruentec:** 2206341-S007

**Fecha de Emisión del Informe:** 01 Jul 2022

 Acreditación N° SAE LEN 05-008  
LABORATORIO DE ENSAYOS

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS

Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - SITIO NUEVO - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	14 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S007		

### Parámetros realizados en el Laboratorio

#### Parámetros en Extracción Acuosa 2:1

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	123	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	7.4	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

#### Parámetros Generales en Suelos

Humedad % <sup>(1)</sup>	47.5	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

#### Metales en peso seco

Hierro % <sup>(1)</sup>	3.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	5.0	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	58	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	49	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	15771	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	4.3	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	57	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	15	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	39	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	29	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

#### Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22



**Ciente:** JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Telf: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad principal del cliente:** DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

**Fecha de Recepción:** 14 Jun 2022

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Sedimento

**Fecha de Término de Análisis:** 27 Jun 2022

**Identificación Gruentec:** 2206341-S007

**Fecha de Emisión del Informe:** 01 Jul 2022

# INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS



Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - SITIO NUEVO - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	14 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S007		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco			
Fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fluoreno mg/kg <sup>(*)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Indeno(1,2,3 c,d) pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Naftaleno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22

Parámetros Orgánicos en peso seco			
Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) mg/kg <sup>(1)</sup>	<50	17 Jun 2022	EPA 8015 D / MM-AG/S-23

**Acreditaciones**

(1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008

**Notas y Aclaraciones**

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

Lugar de ejecución del Análisis: Todos los analisis presentados fueron realizados en la Matriz Quito, a excepción de los marcados con la letra (s)

a) Los equipos utilizados en los ensayos presentados cuentan con sus debidos certificados de calibración o sus homólogos, solicitar al Laboratorio en caso de requerirlos

c) La muestra presentó condiciones adecuadas de preservación y conservación. Llegó en envases adecuados para proteger sus características.

d) Gruentec cumple con todas las condiciones ambientales requeridas para los ensayos, en caso de requerirlas, solicitar.

**Porcentaje de incertidumbre por método o analito (u)**

Acenafteño = 30.0% ; Acenafteño = 30.0% ; Aluminio = 28.0% ; Antraceno = 30.0% ; Arsénico = 28.0% ; Bario = 28.0% ; Benzo(a)antraceno = 30.0% ; Benzo(a)pireno = 30.0% ; Benzo(b)fluoranteno = 30.0% ; Benzo(g,h,i)perileno = 30.0% ; Benzo(k)fluoranteno = 30.0% ; Cadmio = 28.0% ; Cobalto = 28.0% ; Cobre = 28.0% ; Conductividad = 11.0% ; Criseno = 30.0% ; Cromo = 28.0% ; Cromo Hexavalente = 8.0% ; Dibenz(a,h)antraceno = 30.0% ; Fenantreno = 30.0% ; Fluoranteno = 30.0% ; Fluoreno = 30.0% ; Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) = 22.0% ; Hierro = 28.0% ; Humedad = 5.0% ; Indeno(1,2,3 c,d) pireno = 30.0% ; Mercurio = 28.0% ; Naftaleno = 30.0% ; Pireno = 30.0% ; Plomo = 28.0% ; Vanadio = 28.0% ; Zinc = 28.0%

**Valor e interpretación de la Incertidumbre por método o analito (U)**

 El valor de la incertidumbre de cada medición (U) se determina mediante la fórmula  $U=u/100\%C$ , donde C es el valor de la medición.

 El rango de incertidumbre obtenido se encuentra en el intervalo  $C \pm U$ 
**Valor e interpretación de la incertidumbre en métodos microbiológicos y pH**

En métodos microbiológicos y pH, el intervalo de incertidumbre no se establece respecto a un porcentaje de la medición sino a un rango determinado de forma estadística, los mismos que se detallan a continuación:

 Intervalo de incertidumbre (U) para pH =  $C \pm 0.2$ 

QUITO  
 SAELEN 05-008  
 LABORATORIO DE ENSAYOS  
 SAELEN 05-008  
 LABORATORIO DE ENSAYOS

**Ing. Isabel Estrella**  
 Gerente de Operaciones

Nota 1: Este informe de resultados, opiniones y/o interpretaciones están basados en la información y la muestra provista por el cliente, para quien se ha realizado de manera exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de la muestra, objeto de este informe fue realizada por personal técnico de Gruentec. Ver adjunto el Registro de Campo correspondiente. El Plan Muestreo no fue definido por Gruentec, por lo que no se responsabiliza por la información relacionada.

Nota 3: Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir este informe, excepto si se lo realiza en su totalidad.

**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
EMPRESA:	JAN DE NUL N.V.
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil. Obras de dragado.
PROYECTO:	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:	Provincia Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Ximena, sector Río Guayas - Posorja.
TÉCNICO EMPRESA:	Ing. Yaliza García.
TÉCNICO GRUENTEC:	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	EIA MIMG - SITIO NUEVO - FLUJO	Identificación Gruentec:	JDN-2206341-S007
Fecha y hora de toma de muestra:	14/06/2022 - 13:30	Cadena de Custodia N°:	24980
Fecha de análisis completado (1):	23/06/2022	Fecha de emisión (2):	01/07/2022

Coordenadas geográficas (3):	17 M	E	628603	Error:	± 3
		N	9748144	Datum:	WGS 84

**METODOLOGÍA**

La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.
- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.
- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.
- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.
- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

**CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA**

Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.  
El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.

**SITIO DE MUESTREO**

**Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra**

\* Muestra de agua superficial tomada en la denominada área de Sitio Nuevo que se ubica en el Río Guayas a la altura de la parte sur de la ciudad de Guayaquil cerca a la Isla Santay, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA

Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)	Lluvia:	Ausencia	Humedad:	Alto	Viento:	Bajo
---	---------	----------	----------	------	---------	------

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4)  
(Ausencia o Presencia)**

Peso aproximado de la muestra (kg)	1 kg		
Olor	Ausencia	Raíces	Ausencia
Color (5)	Pardo oscuro 7.5YR3/2	Piedras/Rocas	Ausencia
Profundidad (m)	15	Textura	Franco arcilloso
Humedad	Presencia	Compacto o Disgregado	Disgregado

Equipos y materiales utilizados: Dragas manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.

**Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)**

No se evidencian observaciones adicionales en la apariencia de la muestra.

**Condiciones de preservación/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C**

PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>



**Ciente:** JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Telf: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad principal del cliente:** DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

**Fecha de Recepción:** 14 Jun 2022

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Sedimento

**Fecha de Término de Análisis:** 27 Jun 2022

**Identificación Gruentec:** 2206341-S001

**Fecha de Emisión del Informe:** 01 Jul 2022

**INFORME**  
 de RESULTADOS  
 de ANÁLISIS

Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO		
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
No. Reporte Gruentec:	2206341-S001		

**Parámetros realizados en el Laboratorio**
**Parámetros en Extracción Acuosa 2:1**

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	4080	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	8.7	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

**Parámetros Generales en Suelos**

Humedad % <sup>(1)</sup>	17.6	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

**Metales en peso seco**

Hierro % <sup>(1)</sup>	1.2	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	1.9	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	11	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	8.3	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	6079	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	4.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	0.4	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	5.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.2	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	11	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

**Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco**

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22

Ciente: JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Tel: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad principal del cliente: DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

Atn: Ing. Yaliza García

Proyecto: EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

Fecha de Recepción: 14 Jun 2022

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Sedimento

Fecha de Término de Análisis: 27 Jun 2022

Identificación Gruentec: 2206341-S001

Fecha de Emisión del Informe: 01 Jul 2022

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS



Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S001		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco			
Fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fluoreno mg/kg <sup>(*)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Indeno(1,2,3 c,d) pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Naftaleno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Parámetros Orgánicos en peso seco			
Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) mg/kg <sup>(1)</sup>	<50	17 Jun 2022	EPA 8015 D / MM-AG/S-23

### Acreditaciones

(1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008

### Notas y Aclaraciones

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

Lugar de ejecución del Análisis: Todos los analisis presentados fueron realizados en la Matriz Quito, a excepción de los marcados con la letra (s)

a) Los equipos utilizados en los ensayos presentados cuentan con sus debidos certificados de calibración o sus homólogos, solicitar al Laboratorio en caso de requerirlos

c) La muestra presentó condiciones adecuadas de preservación y conservación. Llegó en envases adecuados para proteger sus características.

d) Gruentec cumple con todas las condiciones ambientales requeridas para los ensayos, en caso de requerirlas, solicitar.

### Porcentaje de incertidumbre por método o analito (u)

Acenafeno = 30.0% ; Acenafileno = 30.0% ; Aluminio = 28.0% ; Antraceno = 30.0% ; Arsénico = 28.0% ; Bario = 28.0% ; Benzo(a)antraceno = 30.0% ; Benzo(a)pireno = 30.0% ; Benzo(b)fluoranteno = 30.0% ; Benzo(g,h,i)perileno = 30.0% ; Benzo(k)fluoranteno = 30.0% ; Cadmio = 28.0% ; Cobalto = 28.0% ; Cobre = 28.0% ; Conductividad = 11.0% ; Criseno = 30.0% ; Cromo = 28.0% ; Cromo Hexavalente = 8.0% ; Dibenzo(a,h)antraceno = 30.0% ; Fenantreno = 30.0% ; Fluoranteno = 30.0% ; Fluoreno = 30.0% ; Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) = 22.0% ; Hierro = 28.0% ; Humedad = 5.0% ; Indeno(1,2,3 c,d) pireno = 30.0% ; Mercurio = 28.0% ; Naftaleno = 30.0% ; Pireno = 30.0% ; Plomo = 28.0% ; Vanadio = 28.0% ; Zinc = 28.0%

### Valor e interpretación de la Incertidumbre por método o analito (U)

El valor de la incertidumbre de cada medición (U) se determina mediante la fórmula  $U=u/100\%C$ , donde C es el valor de la medición.

El rango de incertidumbre obtenido se encuentra en el intervalo  $C \pm U$

### Valor e interpretación de la incertidumbre en métodos microbiológicos y pH

En métodos microbiológicos y pH, el intervalo de incertidumbre no se establece respecto a un porcentaje de la medición sino a un rango determinado de forma estadística, los mismos que se detallan a continuación:

Intervalo de incertidumbre (U) para pH =  $C \pm 0.2$

QI000SA  
S0E00CA  
QUVU0SSCA  
UUU0E

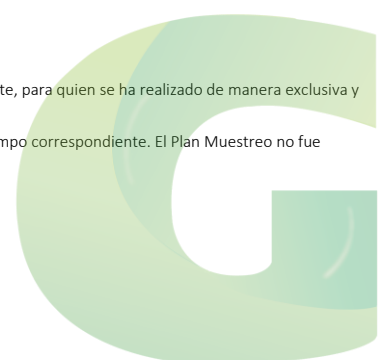
QI000SA  
S0E00CA  
QUVU0SSCA  
UUU0E

Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones

Nota 1: Este informe de resultados, opiniones y/o interpretaciones están basados en la información y la muestra provista por el cliente, para quien se ha realizado de manera exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de la muestra, objeto de este informe fue realizada por personal técnico de Gruentec. Ver adjunto el Registro de Campo correspondiente. El Plan Muestreo no fue definido por Gruentec, por lo que no se responsabiliza por la información relacionada.

Nota 3: Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir este informe, excepto si se lo realiza en su totalidad.





**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
EMPRESA:	JAN DE NUL N.V
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil 24/7. Obras de dragado.
PROYECTO:	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:	Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Parroquia rural Posorja, sector: Canal de Guayaquil - Posorja.
TÉCNICO EMPRESA:	Ing. Yaliza García
TÉCNICO GRUENTEC:	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO	Identificación Gruentec:	JDN-2206341-S001
Fecha y hora de toma de muestra:	13/06/2022 - 13:15	Cadena de Custodia N°:	24979
Fecha de análisis completado (1):	23/06/2022	Fecha de emisión (2):	01/07/2022

Coordenadas geográficas (3):	17 M	E	581725	Error:	± 3
		N	9690243	Datum:	WGS 84

**METODOLOGÍA**

La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.
- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.
- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.
- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.
- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

**CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA**

Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.  
El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.

**SITIO DE MUESTREO**

**Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra**

Muestra de sedimento tomada en marea alta (flujo) en el sitio denominado "Zona de Depósito", según las coordenadas proporcionadas por el cliente.

Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)	Lluvia:	Ausencia	Humedad:	Alto	Viento:	Bajo
---	---------	----------	----------	------	---------	------

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4)  
(Ausencia o Presencia)**

Peso aproximado de la muestra (kg)	1 kg.					
Olor	Ausencia		Raíces	Ausencia		
Color (5)	Gris Claro 5Y7/2		Piedras/Rocas	Presencia		
Profundidad (m)	2		Textura	Arenoso		
Humedad	Presencia		Compacto o Disgregado	Disgregado		

Equipos y materiales utilizados: Dragas manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.

**Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)**

Muestra disgregada, arenosa y con presencia de rocas .

**Condiciones de preservación/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C**

PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>

**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO	<b>Identificación Gruentec:</b>	JDN-2206341-S001
--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	------------------

**Notas:**

- (1) Fecha de finalización del registro de campo.
- (2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía Ltda.
- (3) Coordenadas geográficas proporcionadas por el cliente, podrán diferir hasta 30 metros de la registrada por el equipo GPS, lo cual puede deberse a la apreciación del equipo, condiciones topográficas y las señales satelitales disponibles.
- (4) Características físicas de la muestra observadas por el técnico en campo.
- (5) Sistema de notación Munsell y atributos cromáticos en suelo húmedo y seco.

N/A: no aplica ; n.d.: no determinado

**MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**



**FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**

Fotografía 1. Panorámica del sitio de toma de muestra	Fotografía 2. Uso de draga tipo Van Veen y apariencia de la muestra
Fotografía 3. Homogenización de la muestra	Fotografía 4. Coordenada geográfica

Q U E C U A  
 S O C I O S A  
 Q U E C U A  
 U U U Q E

Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones

**Ciente:** JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Telf: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad principal del cliente:** DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

**Fecha de Recepción:** 14 Jun 2022

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Sedimento

**Fecha de Término de Análisis:** 27 Jun 2022

**Identificación Gruentec:** 2206341-S002

**Fecha de Emisión del Informe:** 01 Jul 2022

**INFORME**  
 de RESULTADOS  
 de ANÁLISIS

Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S002		

**Parámetros realizados en el Laboratorio**
**Parámetros en Extracción Acuosa 2:1**

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	4770	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	8.8	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

**Parámetros Generales en Suelos**

Humedad % <sup>(1)</sup>	24.7	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

**Metales en peso seco**

Hierro % <sup>(1)</sup>	1.9	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	2.6	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	17	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	15	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	5784	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	2.9	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	2.6	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	10	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.2	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	14	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

**Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco**

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22



**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
EMPRESA:	JAN DE NUL N.V
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil 24/7. Obras de dragado.
PROYECTO:	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:	Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Parroquia rural Posorja, sector: Canal de Guayaquil - Posorja.
TÉCNICO EMPRESA:	Ing. Yaliza García
TÉCNICO GRUENTEC:	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO	Identificación Gruentec:	JDN-2206341-S002
Fecha y hora de toma de muestra:	13/06/2022 - 12:15	Cadena de Custodia N°:	24979
Fecha de análisis completado (1):	23/06/2022	Fecha de emisión (2):	01/07/2022

Coordenadas geográficas (3):	17 M	E	595020	Error:	± 3
		N	9712987	Datum:	WGS 84

**METODOLOGÍA**

La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.
- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.
- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.
- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.
- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

**CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA**

Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.  
El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.

**SITIO DE MUESTREO**

**Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra**

Muestra de sedimento tomada en marea alta (flujo) en el área de la Barra Interna 1 que se ubica a la altura de la Boya 33, según las coordenadas proporcionadas por el cliente.

Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)	Lluvia:	Ausencia	Humedad:	Alto	Viento:	Bajo
---	---------	----------	----------	------	---------	------

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4)  
(Ausencia o Presencia)**

Peso aproximado de la muestra (kg)	1 kg.					
Olor	Ausencia		Raíces	Ausencia		
Color (5)	Gris Claro 5Y7/2		Piedras/Rocas	Presencia		
Profundidad (m)	11		Textura	Arenoso		
Humedad	Presencia		Compacto o Disgregado	Disgregado		

Equipos y materiales utilizados: Dragas manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.

**Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)**

Muestra disgregada, arenosa y con presencia de rocas .

**Condiciones de preservación/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C**

PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>



**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO	<b>Identificación Gruentec:</b>	JDN-2206341-S002
--------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------

**Notas:**

- (1) Fecha de finalización del registro de campo.
- (2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía Ltda.
- (3) Coordenadas geográficas proporcionadas por el cliente, podrán diferir hasta 30 metros de la registrada por el equipo GPS, lo cual puede deberse a la apreciación del equipo, condiciones topográficas y las señales satelitales disponibles.
- (4) Características físicas de la muestra observadas por el técnico en campo.
- (5) Sistema de notación Munsell y atributos cromáticos en suelo húmedo y seco.

N/A: no aplica ; n.d.: no determinado

**MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**



**FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**

Fotografía 1. Panorámica del sitio de toma de muestra	Fotografía 2. Uso de draga tipo Van Veen y apariencia de la muestra
Fotografía 3. Homogenización de la muestra	Fotografía 4. Coordenada geográfica

GRUPO ASESORIA AMBIENTAL  
 CONSULTORIA EN  
 SERVICIOS AMBIENTALES  
 Y GESTIÓN DE  
 RESOURCES

Ing. Isabel Estrella  
 Gerente de Operaciones

Cliente: JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Tel: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad principal del cliente: DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

Atn: Ing. Yaliza García

Proyecto: EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

Fecha de Recepción: 14 Jun 2022

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Sedimento

Fecha de Término de Análisis: 27 Jun 2022

Identificación Gruentec: 2206341-S003

Fecha de Emisión del Informe: 01 Jul 2022

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS

Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S003		

### Parámetros realizados en el Laboratorio

#### Parámetros en Extracción Acuosa 2:1

Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^{(1)}$	8530	17 Jun 2022	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
pH extracción 2:1 Unidades de pH <sup>(1)</sup>	7.7	17 Jun 2022	U.S. EPA 9045 D / SM 4500 H / MM-AG/S-01

#### Parámetros Generales en Suelos

Humedad % <sup>(1)</sup>	74.3	16 Jun 2022	ASTM-4959-07 / MM-S-02A
--------------------------	------	-------------	-------------------------

#### Metales en peso seco

Hierro % <sup>(1)</sup>	3.0	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/kg <sup>(1)</sup>	7.3	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/kg <sup>(1)</sup>	38	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/kg <sup>(1)</sup>	49	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Aluminio mg/kg <sup>(1)</sup>	19393	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/kg <sup>(1)</sup>	5.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/kg <sup>(1)</sup>	15	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/kg <sup>(1)</sup>	13	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/kg <sup>(1)</sup>	28	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/kg <sup>(1)</sup>	30	20 Jun 2022	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1)</sup>	<1.0	17 Jun 2022	EPA 7196A / MM-AG/S-38

#### Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco

Acenafteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Acenaftileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Criseño mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fenantreno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22

Ciente: JAN DE NUL N.V

Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207

Tel: 0969478880

PROFUNDIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad principal del cliente: DEL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL 24/7. OBRAS DE DRAGADO

Atn: Ing. Yaliza García

Proyecto: EIA MIMG: Análisis mensual de sedimentos

Fecha de Recepción: 14 Jun 2022

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Sedimento

Fecha de Término de Análisis: 27 Jun 2022

Identificación Gruentec: 2206341-S003

Fecha de Emisión del Informe: 01 Jul 2022

## INFORME de RESULTADOS de ANÁLISIS



Identificación de la muestra, cliente:	EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO	Fecha Medición	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	13 Jun 2022		
No. Reporte Gruentec:	2206341-S003		

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco			
Fluoranteno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Fluoreno mg/kg <sup>(*)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Indeno(1,2,3 c,d) pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Naftaleno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22
Pireno mg/kg <sup>(1)</sup>	<0.1	17 Jun 2022	EPA 8270 D / MM-S-22

Parámetros Orgánicos en peso seco			
Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) mg/kg <sup>(1)</sup>	<50	17 Jun 2022	EPA 8015 D / MM-AG/S-23

### Acreditaciones

(1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008

### Notas y Aclaraciones

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

Lugar de ejecución del Análisis: Todos los analisis presentados fueron realizados en la Matriz Quito, a excepción de los marcados con la letra (s)

a) Los equipos utilizados en los ensayos presentados cuentan con sus debidos certificados de calibración o sus homólogos, solicitar al Laboratorio en caso de requerirlos

c) La muestra presentó condiciones adecuadas de preservación y conservación. Llegó en envases adecuados para proteger sus características.

d) Gruentec cumple con todas las condiciones ambientales requeridas para los ensayos, en caso de requerirlas, solicitar.

### Porcentaje de incertidumbre por método o analito (u)

Acenafeno = 30.0% ; Acenafileno = 30.0% ; Aluminio = 28.0% ; Antraceno = 30.0% ; Arsénico = 28.0% ; Bario = 28.0% ; Benzo(a)antraceno = 30.0% ; Benzo(a)pireno = 30.0% ; Benzo(b)fluoranteno = 30.0% ; Benzo(g,h,i)perileno = 30.0% ; Benzo(k)fluoranteno = 30.0% ; Cadmio = 28.0% ; Cobalto = 28.0% ; Cobre = 28.0% ; Conductividad = 11.0% ; Criseno = 30.0% ; Cromo = 28.0% ; Cromo Hexavalente = 8.0% ; Dibenz(a,h)antraceno = 30.0% ; Fenantreno = 30.0% ; Fluoranteno = 30.0% ; Fluoreno = 30.0% ; Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) = 22.0% ; Hierro = 28.0% ; Humedad = 5.0% ; Indeno(1,2,3 c,d) pireno = 30.0% ; Mercurio = 28.0% ; Naftaleno = 30.0% ; Pireno = 30.0% ; Plomo = 28.0% ; Vanadio = 28.0% ; Zinc = 28.0%

### Valor e interpretación de la Incertidumbre por método o analito (U)

El valor de la incertidumbre de cada medición (U) se determina mediante la fórmula  $U=u/100\%C$ , donde C es el valor de la medición.

El rango de incertidumbre obtenido se encuentra en el intervalo  $C \pm U$

### Valor e interpretación de la incertidumbre en métodos microbiológicos y pH

En métodos microbiológicos y pH, el intervalo de incertidumbre no se establece respecto a un porcentaje de la medición sino a un rango determinado de forma estadística, los mismos que se detallan a continuación:

Intervalo de incertidumbre (U) para pH =  $C \pm 0.2$

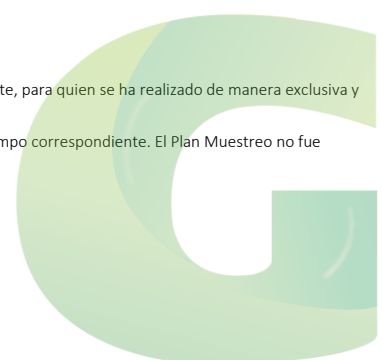
GRUENTEC  
SOCIETY  
OF  
ENVIRONMENTAL  
SERVICES

Ing. Isabel Estrella  
Gerente de Operaciones

Nota 1: Este informe de resultados, opiniones y/o interpretaciones están basados en la información y la muestra provista por el cliente, para quien se ha realizado de manera exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de la muestra, objeto de este informe fue realizada por personal técnico de Gruentec. Ver adjunto el Registro de Campo correspondiente. El Plan Muestreo no fue definido por Gruentec, por lo que no se responsabiliza por la información relacionada.

Nota 3: Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir este informe, excepto si se lo realiza en su totalidad.



**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



INFORMACIÓN GENERAL	
EMPRESA:	JAN DE NUL N.V
ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	Empresa dedicada a la profundización, operación y mantenimiento del canal de acceso a Guayaquil 24/7. Obras de dragado.
PROYECTO:	Monitoreo mensual de sedimentos - EIA MIMG
DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA:	Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Parroquia rural Posorja, sector: Canal de Guayaquil - Posorja.
TÉCNICO EMPRESA:	Ing. Yaliza García
TÉCNICO GRUENTEC:	Ing. Erick Moreno / Ing. José Barba

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra:	EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO	Identificación Gruentec:	JDN-2206341-S003
Fecha y hora de toma de muestra:	13/06/2022 - 11:30	Cadena de Custodia N°:	24979
Fecha de análisis completado (1):	23/06/2022	Fecha de emisión (2):	01/07/2022

Coordenadas geográficas (3):	17 M	E	607751	Error:	± 3
		N	9732248	Datum:	WGS 84

**METODOLOGÍA**

La toma de muestras de suelo se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:

- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, ANEXO 2, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.
- Norma Técnica de Suelos (NT004). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Capítulo 1 (sección 3,4 y 5) y capítulo 2 (sección 1) del Manual para muestreo de aguas y sedimentos, Dirección del Medio Ambiente.
- Norma ASTM Designación: D6044 - 96. Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM Designación: D6907-05 Práctica estándar para muestrear suelos y medios contaminados con barrenos manuales.
- Norma ASTM Designación: D4687 - 95 Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.
- Norma NTE INEN-ISO 10381-4: 2014-01. Calidad del Suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimiento para la Investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

**CRITERIO DE TOMA DE MUESTRA**

Caracterización de suelos en función de los requerimientos del cliente.  
El criterio de toma de muestra ha sido definido por el cliente.

**SITIO DE MUESTREO**

**Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra**

Muestra de sedimento tomada en marea alta (flujo) en el área de la Barra Interna 2 que se ubica a la altura de la Boya 58, según las coordenadas proporcionadas por el cliente.

Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)	Lluvia:	Ausencia	Humedad:	Alto	Viento:	Bajo
---	---------	----------	----------	------	---------	------

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (4)  
(Ausencia o Presencia)**

Peso aproximado de la muestra (kg)	1 kg.					
Olor	Ausencia		Raíces	Ausencia		
Color (5)	Pardo oscuro 7.5 YR 3/2		Piedras/Rocas	Presencia		
Profundidad (m)	12		Textura	Franco arcilloso		
Humedad	Presencia		Compacto o Disgregado	Compacto		

Equipos y materiales utilizados: Dragas manual tipo Van Veen, GPS, cámara fotográfica, pala pequeña, guantes de látex, guantes anticorte, funda ziploc, fundas plásticas.

**Apariencia de la muestra (percepción del técnico a cargo)**

No se evidencian observaciones adicionales en la apariencia de la muestra.

**Condiciones de preservación/ conservación: Muestra conservada a 4 ±2 °C**

PARÁMETRO	PRESERVANTE
Sulfuro	Acetato de Zinc 2N ZnC <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> <input type="checkbox"/>



**REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA SIMPLE  
SUELOS/SEDIMENTOS**



**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

<b>Identificación de la muestra:</b>	EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO	<b>Identificación Gruentec:</b>	JDN-2206341-S003
--------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------

**Notas:**

- (1) Fecha de finalización del registro de campo.
- (2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía Ltda.
- (3) Coordenadas geográficas proporcionadas por el cliente, podrán diferir hasta 30 metros de la registrada por el equipo GPS, lo cual puede deberse a la apreciación del equipo, condiciones topográficas y las señales satelitales disponibles.
- (4) Características físicas de la muestra observadas por el técnico en campo.
- (5) Sistema de notación Munsell y atributos cromáticos en suelo húmedo y seco.

N/A: no aplica ; n.d.: no determinado

**MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**



**FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA**

Fotografía 1. Panorámica del sitio de toma de muestra	Fotografía 2. Uso de draga tipo Van Veen y apariencia de la muestra
Fotografía 3. Homogenización de la muestra	Fotografía 4. Coordenada geográfica

Ing. Isabel Estrella  
 Gerente de Operaciones