

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM001

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |   |                       |   |   |
|--|---|-----------------------|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO</b> | <b>Fecha Medición</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                        |                       |   |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM001</b>                      |                       |   |   |

#### Parámetros medidos en Sitio

|   |       |             |           |  |
|---|-------|-------------|-----------|--|
| pH Unidades de pH <sup>(1)(2)</sup>     | 7.8   | 10 Sep 2024 | 6.5 - 9.5 | SM 4500 H / MM-AG-01                                 |
| Conductividad µS/cm <sup>(1)(2)</sup>   | 45791 | 10 Sep 2024 | N/A       | EPA SW 846 9050 A SM, Ed. 24,2510 / MM-AG-02         |
| Temperatura °C <sup>(1)(2)</sup>        | 25.3  | 10 Sep 2024 | N/A       | Standard Methods, Ed. 24, 2023, 2550 B / MM-AG-43    |
| Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1)(2)</sup> | 8.0   | 10 Sep 2024 | N/A       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |
| Oxígeno saturación % <sup>(1)(2)</sup>  | 96.9  | 10 Sep 2024 | >60       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |

#### Parámetros realizados en el Laboratorio

##### Físico Químico

|                             |                   |             |     |                                 |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|---------------------------------|
| Turbidez NTU <sup>(1)</sup> | 6 <sup>s1)</sup>  | 11 Sep 2024 | N/A | EPA 180.1 / SM 2130B / MM-AG-04 |
| Salinidad ‰ <sup>(1)</sup>  | 30 <sup>s1)</sup> | 12 Sep 2024 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG-02           |

##### Parámetros Orgánicos

|  |                      |             |       |                         |
|--|----------------------|-------------|-------|-------------------------|
| Aceites y Grasas mg/l <sup>(1)</sup>                           | <0.3                 | 12 Sep 2024 | 0.3   | EPA 1664 / MM-AG/S-32   |
| Fenoles mg/l <sup>(1)</sup>                                    | <0.02 <sup>e1)</sup> | 16 Sep 2024 | 0.001 | EPA 420.1 / MM-AG-25 C  |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1)</sup> | <0.3                 | 13 Sep 2024 | 0.5   | EPA 8015 D / MM-AG/S-23 |
| Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1)</sup>                    | <0.4 <sup>e1)</sup>  | 12 Sep 2024 | 0.5   | SM 5540 / MM-AG-26B     |

##### Nutrientes

|                                     |      |             |     |                          |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|
| Nitrógeno Total mg/l <sup>(1)</sup> | <1.0 | 12 Sep 2024 | N/A | ASTM D8083-16 / MM-AG-59 |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|

##### Metales totales

|                              |         |             |                    |                         |
|------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Aluminio mg/l <sup>(1)</sup> | 0.57    | 17 Sep 2024 | 1.5 <sup>g1)</sup> | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0015  | 17 Sep 2024 | 0.05               | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.044   | 17 Sep 2024 | 1                  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.005              | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquill 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM001

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



| Identificación de la muestra, cliente b): | EIA MIMG - BARRA<br>INTERNA 1 -<br>FLUJO | Fecha Medición | Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA<br>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---|--|----------------|---|--|
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                 | <b>10 Sep 2024</b>                       |                |   |  |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>              | <b>2409121-AM001</b>                     |                |   |  |

#### Metales totales

|                               |         |             |        |                         |
|-------------------------------|---------|-------------|--------|-------------------------|
| Cobalto mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.2    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobre mg/l <sup>(1)</sup>     | <0.005  | 17 Sep 2024 | 0.005  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.0008  | 17 Sep 2024 | 0.05   | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.39    | 17 Sep 2024 | 0.3    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0084  | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio mg/l <sup>(1)</sup>  | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.0001 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel mg/l <sup>(1)</sup>    | <0.001  | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo mg/l <sup>(1)</sup>     | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.001  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Zinc mg/l <sup>(1)</sup>      | <0.015  | 17 Sep 2024 | 0.015  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

#### Acreditaciones

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

(2) Asociación Americana de Acreditación de Laboratorios (A2LA): Certificado No. 4290.01

#### Notas y Aclaraciones

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

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

N/A - No Aplica

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

b) Información proporcionada por el cliente, Gruentec no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

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.

e) Diluciones:

e1) La Muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20x. El valor reportado es el resultado final en el que ya se ha considerado la dilución.

g1) Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0.005 mg/l

n1) Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios.

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquill 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM001

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA</b><br><b>INTERNA 1 -</b><br><b>FLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo</b><br><b>Ministerial 097-A, TULSMA</b><br><b>Criterios de calidad</b><br><b>admisibles para la</b><br><b>preservación de la vida</b><br><b>acuática y silvestre en aguas</b><br><b>marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de</b><br><b>Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>  | <b>Fecha Medición</b>   |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM001</b>  |   |   |

s1) Parámetros realizados en Laboratorio Sucursal Guayaquil

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

Aceites y Grasas = 30%; Conductividad = 11.0%; Fenoles = 13%; Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) = 28%; Metales = 18%;

Nitrógeno Total = 18%; Oxígeno disuelto = 23.0%; Oxígeno saturación = 23.0%; Salinidad = 7%; Sustancias Tensoactivas = 13%;

Temperatura = 17.0%; Turbidez = 19%;

**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  $U=u/100 \cdot C$ , 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 =  $C \pm 0.2$

**ISABEL LAURA**  
**ESTRELLA**  
**SORIA**

Digitally signed by ISABEL  
LAURA ESTRELLA SORIA  
Date: 2024.10.02 13:52:40 -  
05:00  
Reason: Informe de Muestras  
Firmado Digitalmente  
Location: Ecuador - Gruentec

**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.

| 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 de aguas - EIA MIMG   |
| DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA: | Región: Costa, provincia: Guayas, cantón: Guayaquil, parroquia: Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.           |
| TÉCNICO EMPRESA:           | Ing. Yaliza García  |
| TÉCNICO GRUENTEC:          | Ing. Santiago Calderón / Ing. Christian Lajones   |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA        |   |                                     |                   |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|-------|--|--|---|---------|--------|-------|--|--|
| Identificación de la muestra:       | EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO  | Identificación Gruentec:            | JDN-2409121-AM001 |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
| Fecha y hora de toma de muestra:    | 10/09/2024 9:45   | Cadena de Custodia N°:              | 36650             |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
| Fecha de análisis completado (1):   | 15/09/2024  | Fecha de emisión (2):               | 23/09/2024        |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|                                     | <table border="1"> <tr> <td>Coordenadas proyectadas en UTM (3):</td> <td>17 M</td> <td>E</td> <td>595020</td> <td>Error:</td> <td>± 3 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>N</td> <td>9712987</td> <td>Datum:</td> <td>WGS84</td> </tr> </table> | Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M              | E      | 595020 | Error: | ± 3 m |  |  | N | 9712987 | Datum: | WGS84 |  |  |
| Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M  | E                                   | 595020            | Error: | ± 3 m  |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|                                     |   | N                                   | 9712987           | Datum: | WGS84  |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |

| METODOLOGÍA  |  |
|--|--|
| La toma de muestras de agua se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:<br>- Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes: Recurso Agua, ANEXO 1, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.<br>- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas (NT002). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.<br>- Standard Methods, Edición 24, 2021. Capítulo 1060. Recolección y conservación de muestras, Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales.<br>- Norma ISO 5667:2006-01. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.<br>- Norma ISO 5667:2006-05. Guía sobre muestreo de agua potable de obras de tratamiento y sistemas de distribución por tuberías.<br>- Norma ISO 5667:2006-06. Guía sobre muestreo de ríos y arroyos.<br>- Norma ISO 5667:2006-09. Guía sobre muestreo de aguas marinas.<br>- NTE INEN 1108:2014-01. Agua potable. Requisitos.<br>- NTE INEN 2169:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.<br>- NTE INEN 2176:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo. |  |

| TIPO DE MUESTRA                           |   |  |   |  |                               |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| Matriz de la muestra:                     | Agua natural - marina                                 |  |   |  |                               |
| Facilidades del sitio de toma de muestra: | Accesible   |  |   |  |                               |
| Tipo de descarga:                         | Frecuencia de la descarga (horas de descarga al día): | Tipo de cuerpo receptor al cual se descarga: | Tipo de tratamiento (físico, químico, biológico): | Tiempo de tratamiento por día (horas): | Días de operación por semana: |
| N/A                                       | N/A   | N/A  | N/A   | N/A                                    | N/A                           |

| SITIO DE MUESTREO  |         |          |          |       |         |      |
|--|---------|----------|----------|-------|---------|------|
| <b>Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra</b><br>* Muestra de agua superficial marina tomada en altamar en el área denominada Barra Interna 1, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA.<br>* Oxígeno disuelto medido directamente de la fuente de agua.<br>* Estado de la marea: Flujo (Pleamar). |         |          |          |       |         |      |
| Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)  | Lluvia: | Ausencia | Humedad: | Medio | Viento: | Bajo |

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                    |                          |                   |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM001 |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## APARIENCIA DE LA MUESTRA<sup>(4)</sup>

|          |          |                     |          |
|----------|----------|---------------------|----------|
| Olor     | Ausencia | Sólidos suspendidos | Bajo     |
| Color    | Ausencia | Materia flotante    | Ausencia |
| Espuma   | Ausencia | Aceites y grasas    | Ausencia |
| Turbidez | Bajo     | Otro (algas, etc.)  | N/A      |

## VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

| Equipos utilizados: |          |       | Parámetro:                 | Valor del estándar: |       |        |       | Observaciones:                                   |
|---------------------|----------|-------|----------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--|
| Equipos:            | Sondas:  | Hora: |                            |                     |       |        |       |  |
| MULP-054            | ELEC-304 | 8:00  | pH [N/A]:                  | 7 ≈                 | 6.970 | 8 ≈    | 7.910 | Verificación del parámetro pH                    |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Conductividad [μS/cm]:     | 1000 ≈              | 1016  | 1412 ≈ | 1415  | Verificación del parámetro Conductividad         |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Temperatura [°C]:          | OK                  |       |        |       | Verificación del parámetro Temperatura           |
| MULP-054            | ELEC-163 | 8:00  | Oxígeno de Saturación [%]: | 100 % ≈             | 96.3  |        |       | Verificación del parámetro Oxígeno de Saturación |

## MEDICIÓN DE PARAMETROS IN SITU<sup>(5)</sup>

| Parámetro                                    | Unidades | Valor   | Duplicado | Parámetro            | Valor   | Duplicado |
|--|----------|---------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| pH   | -        | 7.88    | 7.88      | Turbidez             | [NTU]   | N/A       |
| Conductividad                                | [uS/cm]  | 45791.0 | 45792.0   | Oxígeno Disuelto     | [mg/l]  | 8.04      |
| Temperatura muestra                          | [°C]     | 25.1    | 25.1      | % Saturación Oxígeno | [%]     | 96.90     |
| Temperatura muestra corregida <sup>(6)</sup> | [°C]     | 25.3    | 25.3      | Potencial Redox      | [mV]    | N/A       |
| Temperatura ambiente                         | [°C]     | N/A     | N/A       | Cloro residual libre | [mg/l]  | N/A       |
| Caudal                                       | [l/s]    | N/A     | N/A       | Cloro residual total | [mg/l]  | N/A       |
| Sulfuro                                      | [mg/l]   | N/A     | N/A       | Color                | [Pt Co] | N/A       |
| Sólidos totales disueltos <sup>(7)</sup>     | [mg/l]   | 25185.1 | 25185.6   | Dióxido de carbono   | [mg/l]  | N/A       |

### Medición de caudal:

N/A

Observaciones:

Parámetro no solicitado por el cliente.

## APARIENCIA DE LA MUESTRA (Percepción del técnico a cargo)

### Especificar apariencia de la muestra:

Muestra no presenta características adicionales.

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

Para reducir los cambios de las características de la muestra entre su toma y el análisis, se puede refrigerar y/o adicionar preservantes que inhiben la degradación de la muestra y permiten un análisis adecuado dentro del holding time. El preservante se elige en función de los análisis a realizar.

| Hidróxido de sodio NaOH 6M |                   |         | NaOH 6M + Acetato de Zinc ZnC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 2N | Ácido fosfórico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (c) | Ácido nítrico HNO <sub>3</sub> (c) | Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 |        |     |
|----------------------------|-------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|--------|-----|
| Sustancias tensoactivas    | Cromo hexavalente | Cianuro | Sulfuro   | Fenoles  | Metales                            | Nitrógeno total Kjeldahl                           | Amonio | DQO |

## Criterio de toma de muestra

La ubicación del punto de toma de muestra, el tipo de muestra, y la frecuencia y/o fecha de toma de muestra ha sido definida por el cliente.

### Notas:

(1) Fecha de finalización del registro de campo.

(2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía. Ltda.

(3) Coordenadas proyectadas en UTM 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) Datos crudos de la muestra, obtenidos del equipo de medición.

(6) Corrección del parámetro en función del termómetro patrón.

(7) El resultado presentado es una estimación realizada en función de la conductividad de la muestra, mediante la fórmula SDT (mg/l) = 0.55 \* Conductividad (μS/cm). Para obtener una medición más exacta se recomienda tomar en cuenta el valor que se obtiene en la determinación de sólidos disueltos gravimétricos, ejecutada en laboratorio.

La autorización de este documento se encuentra en el reporte de análisis.

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

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                    |                          |                   |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM001 |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA



## FOTOGRAFÍAS DE LA TOMA DE MUESTRA

|   |   |
|---|---|
| <p>10/09/2024<br/>BARRA INTERNA 1</p>                       | <p>10/09/2024<br/>BARRA INTERNA 1</p>   |
| <p>Fotografía 1. Panorámica del área de toma de muestra</p> | <p>Fotografía 2. Kit de muestreo</p>  |
| <p>10/09/2024<br/>BARRA INTERNA 1</p>                       | <p>GPSM-030</p> <p>Ctrex 10</p> <p>BARRA INTERNA 1</p> <p>Nota</p> <p>Ubicación:<br/>17 M 0595020<br/>UTM 9712987</p> |
| <p>Fotografía 3. Apariencia de la muestra</p>               | <p>Fotografía 4. Coordenadas proyectadas en UTM registradas en campo</p>  |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM002  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



| Identificación de la muestra, cliente b): | EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO | Fecha Medición | Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---|------------------------------------|----------------|--|--|
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                 | 10 Sep 2024                        |                |  |  |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>              | 2409121-AM002                      |                |  |  |

**Parámetros medidos en Sitio**

|   |       |             |           |  |
|---|-------|-------------|-----------|--|
| pH Unidades de pH <sup>(1)(2)</sup>     | 7.7   | 10 Sep 2024 | 6.5 - 9.5 | SM 4500 H / MM-AG-01                                 |
| Conductividad µS/cm <sup>(1)(2)</sup>   | 42790 | 10 Sep 2024 | N/A       | EPA SW 846 9050 A SM, Ed. 24,2510 / MM-AG-02         |
| Temperatura °C <sup>(1)(2)</sup>        | 26.0  | 10 Sep 2024 | N/A       | Standard Methods, Ed. 24, 2023, 2550 B / MM-AG-43    |
| Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1)(2)</sup> | 7.9   | 10 Sep 2024 | N/A       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |
| Oxígeno saturación % <sup>(1)(2)</sup>  | 96.5  | 10 Sep 2024 | >60       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |

**Parámetros realizados en el Laboratorio**

**Físico Químico**

|                             |                   |             |     |                                 |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|---------------------------------|
| Turbidez NTU <sup>(1)</sup> | 10 <sup>s1)</sup> | 11 Sep 2024 | N/A | EPA 180.1 / SM 2130B / MM-AG-04 |
| Salinidad ‰ <sup>(1)</sup>  | 27 <sup>s1)</sup> | 12 Sep 2024 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG-02           |

**Parámetros Orgánicos**

|  |                      |             |       |                         |
|--|----------------------|-------------|-------|-------------------------|
| Aceites y Grasas mg/l <sup>(1)</sup>                           | <0.3                 | 12 Sep 2024 | 0.3   | EPA 1664 / MM-AG/S-32   |
| Fenoles mg/l <sup>(1)</sup>                                    | <0.02 <sup>e1)</sup> | 16 Sep 2024 | 0.001 | EPA 420.1 / MM-AG-25 C  |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1)</sup> | <0.3                 | 13 Sep 2024 | 0.5   | EPA 8015 D / MM-AG/S-23 |
| Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1)</sup>                    | <0.4 <sup>e1)</sup>  | 12 Sep 2024 | 0.5   | SM 5540 / MM-AG-26B     |

**Nutrientes**

|                                     |      |             |     |                          |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|
| Nitrógeno Total mg/l <sup>(1)</sup> | <1.0 | 12 Sep 2024 | N/A | ASTM D8083-16 / MM-AG-59 |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|

**Metales totales**

|                              |         |             |                    |                         |
|------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Aluminio mg/l <sup>(1)</sup> | 0.97    | 17 Sep 2024 | 1.5 <sup>g1)</sup> | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0016  | 17 Sep 2024 | 0.05               | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.058   | 17 Sep 2024 | 1                  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.005              | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM002

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |   |                       |   |   |
|--|---|-----------------------|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO</b> | <b>Fecha Medición</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                        |                       |   |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM002</b>                      |                       |   |   |

| <b>Metales totales</b>        |         |             |        |                         |
|-------------------------------|---------|-------------|--------|-------------------------|
| Cobalto mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.2    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobre mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.007   | 17 Sep 2024 | 0.005  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.0025  | 17 Sep 2024 | 0.05   | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.67    | 17 Sep 2024 | 0.3    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso mg/l <sup>(1)</sup> | 0.013   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio mg/l <sup>(1)</sup>  | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.0001 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.005   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo mg/l <sup>(1)</sup>     | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.001  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Zinc mg/l <sup>(1)</sup>      | <0.015  | 17 Sep 2024 | 0.015  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Acreditaciones**

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

(2) Asociación Americana de Acreditación de Laboratorios (A2LA): Certificado No. 4290.01

**Notas y Aclaraciones**

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

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

N/A - No Aplica

- 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
- b) Información proporcionada por el cliente, Gruentec no se responsabiliza por la veracidad de la misma.
- 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.
- e) Diluciones:

e1) La Muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20x. El valor reportado es el resultado final en el que ya se ha considerado la dilución.

g1) Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0.005 mg/l

n1) Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios.

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:**EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM002

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA</b><br><b>INTERNA 2 -</b><br><b>FLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  |   |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>  | <b>Fecha Medición</b>   | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM002</b>  | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> |   |

s1) Parámetros realizados en Laboratorio Sucursal Guayaquil

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

Aceites y Grasas = 30%; Conductividad = 11.0%; Fenoles = 13%; Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) = 28%; Metales = 18%;

Nitrógeno Total = 18%; Oxígeno disuelto = 23.0%; Oxígeno saturación = 23.0%; Salinidad = 7%; Sustancias Tensoactivas = 13%;

Temperatura = 17.0%; Turbidez = 19%;

**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  $U=u/100 \cdot C$ , 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 =  $C \pm 0.2$

ISABEL LAURA  
ESTRELLA  
SORIA

Digitally signed by ISABEL  
LAURA ESTRELLA SORIA  
Date: 2024.10.02 13:52:48 -  
05:00  
Reason: Informe de Muestras  
Firmado Digitalmente  
Location: Ecuador - Gruentec

**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.

| 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 de aguas - EIA MIMG   |
| DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA: | Región: Costa, provincia: Guayas, cantón: Guayaquil, parroquia: Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.           |
| TÉCNICO EMPRESA:           | Ing. Yaliza García  |
| TÉCNICO GRUENTEC:          | Ing. Santiago Calderón / Ing. Christian Lajones   |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA        |   |                                     |                   |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|-------|--|--|---|---------|--------|-------|--|--|
| Identificación de la muestra:       | EIA MING - BARRA INTERNA 2 - FLUJO  | Identificación Gruentec:            | JDN-2409121-AM002 |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
| Fecha y hora de toma de muestra:    | 10/09/2024 10:30  | Cadena de Custodia N°:              | 36650             |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
| Fecha de análisis completado (1):   | 15/09/2024  | Fecha de emisión (2):               | 23/09/2024        |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|                                     | <table border="1"> <tr> <td>Coordenadas proyectadas en UTM (3):</td> <td>17 M</td> <td>E</td> <td>607751</td> <td>Error:</td> <td>± 3 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>N</td> <td>9732248</td> <td>Datum:</td> <td>WGS84</td> </tr> </table> | Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M              | E      | 607751 | Error: | ± 3 m |  |  | N | 9732248 | Datum: | WGS84 |  |  |
| Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M  | E                                   | 607751            | Error: | ± 3 m  |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|                                     |   | N                                   | 9732248           | Datum: | WGS84  |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |

| METODOLOGÍA  |  |
|--|--|
| La toma de muestras de agua se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:<br>- Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes: Recurso Agua, ANEXO 1, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.<br>- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas (NT002). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.<br>- Standard Methods, Edición 24, 2021. Capítulo 1060. Recolección y conservación de muestras, Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales.<br>- Norma ISO 5667:2006-01. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.<br>- Norma ISO 5667:2006-05. Guía sobre muestreo de agua potable de obras de tratamiento y sistemas de distribución por tuberías.<br>- Norma ISO 5667:2006-06. Guía sobre muestreo de ríos y arroyos.<br>- Norma ISO 5667:2006-09. Guía sobre muestreo de aguas marinas.<br>- NTE INEN 1108:2014-01. Agua potable. Requisitos.<br>- NTE INEN 2169:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.<br>- NTE INEN 2176:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo. |  |

| TIPO DE MUESTRA                           |   |  |   |  |                               |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| Matriz de la muestra:                     | Agua natural - marina                                 |  |   |  |                               |
| Facilidades del sitio de toma de muestra: | Accesible   |  |   |  |                               |
| Tipo de descarga:                         | Frecuencia de la descarga (horas de descarga al día): | Tipo de cuerpo receptor al cual se descarga: | Tipo de tratamiento (físico, químico, biológico): | Tiempo de tratamiento por día (horas): | Días de operación por semana: |
| N/A                                       | N/A   | N/A  | N/A   | N/A                                    | N/A                           |

| SITIO DE MUESTREO  |         |          |          |       |         |      |
|--|---------|----------|----------|-------|---------|------|
| <b>Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra</b><br><br>* Muestra de agua superficial marina tomada en el área denominada Barra Interna 2, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA.<br>* Oxígeno disuelto medido directamente de la fuente de agua.<br>* Estado de la marea: Flujo (Pleamar) |         |          |          |       |         |      |
| Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)  | Lluvia: | Ausencia | Humedad: | Medio | Viento: | Bajo |

# REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA DE AGUA SIMPLE

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                    |                          |                   |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MING - BARRA INTERNA 2 - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM002 |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## APARIENCIA DE LA MUESTRA<sup>(4)</sup>

|          |          |                     |          |
|----------|----------|---------------------|----------|
| Olor     | Ausencia | Sólidos suspendidos | Bajo     |
| Color    | Ausencia | Materia flotante    | Ausencia |
| Espuma   | Ausencia | Aceites y grasas    | Ausencia |
| Turbidez | Bajo     | Otro (algas, etc.)  | N/A      |

## VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

| Equipos utilizados: |          |       | Parámetro:                 | Valor del estándar: |       |        |       | Observaciones:                                   |
|---------------------|----------|-------|----------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--|
| Equipos:            | Sondas:  | Hora: |                            |                     |       |        |       |  |
| MULP-054            | ELEC-304 | 8:00  | pH [N/A]:                  | 7 ≈                 | 6.970 | 8 ≈    | 7.910 | Verificación del parámetro pH                    |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Conductividad [μS/cm]:     | 1000 ≈              | 1016  | 1412 ≈ | 1415  | Verificación del parámetro Conductividad         |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Temperatura [°C]:          | OK                  |       |        |       | Verificación del parámetro Temperatura           |
| MULP-054            | ELEC-163 | 8:00  | Oxígeno de Saturación [%]: | 100 % ≈             | 96.3  |        |       | Verificación del parámetro Oxígeno de Saturación |

## MEDICIÓN DE PARAMETROS IN SITU<sup>(5)</sup>

| Parámetro                                    | Unidades | Valor   | Duplicado | Parámetro            | Valor   | Duplicado |
|--|----------|---------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| pH   | -        | 7.79    | 7.80      | Turbidez             | [NTU]   | N/A       |
| Conductividad                                | [uS/cm]  | 42790.0 | 42791.0   | Oxígeno Disuelto     | [mg/l]  | 7.86      |
| Temperatura muestra                          | [°C]     | 25.8    | 25.8      | % Saturación Oxígeno | [%]     | 96.50     |
| Temperatura muestra corregida <sup>(6)</sup> | [°C]     | 26.0    | 26.0      | Potencial Redox      | [mV]    | N/A       |
| Temperatura ambiente                         | [°C]     | N/A     | N/A       | Cloro residual libre | [mg/l]  | N/A       |
| Caudal                                       | [l/s]    | N/A     | N/A       | Cloro residual total | [mg/l]  | N/A       |
| Sulfuro                                      | [mg/l]   | N/A     | N/A       | Color                | [Pt Co] | N/A       |
| Sólidos totales disueltos <sup>(7)</sup>     | [mg/l]   | 23534.5 | 23535.1   | Dióxido de carbono   | [mg/l]  | N/A       |

### Medición de caudal:

N/A

Observaciones:

Parámetro no solicitado por el cliente.

## APARIENCIA DE LA MUESTRA (Percepción del técnico a cargo)

### Especificar apariencia de la muestra:

Muestra no presenta características adicionales.

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

Para reducir los cambios de las características de la muestra entre su toma y el análisis, se puede refrigerar y/o adicionar preservantes que inhiben la degradación de la muestra y permiten un análisis adecuado dentro del holding time. El preservante se elige en función de los análisis a realizar.

| Hidróxido de sodio NaOH 6M |                   |         | NaOH 6M + Acetato de Zinc ZnC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> 2N | Ácido fosfórico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (c) | Ácido nítrico HNO <sub>3</sub> (c) | Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 |        |     |
|----------------------------|-------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|--------|-----|
| Sustancias tensoactivas    | Cromo hexavalente | Cianuro | Sulfuro   | Fenoles  | Metales                            | Nitrógeno total Kjeldahl                           | Amonio | DQO |

## Criterio de toma de muestra

La ubicación del punto de toma de muestra, el tipo de muestra, y la frecuencia y/o fecha de toma de muestra ha sido definida por el cliente.

### Notas:

(1) Fecha de finalización del registro de campo.

(2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía. Ltda.

(3) Coordenadas proyectadas en UTM 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) Datos crudos de la muestra, obtenidos del equipo de medición.

(6) Corrección del parámetro en función del termómetro patrón.

(7) El resultado presentado es una estimación realizada en función de la conductividad de la muestra, mediante la fórmula SDT (mg/l) = 0.55 \* Conductividad (μS/cm). Para obtener una medición más exacta se recomienda tomar en cuenta el valor que se obtiene en la determinación de sólidos disueltos gravimétricos, ejecutada en laboratorio.

La autorización de este documento se encuentra en el reporte de análisis.

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

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                    |                          |                   |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM002 |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA



## FOTOGRAFÍAS DE LA TOMA DE MUESTRA



Fotografía 1. Panorámica del área de toma de muestra



Fotografía 2. Kit de muestreo



Fotografía 3. Apariencia de la muestra



Fotografía 4. Coordenadas proyectadas en UTM registradas en campo

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM003  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

|  |  |                       |   |   |
|--|--|-----------------------|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO</b> |                       | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  |   |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                         | <b>Fecha Medición</b> | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM003</b>                       |                       |   |   |

#### Parámetros medidos en Sitio

|   |       |             |           |  |
|---|-------|-------------|-----------|--|
| pH Unidades de pH <sup>(1)(2)</sup>                     | 7.7   | 10 Sep 2024 | 6.5 - 9.5 | SM 4500 H / MM-AG-01                                 |
| Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>(1)(2)</sup> | 46548 | 10 Sep 2024 | N/A       | EPA SW 846 9050 A SM, Ed. 24,2510 / MM-AG-02         |
| Temperatura $^{\circ}\text{C}$ <sup>(1)(2)</sup>        | 25.3  | 10 Sep 2024 | N/A       | Standard Methods, Ed. 24, 2023, 2550 B / MM-AG-43    |
| Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1)(2)</sup>                 | 7.9   | 10 Sep 2024 | N/A       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |
| Oxígeno saturación % <sup>(1)(2)</sup>                  | 95.4  | 10 Sep 2024 | >60       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |

#### Parámetros realizados en el Laboratorio

##### Físico Químico

|                             |                   |             |     |                                 |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|---------------------------------|
| Turbidez NTU <sup>(1)</sup> | 4 <sup>s1)</sup>  | 11 Sep 2024 | N/A | EPA 180.1 / SM 2130B / MM-AG-04 |
| Salinidad ‰ <sup>(1)</sup>  | 30 <sup>s1)</sup> | 12 Sep 2024 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG-02           |

##### Parámetros Orgánicos

|  |                      |             |       |                         |
|--|----------------------|-------------|-------|-------------------------|
| Aceites y Grasas mg/l <sup>(1)</sup>                           | <0.3                 | 12 Sep 2024 | 0.3   | EPA 1664 / MM-AG/S-32   |
| Fenoles mg/l <sup>(1)</sup>                                    | <0.02 <sup>e1)</sup> | 16 Sep 2024 | 0.001 | EPA 420.1 / MM-AG-25 C  |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1)</sup> | <0.3                 | 13 Sep 2024 | 0.5   | EPA 8015 D / MM-AG/S-23 |
| Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1)</sup>                    | <0.4 <sup>e1)</sup>  | 12 Sep 2024 | 0.5   | SM 5540 / MM-AG-26B     |

##### Nutrientes

|                                     |      |             |     |                          |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|
| Nitrógeno Total mg/l <sup>(1)</sup> | <1.0 | 12 Sep 2024 | N/A | ASTM D8083-16 / MM-AG-59 |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|

##### Metales totales

|                              |         |             |                    |                         |
|------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Aluminio mg/l <sup>(1)</sup> | 0.40    | 17 Sep 2024 | 1.5 <sup>g1)</sup> | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0028  | 17 Sep 2024 | 0.05               | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.036   | 17 Sep 2024 | 1                  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.005              | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM003  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

|  |  |                       |   |   |
|--|--|-----------------------|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO</b> |                       | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  |   |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                         | <b>Fecha Medición</b> | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM003</b>                       |                       |   |   |

| <b>Metales totales</b>        |         |             |        |                         |
|-------------------------------|---------|-------------|--------|-------------------------|
| Cobalto mg/l <sup>(*)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.2    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobre mg/l <sup>(*)</sup>     | 0.005   | 17 Sep 2024 | 0.005  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo mg/l <sup>(*)</sup>     | 0.0018  | 17 Sep 2024 | 0.05   | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro mg/l <sup>(*)</sup>    | 0.38    | 17 Sep 2024 | 0.3    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso mg/l <sup>(*)</sup> | 0.0088  | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio mg/l <sup>(*)</sup>  | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.0001 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel mg/l <sup>(*)</sup>    | 0.002   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo mg/l <sup>(*)</sup>     | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.001  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Zinc mg/l <sup>(*)</sup>      | <0.015  | 17 Sep 2024 | 0.015  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Acreditaciones**

- (1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008
- (2) Asociación Americana de Acreditación de Laboratorios (A2LA): Certificado No. 4290.01

**Notas y Aclaraciones**

- Los ensayos marcados con (\*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE  
Lugar de ejecución del Análisis: Todos los análisis presentados fueron realizados en la Matriz Quito, a excepción de los marcados con la letra (s)  
N/A - No Aplica
- 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
  - b) Información proporcionada por el cliente, Gruentec no se responsabiliza por la veracidad de la misma.
  - 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.
  - e) Diluciones:
    - e1) La Muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20x. El valor reportado es el resultado final en el que ya se ha considerado la dilución.
    - g1) Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0.005 mg/l
    - n1) Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios.



**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:**EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM003

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  |   |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                         | <b>Fecha Medición</b>   | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM003</b>                       | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> |   |

s1) Parámetros realizados en Laboratorio Sucursal Guayaquil

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

Aceites y Grasas = 30%; Conductividad = 11.0%; Fenoles = 13%; Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) = 28%; Metales = 18%;

Nitrógeno Total = 18%; Oxígeno disuelto = 23.0%; Oxígeno saturación = 23.0%; Salinidad = 7%; Sustancias Tensioactivas = 13%;

Temperatura = 17.0%; Turbidez = 19%;

**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  $U=u/100 \times C$ , 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 =  $C \pm 0.2$

**ISABEL LAURA ESTRELLA SORIA**

Digitally signed by ISABEL LAURA ESTRELLA SORIA  
Date: 2024.10.02 13:52:56 -05:00  
Reason: Informe de Muestras Firmado Digitalmente  
Location: Ecuador - Gruentec

**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.

| 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 de aguas - EIA MIMG   |
| DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA: | Región: Costa, provincia: Guayas, cantón: Guayaquil, parroquia: Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.           |
| TÉCNICO EMPRESA:           | Ing. Yaliza García  |
| TÉCNICO GRUENTEC:          | Ing.Santiago Calderón / Ing. Christian Lajones  |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA        |                                     |                          |  |   |        |        |       |   |         |        |       |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|---|--------|--------|-------|---|---------|--------|-------|
| Identificación de la muestra:       | EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM003  |   |        |        |       |   |         |        |       |
| Fecha y hora de toma de muestra:    | 10/09/2024 9:00                     | Cadena de Custodia N°:   | 36650  |   |        |        |       |   |         |        |       |
| Fecha de análisis completado (1):   | 15/09/2024                          | Fecha de emisión (2):    | 23/09/2024   |   |        |        |       |   |         |        |       |
| Coordenadas proyectadas en UTM (3): |                                     | 17 M                     | <table border="1"> <tr> <td>E</td> <td>581725</td> <td>Error:</td> <td>± 3 m</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>9690243</td> <td>Datum:</td> <td>WGS84</td> </tr> </table> | E | 581725 | Error: | ± 3 m | N | 9690243 | Datum: | WGS84 |
| E                                   | 581725                              | Error:                   | ± 3 m  |   |        |        |       |   |         |        |       |
| N                                   | 9690243                             | Datum:                   | WGS84  |   |        |        |       |   |         |        |       |

| METODOLOGÍA  |  |
|--|--|
| La toma de muestras de agua se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:<br>- Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes: Recurso Agua, ANEXO 1, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.<br>- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas (NT002). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.<br>-Standard Methods, Edición 24, 2021. Capítulo 1060. Recolección y conservación de muestras, Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales.<br>- Norma ISO 5667:2006-01. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.<br>- Norma ISO 5667:2006-05. Guía sobre muestreo de agua potable de obras de tratamiento y sistemas de distribución por tuberías.<br>-Norma ISO 5667:2006-06. Guía sobre muestreo de ríos y arroyos.<br>-Norma ISO 5667:2006-09. Guía sobre muestreo de aguas marinas.<br>-NTE INEN 1108:2014-01. Agua potable. Requisitos.<br>-NTE INEN 2169:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.<br>-NTE INEN 2176:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo. |  |

| TIPO DE MUESTRA                           |   |  |   |  |                               |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| Matriz de la muestra:                     | Agua natural - marina                                 |  |   |  |                               |
| Facilidades del sitio de toma de muestra: | Accesible   |  |   |  |                               |
| Tipo de descarga:                         | Frecuencia de la descarga (horas de descarga al día): | Tipo de cuerpo receptor al cual se descarga: | Tipo de tratamiento (físico, químico, biológico): | Tiempo de tratamiento por día (horas): | Días de operación por semana: |
| N/A                                       | N/A   | N/A  | N/A   | N/A                                    | N/A                           |

| SITIO DE MUESTREO  |  |         |          |          |       |              |
|--|--|---------|----------|----------|-------|--------------|
| <b>Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra</b><br>* Muestra de agua superficial marina tomada en altamar en el área de Zona de Depósito, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA.<br>* Oxígeno disuelto medido directamente de la fuente de agua.<br>* Estado de la marea: Flujo (Pleamar) |  |         |          |          |       |              |
| Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)  |  | Lluvia: | Ausencia | Humedad: | Medio | Viento: Bajo |

# REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA DE AGUA SIMPLE

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                     |                          |                   |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM003 |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## APARIENCIA DE LA MUESTRA<sup>(4)</sup>

|          |          |                     |          |
|----------|----------|---------------------|----------|
| Olor     | Ausencia | Sólidos suspendidos | Bajo     |
| Color    | Ausencia | Materia flotante    | Ausencia |
| Espuma   | Ausencia | Aceites y grasas    | Ausencia |
| Turbidez | Bajo     | Otro (algas, etc.)  | N/A      |

## VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

| Equipos utilizados: |          |       | Parámetro:                 | Valor del estándar: |       |        |       | Observaciones:                                   |
|---------------------|----------|-------|----------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--|
| Equipos:            | Sondas:  | Hora: |                            |                     |       |        |       |  |
| MULP-054            | ELEC-304 | 8:00  | pH [N/A]:                  | 7 ≈                 | 6.970 | 8 ≈    | 7.910 | Verificación del parámetro pH                    |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Conductividad [μS/cm]:     | 1000 ≈              | 1016  | 1412 ≈ | 1415  | Verificación del parámetro Conductividad         |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Temperatura [°C]:          | OK                  |       |        |       | Verificación del parámetro Temperatura           |
| MULP-054            | ELEC-163 | 8:00  | Oxígeno de Saturación [%]: | 100 % ≈             | 96.3  |        |       | Verificación del parámetro Oxígeno de Saturación |

## MEDICIÓN DE PARAMETROS IN SITU<sup>(5)</sup>

| Parámetro                                    | Unidades | Valor   | Duplicado | Parámetro            | Valor   | Duplicado |
|--|----------|---------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| pH   | -        | 7.79    | 7.80      | Turbidez             | [NTU]   | N/A       |
| Conductividad                                | [uS/cm]  | 46548.0 | 46549.0   | Oxígeno Disuelto     | [mg/l]  | 7.91      |
| Temperatura muestra                          | [°C]     | 25.1    | 25.1      | % Saturación Oxígeno | [%]     | 95.40     |
| Temperatura muestra corregida <sup>(6)</sup> | [°C]     | 25.3    | 25.3      | Potencial Redox      | [mV]    | N/A       |
| Temperatura ambiente                         | [°C]     | N/A     | N/A       | Cloro residual libre | [mg/l]  | N/A       |
| Caudal                                       | [l/s]    | N/A     | N/A       | Cloro residual total | [mg/l]  | N/A       |
| Sulfuro                                      | [mg/l]   | N/A     | N/A       | Color                | [Pt Co] | N/A       |
| Sólidos totales disueltos <sup>(7)</sup>     | [mg/l]   | 25601.4 | 25602.0   | Dióxido de carbono   | [mg/l]  | N/A       |

### Medición de caudal:

N/A

Observaciones:

Parámetro no solicitado por el cliente.

## APARIENCIA DE LA MUESTRA (Percepción del técnico a cargo)

### Especificar apariencia de la muestra:

Muestra no presenta características adicionales.

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

Para reducir los cambios de las características de la muestra entre su toma y el análisis, se puede refrigerar y/o adicionar preservantes que inhiben la degradación de la muestra y permiten un análisis adecuado dentro del holding time. El preservante se elige en función de los análisis a realizar.

| Hidróxido de sodio NaOH 6M |                   |         | NaOH 6M + Acetato de Zinc ZnC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 2N | Ácido fosfórico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (c) | Ácido nítrico HNO <sub>3</sub> (c) | Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 |        |     |
|----------------------------|-------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|--------|-----|
| Sustancias tensoactivas    | Cromo hexavalente | Cianuro | Sulfuro   | Fenoles  | Metales                            | Nitrógeno total Kjeldahl                           | Amonio | DQO |

## Criterio de toma de muestra

La ubicación del punto de toma de muestra, el tipo de muestra, y la frecuencia y/o fecha de toma de muestra ha sido definida por el cliente.

### Notas:

(1) Fecha de finalización del registro de campo.

(2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía. Ltda.

(3) Coordenadas proyectadas en UTM 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) Datos crudos de la muestra, obtenidos del equipo de medición.

(6) Corrección del parámetro en función del termómetro patrón.

(7) El resultado presentado es una estimación realizada en función de la conductividad de la muestra, mediante la fórmula SDT (mg/l) = 0.55 \* Conductividad (μS/cm). Para obtener una medición más exacta se recomienda tomar en cuenta el valor que se obtiene en la determinación de sólidos disueltos gravimétricos, ejecutada en laboratorio.

La autorización de este documento se encuentra en el reporte de análisis.

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

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                     |                          |                   |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - FLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM003 |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA



## FOTOGRAFÍAS DE LA TOMA DE MUESTRA

|   |   |
|---|---|
| <p>10/09/2024<br/>ZONA DE DEPÓSITO<br/>FLUJO</p>            | <p>10/09/2024<br/>ZONA DE DEPÓSITO<br/>FLUJO</p>  |
| <p>Fotografía 1. Panorámica del área de toma de muestra</p> | <p>Fotografía 2. Kit de muestreo</p>  |
| <p>10/09/2024<br/>ZONA DE DEPÓSITO<br/>FLUJO</p>            | <p>GPSM-030<br/>Etrex 10<br/>ZONA DE DEPOSITO<br/>Nota<br/>Ubicación<br/>17 M 0581725<br/>UTM 9690243</p> |
| <p>Fotografía 3. Apariencia de la muestra</p>               | <p>Fotografía 4. Coordenadas proyectadas en UTM registradas en campo</p>                                  |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM004  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024



|  |   |                       |   |   |
|--|---|-----------------------|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - REFLUJO</b> |                       | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  |   |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                          | <b>Fecha Medición</b> | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM004</b>                        |                       |   |   |

#### Parámetros medidos en Sitio

|   |       |             |           |  |
|---|-------|-------------|-----------|--|
| pH Unidades de pH <sup>(1)(2)</sup>     | 7.9   | 10 Sep 2024 | 6.5 - 9.5 | SM 4500 H / MM-AG-01                                 |
| Conductividad µS/cm <sup>(1)(2)</sup>   | 45248 | 10 Sep 2024 | N/A       | EPA SW 846 9050 A SM, Ed. 24,2510 / MM-AG-02         |
| Temperatura °C <sup>(1)(2)</sup>        | 27.1  | 10 Sep 2024 | N/A       | Standard Methods, Ed. 24, 2023, 2550 B / MM-AG-43    |
| Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1)(2)</sup> | 8.0   | 10 Sep 2024 | N/A       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |
| Oxígeno saturación % <sup>(1)(2)</sup>  | 96.6  | 10 Sep 2024 | >60       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |

#### Parámetros realizados en el Laboratorio

##### Físico Químico

|                             |                   |             |     |                                 |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|---------------------------------|
| Turbidez NTU <sup>(1)</sup> | 5 <sup>s1)</sup>  | 11 Sep 2024 | N/A | EPA 180.1 / SM 2130B / MM-AG-04 |
| Salinidad ‰ <sup>(1)</sup>  | 29 <sup>s1)</sup> | 12 Sep 2024 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG-02           |

##### Parámetros Orgánicos

|  |                      |             |       |                         |
|--|----------------------|-------------|-------|-------------------------|
| Aceites y Grasas mg/l <sup>(1)</sup>                           | <0.3                 | 12 Sep 2024 | 0.3   | EPA 1664 / MM-AG/S-32   |
| Fenoles mg/l <sup>(1)</sup>                                    | <0.02 <sup>e1)</sup> | 16 Sep 2024 | 0.001 | EPA 420.1 / MM-AG-25 C  |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1)</sup> | <0.3                 | 13 Sep 2024 | 0.5   | EPA 8015 D / MM-AG/S-23 |
| Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1)</sup>                    | <0.4 <sup>e1)</sup>  | 12 Sep 2024 | 0.5   | SM 5540 / MM-AG-26B     |

##### Nutrientes

|                                     |      |             |     |                          |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|
| Nitrógeno Total mg/l <sup>(1)</sup> | <1.0 | 12 Sep 2024 | N/A | ASTM D8083-16 / MM-AG-59 |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|

##### Metales totales

|                              |         |             |                    |                         |
|------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Aluminio mg/l <sup>(1)</sup> | 0.55    | 17 Sep 2024 | 1.5 <sup>g1)</sup> | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0018  | 17 Sep 2024 | 0.05               | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.044   | 17 Sep 2024 | 1                  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.005              | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM004  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024



|  |   |                       |   |   |
|--|---|-----------------------|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - REFLUJO</b> | <b>Fecha Medición</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                          |                       |   |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM004</b>                        |                       |   |   |

| <b>Metales totales</b>        |         |             |        |                         |
|-------------------------------|---------|-------------|--------|-------------------------|
| Cobalto mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.2    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobre mg/l <sup>(1)</sup>     | <0.005  | 17 Sep 2024 | 0.005  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.0011  | 17 Sep 2024 | 0.05   | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.39    | 17 Sep 2024 | 0.3    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso mg/l <sup>(1)</sup> | 0.010   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio mg/l <sup>(1)</sup>  | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.0001 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel mg/l <sup>(1)</sup>    | <0.001  | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo mg/l <sup>(1)</sup>     | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.001  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Zinc mg/l <sup>(1)</sup>      | 0.051   | 17 Sep 2024 | 0.015  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

#### **Acreditaciones**

- (1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008  
(2) Asociación Americana de Acreditación de Laboratorios (A2LA): Certificado No. 4290.01

#### **Notas y Aclaraciones**

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

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

N/A - No Aplica

- 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
- b) Información proporcionada por el cliente, Gruentec no se responsabiliza por la veracidad de la misma.
- 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.
- e) Diluciones:
- e1) La Muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20x. El valor reportado es el resultado final en el que ya se ha considerado la dilución.
- g1) Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0.005 mg/l
- n1) Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios.

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM004

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA</b><br><b>INTERNA 1 -</b><br><b>REFLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo</b><br><b>Ministerial 097-A, TULSMA</b><br><b>Criterios de calidad</b><br><b>admisibles para la</b><br><b>preservación de la vida</b><br><b>acuática y silvestre en aguas</b><br><b>marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de</b><br><b>Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>  | <b>Fecha Medición</b>   |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM004</b>  |   |   |

s1) Parámetros realizados en Laboratorio Sucursal Guayaquil

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

Aceites y Grasas = 30%; Conductividad = 11.0%; Fenoles = 13%; Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) = 28%; Metales = 18%;  
Nitrógeno Total = 18%; Oxígeno disuelto = 23.0%; Oxígeno saturación = 23.0%; Salinidad = 7%; Sustancias Tensoactivas = 13%;  
Temperatura = 17.0%; Turbidez = 19%;

**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  $U=u/100^{\circ}C$ , 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 =  $C \pm 0.2$

ISABEL LAURA  
ESTRELLA  
SORIA

Digitally signed by ISABEL  
LAURA ESTRELLA SORIA  
Date: 2024.10.02 13:53:04 -  
05:00  
Reason: Informe de Muestras  
Firmado Digitalmente  
Location: Ecuador - Gruentec

**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.

| 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 de aguas - EIA MIMG   |
| DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA: | Región: Costa, provincia: Guayas, cantón: Guayaquil, parroquia: Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.           |
| TÉCNICO EMPRESA:           | Ing. Yaliza García  |
| TÉCNICO GRUENTEC:          | Ing. Santiago Calderón / Ing. Christian Lajones   |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA      |                                      |                          |                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra:     | EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM004 |
| Fecha y hora de toma de muestra:  | 10/09/2024 12:10                     | Cadena de Custodia N°:   | 36650             |
| Fecha de análisis completado (1): | 15/09/2024                           | Fecha de emisión (2):    | 23/09/2024        |

|                                     |      |   |         |        |       |
|-------------------------------------|------|---|---------|--------|-------|
| Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M | E | 595020  | Error: | ± 3 m |
|                                     |      | N | 9712987 | Datum: | WGS84 |

| METODOLOGÍA  |  |
|--|--|
| La toma de muestras de agua se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:<br>- Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes: Recurso Agua, ANEXO 1, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.<br>- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas (NT002). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.<br>- Standard Methods, Edición 24, 2021. Capítulo 1060. Recolección y conservación de muestras, Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales.<br>- Norma ISO 5667:2006-01. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.<br>- Norma ISO 5667:2006-05. Guía sobre muestreo de agua potable de obras de tratamiento y sistemas de distribución por tuberías.<br>- Norma ISO 5667:2006-06. Guía sobre muestreo de ríos y arroyos.<br>- Norma ISO 5667:2006-09. Guía sobre muestreo de aguas marinas.<br>- NTE INEN 1108:2014-01. Agua potable. Requisitos.<br>- NTE INEN 2169:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.<br>- NTE INEN 2176:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo. |  |

| TIPO DE MUESTRA                           |   |  |   |  |                               |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| Matriz de la muestra:                     | Agua natural - marina                                 |  |   |  |                               |
| Facilidades del sitio de toma de muestra: | Accesible   |  |   |  |                               |
| Tipo de descarga:                         | Frecuencia de la descarga (horas de descarga al día): | Tipo de cuerpo receptor al cual se descarga: | Tipo de tratamiento (físico, químico, biológico): | Tiempo de tratamiento por día (horas): | Días de operación por semana: |
| N/A                                       | N/A   | N/A  | N/A   | N/A                                    | N/A                           |

| SITIO DE MUESTREO  |         |          |          |       |         |      |
|--|---------|----------|----------|-------|---------|------|
| <b>Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra</b><br>* Muestra de agua superficial marina tomada en altamar en el área denominada Barra Interna 1, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA.<br>* Oxígeno disuelto medido directamente de la fuente de agua.<br>* Estado de la marea: Reflujo (Bajamar). |         |          |          |       |         |      |
| Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)  | Lluvia: | Ausencia | Humedad: | Medio | Viento: | Bajo |

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                      |                          |                   |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM004 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## APARIENCIA DE LA MUESTRA<sup>(4)</sup>

|          |          |                     |          |
|----------|----------|---------------------|----------|
| Olor     | Ausencia | Sólidos suspendidos | Bajo     |
| Color    | Ausencia | Materia flotante    | Ausencia |
| Espuma   | Ausencia | Aceites y grasas    | Ausencia |
| Turbidez | Bajo     | Otro (algas, etc.)  | N/A      |

## VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

| Equipos utilizados: |          |       | Parámetro:                 | Valor del estándar: |       |        |       | Observaciones:                                   |
|---------------------|----------|-------|----------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--|
| Equipos:            | Sondas:  | Hora: |                            |                     |       |        |       |  |
| MULP-054            | ELEC-304 | 8:00  | pH [N/A]:                  | 7 ≈                 | 6.970 | 8 ≈    | 7.910 | Verificación del parámetro pH                    |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Conductividad [μS/cm]:     | 1000 ≈              | 1016  | 1412 ≈ | 1415  | Verificación del parámetro Conductividad         |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Temperatura [°C]:          | OK                  |       |        |       | Verificación del parámetro Temperatura           |
| MULP-054            | ELEC-163 | 8:00  | Oxígeno de Saturación [%]: | 100 % ≈             | 96.3  |        |       | Verificación del parámetro Oxígeno de Saturación |

## MEDICIÓN DE PARAMETROS IN SITU<sup>(5)</sup>

| Parámetro                                    | Unidades | Valor   | Duplicado | Parámetro            | Valor   | Duplicado |
|--|----------|---------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| pH   | -        | 7.98    | 7.97      | Turbidez             | [NTU]   | N/A       |
| Conductividad                                | [uS/cm]  | 45248.0 | 45249.0   | Oxígeno Disuelto     | [mg/l]  | 7.99      |
| Temperatura muestra                          | [°C]     | 26.9    | 26.9      | % Saturación Oxígeno | [%]     | 96.60     |
| Temperatura muestra corregida <sup>(6)</sup> | [°C]     | 27.1    | 27.1      | Potencial Redox      | [mV]    | N/A       |
| Temperatura ambiente                         | [°C]     | N/A     | N/A       | Cloro residual libre | [mg/l]  | N/A       |
| Caudal                                       | [l/s]    | N/A     | N/A       | Cloro residual total | [mg/l]  | N/A       |
| Sulfuro                                      | [mg/l]   | N/A     | N/A       | Color                | [Pt Co] | N/A       |
| Sólidos totales disueltos <sup>(7)</sup>     | [mg/l]   | 24886.4 | 24887.0   | Dióxido de carbono   | [mg/l]  | N/A       |

### Medición de caudal:

N/A

Observaciones:

Parámetro no solicitado por el cliente.

## APARIENCIA DE LA MUESTRA (Percepción del técnico a cargo)

### Especificar apariencia de la muestra:

Muestra no presenta características adicionales.

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

Para reducir los cambios de las características de la muestra entre su toma y el análisis, se puede refrigerar y/o adicionar preservantes que inhiben la degradación de la muestra y permiten un análisis adecuado dentro del holding time. El preservante se elige en función de los análisis a realizar.

| Hidróxido de sodio NaOH 6M |                   |         | NaOH 6M + Acetato de Zinc ZnC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 2N | Ácido fosfórico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (c) | Ácido nítrico HNO <sub>3</sub> (c) | Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 |        |     |
|----------------------------|-------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|--------|-----|
| Sustancias tensoactivas    | Cromo hexavalente | Cianuro | Sulfuro   | Fenoles  | Metales                            | Nitrógeno total Kjeldahl                           | Amonio | DQO |

## Criterio de toma de muestra

La ubicación del punto de toma de muestra, el tipo de muestra, y la frecuencia y/o fecha de toma de muestra ha sido definida por el cliente.

### Notas:

(1) Fecha de finalización del registro de campo.

(2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía. Ltda.

(3) Coordenadas proyectadas en UTM 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) Datos crudos de la muestra, obtenidos del equipo de medición.

(6) Corrección del parámetro en función del termómetro patrón.

(7) El resultado presentado es una estimación realizada en función de la conductividad de la muestra, mediante la fórmula SDT (mg/l) = 0.55 \* Conductividad (μS/cm). Para obtener una medición más exacta se recomienda tomar en cuenta el valor que se obtiene en la determinación de sólidos disueltos gravimétricos, ejecutada en laboratorio.

La autorización de este documento se encuentra en el reporte de análisis.

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

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                      |                          |                   |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - BARRA INTERNA 1 - REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM004 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA



## FOTOGRAFÍAS DE LA TOMA DE MUESTRA



Fotografía 1. Panorámica del área de toma de muestra



Fotografía 2. Kit de muestreo



Fotografía 3. Apariencia de la muestra



Fotografía 4. Coordenadas proyectadas en UTM registradas en campo

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM005

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



| Identificación de la muestra, cliente b): | EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - REFLUJO | Fecha Medición | Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---|--------------------------------------|----------------|--|--|
| Fecha de Muestreo:                        | 10 Sep 2024                          |                |  |  |
| No. Reporte Gruentec:                     | 2409121-AM005                        |                |  |  |

#### Parámetros medidos en Sitio

|   |       |             |           |  |
|---|-------|-------------|-----------|--|
| pH Unidades de pH <sup>(1)(2)</sup>     | 7.8   | 10 Sep 2024 | 6.5 - 9.5 | SM 4500 H / MM-AG-01                                 |
| Conductividad µS/cm <sup>(1)(2)</sup>   | 42423 | 10 Sep 2024 | N/A       | EPA SW 846 9050 A SM, Ed. 24,2510 / MM-AG-02         |
| Temperatura °C <sup>(1)(2)</sup>        | 27.3  | 10 Sep 2024 | N/A       | Standard Methods, Ed. 24, 2023, 2550 B / MM-AG-43    |
| Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1)(2)</sup> | 7.9   | 10 Sep 2024 | N/A       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |
| Oxígeno saturación % <sup>(1)(2)</sup>  | 96.8  | 10 Sep 2024 | >60       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |

#### Parámetros realizados en el Laboratorio

##### Físico Químico

|                             |                   |             |     |                                 |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|---------------------------------|
| Turbidez NTU <sup>(1)</sup> | 7 <sup>s1)</sup>  | 11 Sep 2024 | N/A | EPA 180.1 / SM 2130B / MM-AG-04 |
| Salinidad ‰ <sup>(1)</sup>  | 28 <sup>s1)</sup> | 12 Sep 2024 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG-02           |

##### Parámetros Orgánicos

|  |                      |             |       |                         |
|--|----------------------|-------------|-------|-------------------------|
| Aceites y Grasas mg/l <sup>(1)</sup>                           | <0.3                 | 12 Sep 2024 | 0.3   | EPA 1664 / MM-AG/S-32   |
| Fenoles mg/l <sup>(1)</sup>                                    | <0.02 <sup>e1)</sup> | 16 Sep 2024 | 0.001 | EPA 420.1 / MM-AG-25 C  |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1)</sup> | <0.3                 | 13 Sep 2024 | 0.5   | EPA 8015 D / MM-AG/S-23 |
| Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1)</sup>                    | <0.4 <sup>e1)</sup>  | 12 Sep 2024 | 0.5   | SM 5540 / MM-AG-26B     |

##### Nutrientes

|                                     |      |             |     |                          |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|
| Nitrógeno Total mg/l <sup>(1)</sup> | <1.0 | 12 Sep 2024 | N/A | ASTM D8083-16 / MM-AG-59 |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|

##### Metales totales

|                              |         |             |                    |                         |
|------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Aluminio mg/l <sup>(1)</sup> | 0.80    | 17 Sep 2024 | 1.5 <sup>g1)</sup> | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0018  | 17 Sep 2024 | 0.05               | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.064   | 17 Sep 2024 | 1                  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.005              | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM005

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



| Identificación de la muestra, cliente b): | EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 - REFLUJO | Fecha Medición | Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---|--------------------------------------|----------------|--|--|
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                 | <b>10 Sep 2024</b>                   |                |  |  |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>              | <b>2409121-AM005</b>                 |                |  |  |

**Metales totales**

|                               |         |             |        |                         |
|-------------------------------|---------|-------------|--------|-------------------------|
| Cobalto mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.2    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobre mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.007   | 17 Sep 2024 | 0.005  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.0027  | 17 Sep 2024 | 0.05   | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.52    | 17 Sep 2024 | 0.3    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0092  | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio mg/l <sup>(1)</sup>  | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.0001 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.004   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo mg/l <sup>(1)</sup>     | 0.0005  | 17 Sep 2024 | 0.001  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Zinc mg/l <sup>(1)</sup>      | 0.061   | 17 Sep 2024 | 0.015  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Acreditaciones**

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

(2) Asociación Americana de Acreditación de Laboratorios (A2LA): Certificado No. 4290.01

**Notas y Aclaraciones**

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

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

N/A - No Aplica

- 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
- b) Información proporcionada por el cliente, Gruentec no se responsabiliza por la veracidad de la misma.
- 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.
- e) Diluciones:
  - e1) La Muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20x. El valor reportado es el resultado final en el que ya se ha considerado la dilución.
  - g1) Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0.005 mg/l
  - n1) Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios.

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM005

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - BARRA<br/>INTERNA 2 -<br/>REFLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo<br/>Ministerial 097-A, TULSMA<br/>Criterios de calidad<br/>admisibles para la<br/>preservación de la vida<br/>acuática y silvestre en aguas<br/>marinas y estuarios. n1)</b> | <b>Método Adaptado de<br/>Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                                  | <b>Fecha Medición</b>   |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM005</b>                                |   |   |

s1) Parámetros realizados en Laboratorio Sucursal Guayaquil

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

Aceites y Grasas = 30%; Conductividad = 11.0%; Fenoles = 13%; Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) = 28%; Metales = 18%;  
Nitrógeno Total = 18%; Oxígeno disuelto = 23.0%; Oxígeno saturación = 23.0%; Salinidad = 7%; Sustancias Tensoactivas = 13%;  
Temperatura = 17.0%; Turbidez = 19%;

**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 =  $C \pm 0.2$

**ISABEL LAURA  
ESTRELLA  
SORIA**

Digitally signed by ISABEL  
LAURA ESTRELLA SORIA  
Date: 2024.10.02 13:53:12 -  
05:00  
Reason: Informe de Muestras  
Firmado Digitalmente  
Location: Ecuador - Gruentec

**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.

| 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 de aguas - EIA MIMG   |
| DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA: | Región: Costa, provincia: Guayas, cantón: Guayaquil, parroquia: Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.           |
| TÉCNICO EMPRESA:           | Ing. Yaliza García  |
| TÉCNICO GRUENTEC:          | Ing. Santiago Calderón / Ing. Christian Lajones   |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA      |                                     |                          |  |   |        |        |       |   |         |        |       |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|---|--------|--------|-------|---|---------|--------|-------|
| Identificación de la muestra:     | EIA MING - BARRA INTERNA 2 -REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM005  |   |        |        |       |   |         |        |       |
| Fecha y hora de toma de muestra:  | 10/09/2024 11:30                    | Cadena de Custodia N°:   | 36650  |   |        |        |       |   |         |        |       |
| Fecha de análisis completado (1): | 15/09/2024                          | Fecha de emisión (2):    | 23/09/2024   |   |        |        |       |   |         |        |       |
|                                   | Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M                     | <table border="1"> <tr> <td>E</td> <td>607751</td> <td>Error:</td> <td>± 3 m</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>9732248</td> <td>Datum:</td> <td>WGS84</td> </tr> </table> | E | 607751 | Error: | ± 3 m | N | 9732248 | Datum: | WGS84 |
| E                                 | 607751                              | Error:                   | ± 3 m  |   |        |        |       |   |         |        |       |
| N                                 | 9732248                             | Datum:                   | WGS84  |   |        |        |       |   |         |        |       |

| METODOLOGÍA  |  |
|--|--|
| La toma de muestras de agua se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:<br>- Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes: Recurso Agua, ANEXO 1, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.<br>- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas (NT002). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.<br>- Standard Methods, Edición 24, 2021. Capítulo 1060. Recolección y conservación de muestras, Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales.<br>- Norma ISO 5667:2006-01. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.<br>- Norma ISO 5667:2006-05. Guía sobre muestreo de agua potable de obras de tratamiento y sistemas de distribución por tuberías.<br>- Norma ISO 5667:2006-06. Guía sobre muestreo de ríos y arroyos.<br>- Norma ISO 5667:2006-09. Guía sobre muestreo de aguas marinas.<br>- NTE INEN 1108:2014-01. Agua potable. Requisitos.<br>- NTE INEN 2169:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.<br>- NTE INEN 2176:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo. |  |

| TIPO DE MUESTRA                           |   |  |   |  |                               |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| Matriz de la muestra:                     | Agua natural - marina                                 |  |   |  |                               |
| Facilidades del sitio de toma de muestra: | Accesible   |  |   |  |                               |
| Tipo de descarga:                         | Frecuencia de la descarga (horas de descarga al día): | Tipo de cuerpo receptor al cual se descarga: | Tipo de tratamiento (físico, químico, biológico): | Tiempo de tratamiento por día (horas): | Días de operación por semana: |
| N/A                                       | N/A   | N/A  | N/A   | N/A                                    | N/A                           |

| SITIO DE MUESTREO  |         |          |          |       |         |      |
|--|---------|----------|----------|-------|---------|------|
| Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra  |         |          |          |       |         |      |
| * Muestra de agua superficial marina tomada en el área denominada Barra Interna 2, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA.<br>* Oxígeno disuelto medido directamente de la fuente de agua.<br>* Estado de la marea: Reflujo (Bajamar) |         |          |          |       |         |      |
| Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)  | Lluvia: | Ausencia | Humedad: | Medio | Viento: | Bajo |

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                     |                          |                   |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MING - BARRA INTERNA 2 -REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM005 |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## APARIENCIA DE LA MUESTRA<sup>(4)</sup>

|          |          |                     |          |
|----------|----------|---------------------|----------|
| Olor     | Ausencia | Sólidos suspendidos | Bajo     |
| Color    | Ausencia | Materia flotante    | Ausencia |
| Espuma   | Ausencia | Aceites y grasas    | Ausencia |
| Turbidez | Bajo     | Otro (algas, etc.)  | N/A      |

## VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

| Equipos utilizados: |          |       | Parámetro:                 | Valor del estándar: |       |        |       | Observaciones:                                   |
|---------------------|----------|-------|----------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--|
| Equipos:            | Sondas:  | Hora: |                            |                     |       |        |       |  |
| MULP-054            | ELEC-304 | 8:00  | pH [N/A]:                  | 7 ≈                 | 6.970 | 8 ≈    | 7.910 | Verificación del parámetro pH                    |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Conductividad [μS/cm]:     | 1000 ≈              | 1016  | 1412 ≈ | 1415  | Verificación del parámetro Conductividad         |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Temperatura [°C]:          | OK                  |       |        |       | Verificación del parámetro Temperatura           |
| MULP-054            | ELEC-163 | 8:00  | Oxígeno de Saturación [%]: | 100 % ≈             | 96.3  |        |       | Verificación del parámetro Oxígeno de Saturación |

## MEDICIÓN DE PARAMETROS IN SITU<sup>(5)</sup>

| Parámetro                                    | Unidades | Valor   | Duplicado | Parámetro            | Valor   | Duplicado |
|--|----------|---------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| pH   | -        | 7.86    | 7.85      | Turbidez             | [NTU]   | N/A       |
| Conductividad                                | [uS/cm]  | 42423.0 | 42424.0   | Oxígeno Disuelto     | [mg/l]  | 7.88      |
| Temperatura muestra                          | [°C]     | 27.1    | 27.1      | % Saturación Oxígeno | [%]     | 96.80     |
| Temperatura muestra corregida <sup>(6)</sup> | [°C]     | 27.3    | 27.3      | Potencial Redox      | [mV]    | N/A       |
| Temperatura ambiente                         | [°C]     | N/A     | N/A       | Cloro residual libre | [mg/l]  | N/A       |
| Caudal                                       | [l/s]    | N/A     | N/A       | Cloro residual total | [mg/l]  | N/A       |
| Sulfuro                                      | [mg/l]   | N/A     | N/A       | Color                | [Pt Co] | N/A       |
| Sólidos totales disueltos <sup>(7)</sup>     | [mg/l]   | 23332.7 | 23333.2   | Dióxido de carbono   | [mg/l]  | N/A       |

### Medición de caudal:

N/A

Observaciones:

Parámetro no solicitado por el cliente.

## APARIENCIA DE LA MUESTRA (Percepción del técnico a cargo)

### Especificar apariencia de la muestra:

Muestra no presenta características adicionales.

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

Para reducir los cambios de las características de la muestra entre su toma y el análisis, se puede refrigerar y/o adicionar preservantes que inhiben la degradación de la muestra y permiten un análisis adecuado dentro del holding time. El preservante se elige en función de los análisis a realizar.

| Hidróxido de sodio NaOH 6M |                   |         | NaOH 6M + Acetato de Zinc ZnC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 2N | Ácido fosfórico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (c) | Ácido nítrico HNO <sub>3</sub> (c) | Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 |        |     |
|----------------------------|-------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|--------|-----|
| Sustancias tensoactivas    | Cromo hexavalente | Cianuro | Sulfuro   | Fenoles  | Metales                            | Nitrógeno total Kjeldahl                           | Amonio | DQO |

## Criterio de toma de muestra

La ubicación del punto de toma de muestra, el tipo de muestra, y la frecuencia y/o fecha de toma de muestra ha sido definida por el cliente.

### Notas:

(1) Fecha de finalización del registro de campo.

(2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía. Ltda.

(3) Coordenadas proyectadas en UTM 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) Datos crudos de la muestra, obtenidos del equipo de medición.

(6) Corrección del parámetro en función del termómetro patrón.

(7) El resultado presentado es una estimación realizada en función de la conductividad de la muestra, mediante la fórmula SDT (mg/l) = 0.55 \* Conductividad (μS/cm). Para obtener una medición más exacta se recomienda tomar en cuenta el valor que se obtiene en la determinación de sólidos disueltos gravimétricos, ejecutada en laboratorio.

La autorización de este documento se encuentra en el reporte de análisis.

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

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                     |                          |                   |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MIMG - BARRA INTERNA 2 -REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM005 |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA



## FOTOGRAFÍAS DE LA TOMA DE MUESTRA

|   |  |
|---|--|
| <p>10/09/2024<br/>BARRA INTERNA 2 -REFLUJO</p>              | <p>10/09/2024<br/>BARRA INTERNA 2 -REFLUJO</p>   |
| <p>Fotografía 1. Panorámica del área de toma de muestra</p> | <p>Fotografía 2. Kit de muestreo</p>   |
| <p>10/09/2024<br/>BARRA INTERNA 2 -REFLUJO</p>              | <p>GPSM-030</p> <p>Etrex 10</p> <p>BARRA INTERNA 2</p> <p>Nota</p> <p>Ubicación<br/>17 M 0607751<br/>UTH 9732248</p> |
| <p>Fotografía 3. Apariencia de la muestra</p>               | <p>Fotografía 4. Coordenadas proyectadas en UTM registradas en campo</p>   |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM006  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024



| Identificación de la muestra, cliente b): | EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - REFLUJO | Fecha Medición | Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1) | Método Adaptado de Referencia / Método Interno |
|---|---------------------------------------|----------------|--|--|
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                 | 10 Sep 2024                           |                |  |  |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>              | 2409121-AM006                         |                |  |  |

#### Parámetros medidos en Sitio

|   |       |             |           |  |
|---|-------|-------------|-----------|--|
| pH Unidades de pH <sup>(1)(2)</sup>     | 7.9   | 10 Sep 2024 | 6.5 - 9.5 | SM 4500 H / MM-AG-01                                 |
| Conductividad µS/cm <sup>(1)(2)</sup>   | 46292 | 10 Sep 2024 | N/A       | EPA SW 846 9050 A SM, Ed. 24,2510 / MM-AG-02         |
| Temperatura °C <sup>(1)(2)</sup>        | 26.0  | 10 Sep 2024 | N/A       | Standard Methods, Ed. 24, 2023, 2550 B / MM-AG-43    |
| Oxígeno disuelto mg/l <sup>(1)(2)</sup> | 8.0   | 10 Sep 2024 | N/A       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |
| Oxígeno saturación % <sup>(1)(2)</sup>  | 95.9  | 10 Sep 2024 | >60       | SM, Ed. 24, 4500 OG.EPA 360.1, HACH 10360 / MM-AG-03 |

#### Parámetros realizados en el Laboratorio

##### Físico Químico

|                             |                   |             |     |                                 |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|---------------------------------|
| Turbidez NTU <sup>(1)</sup> | 15 <sup>s1)</sup> | 11 Sep 2024 | N/A | EPA 180.1 / SM 2130B / MM-AG-04 |
| Salinidad ‰ <sup>(1)</sup>  | 30 <sup>s1)</sup> | 12 Sep 2024 | N/A | EPA 9050 A / MM-AG-02           |

##### Parámetros Orgánicos

|  |                      |             |       |                         |
|--|----------------------|-------------|-------|-------------------------|
| Aceites y Grasas mg/l <sup>(1)</sup>                           | <0.3                 | 12 Sep 2024 | 0.3   | EPA 1664 / MM-AG/S-32   |
| Fenoles mg/l <sup>(1)</sup>                                    | <0.02 <sup>e1)</sup> | 16 Sep 2024 | 0.001 | EPA 420.1 / MM-AG-25 C  |
| Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1)</sup> | <0.3                 | 13 Sep 2024 | 0.5   | EPA 8015 D / MM-AG/S-23 |
| Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1)</sup>                    | <0.4 <sup>e1)</sup>  | 12 Sep 2024 | 0.5   | SM 5540 / MM-AG-26B     |

##### Nutrientes

|                                     |      |             |     |                          |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|
| Nitrógeno Total mg/l <sup>(1)</sup> | <1.0 | 12 Sep 2024 | N/A | ASTM D8083-16 / MM-AG-59 |
|-------------------------------------|------|-------------|-----|--------------------------|

##### Metales totales

|                              |         |             |                    |                         |
|------------------------------|---------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Aluminio mg/l <sup>(1)</sup> | 0.84    | 17 Sep 2024 | 1.5 <sup>g1)</sup> | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Arsénico mg/l <sup>(1)</sup> | 0.0012  | 17 Sep 2024 | 0.05               | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Bario mg/l <sup>(1)</sup>    | 0.056   | 17 Sep 2024 | 1                  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cadmio mg/l <sup>(1)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.005              | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024  
**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina  
**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024  
**Identificación Gruentec:** 2409121-AM006  
**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - REFLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                           | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> |   |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM006</b>                         |   |   |

| <b>Metales totales</b>        |         |             |        |                         |
|-------------------------------|---------|-------------|--------|-------------------------|
| Cobalto mg/l <sup>(*)</sup>   | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.2    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cobre mg/l <sup>(*)</sup>     | 0.005   | 17 Sep 2024 | 0.005  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Cromo mg/l <sup>(*)</sup>     | 0.0012  | 17 Sep 2024 | 0.05   | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Hierro mg/l <sup>(*)</sup>    | 0.62    | 17 Sep 2024 | 0.3    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Manganeso mg/l <sup>(*)</sup> | 0.013   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Mercurio mg/l <sup>(*)</sup>  | <0.0005 | 17 Sep 2024 | 0.0001 | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Níquel mg/l <sup>(*)</sup>    | 0.004   | 17 Sep 2024 | 0.1    | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Plomo mg/l <sup>(*)</sup>     | 0.0006  | 17 Sep 2024 | 0.001  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |
| Zinc mg/l <sup>(*)</sup>      | 0.053   | 17 Sep 2024 | 0.015  | EPA 6020 B / MM-AG/S-39 |

#### **Acreditaciones**

- (1) Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Certificado No. SAE LEN 05-008  
(2) Asociación Americana de Acreditación de Laboratorios (A2LA): Certificado No. 4290.01

#### **Notas y Aclaraciones**

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

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

N/A - No Aplica

- 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
- b) Información proporcionada por el cliente, Gruentec no se responsabiliza por la veracidad de la misma.
- 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.
- e) Diluciones:
- e1) La Muestra presenta características que hicieron necesario aplicar dilución 20x. El valor reportado es el resultado final en el que ya se ha considerado la dilución.
- g1) Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0.005 mg/l
- n1) Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios.

**Cliente:** JAN DE NUL N.V  
Ed. Torre The Point – Puerto Santa Ana, piso 32, oficina 2207  
Telf: 99 853 4777

**Actividad principal del cliente:** Profundización, operación y mantenimiento del Canal de acceso a Guayaquil 24/7, obras de dragado

**Atn:** Ing. Yaliza García

**Proyecto:** EIA MIMG: Análisis de agua

**Fecha de Recepción:** 10 Sep 2024

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua natural - marina

**Fecha de Término de Análisis:** 19 Sep 2024

**Identificación Gruentec:** 2409121-AM006

**Fecha de Emisión del Informe:** 23 Sep 2024

**INFORME**  
de RESULTADOS  
de ANÁLISIS



|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>Identificación de la muestra, cliente b):</b> | <b>EIA MIMG - ZONA DE DEPOSITO - REFLUJO</b> | <b>Tabla 2. Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA</b>  |   |
| <b>Fecha de Muestreo:</b>                        | <b>10 Sep 2024</b>                           | <b>Fecha Medición</b>   | <b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b> |
| <b>No. Reporte Gruentec:</b>                     | <b>2409121-AM006</b>                         | <b>Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y estuarios. n1)</b> |   |

s1) Parámetros realizados en Laboratorio Sucursal Guayaquil

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

Aceites y Grasas = 30%; Conductividad = 11.0%; Fenoles = 13%; Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) = 28%; Metales = 18%;  
Nitrógeno Total = 18%; Oxígeno disuelto = 23.0%; Oxígeno saturación = 23.0%; Salinidad = 7%; Sustancias Tensoactivas = 13%;  
Temperatura = 17.0%; Turbidez = 19%;

**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  $U=u/100^{\circ}C$ , 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 =  $C \pm 0.2$

ISABEL LAURA  
ESTRELLA  
SORIA

Digitally signed by ISABEL  
LAURA ESTRELLA SORIA  
Date: 2024.10.02 13:53:20 -  
05:00  
Reason: Informe de Muestras  
Firmado Digitalmente  
Location: Ecuador - Gruentec

**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.

| 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 de aguas - EIA MIMG   |
| DIRECCIÓN TOMA DE MUESTRA: | Región: Costa, provincia: Guayas, cantón: Guayaquil, parroquia: Posorja, sector Canal de Guayaquil - Posorja.           |
| TÉCNICO EMPRESA:           | Ing. Yaliza García  |
| TÉCNICO GRUENTEC:          | Ing. Santiago Calderón / Ing. Christian Lajones   |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA        |   |                                     |                   |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|-------|--|--|---|---------|--------|-------|--|--|
| Identificación de la muestra:       | EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - REFLUJO   | Identificación Gruentec:            | JDN-2409121-AM006 |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
| Fecha y hora de toma de muestra:    | 10/09/2024 13:15  | Cadena de Custodia N°:              | 36650             |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
| Fecha de análisis completado (1):   | 15/09/2024  | Fecha de emisión (2):               | 23/09/2024        |        |        |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|                                     | <table border="1"> <tr> <td>Coordenadas proyectadas en UTM (3):</td> <td>17 M</td> <td>E</td> <td>581725</td> <td>Error:</td> <td>± 3 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>N</td> <td>9690243</td> <td>Datum:</td> <td>WGS84</td> </tr> </table> | Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M              | E      | 581725 | Error: | ± 3 m |  |  | N | 9690243 | Datum: | WGS84 |  |  |
| Coordenadas proyectadas en UTM (3): | 17 M  | E                                   | 581725            | Error: | ± 3 m  |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |
|                                     |   | N                                   | 9690243           | Datum: | WGS84  |        |       |  |  |   |         |        |       |  |  |

| METODOLOGÍA  |  |
|--|--|
| La toma de muestras de agua se basa en lo establecido en las normas y metodologías de referencia:<br>- Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes: Recurso Agua, ANEXO 1, A.M. 097, LIBRO VI, TULSMA.<br>- Norma Técnica para el Control de Descargas Líquidas (NT002). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.<br>- Standard Methods, Edición 24, 2021. Capítulo 1060. Recolección y conservación de muestras, Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales.<br>- Norma ISO 5667:2006-01. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.<br>- Norma ISO 5667:2006-05. Guía sobre muestreo de agua potable de obras de tratamiento y sistemas de distribución por tuberías.<br>- Norma ISO 5667:2006-06. Guía sobre muestreo de ríos y arroyos.<br>- Norma ISO 5667:2006-09. Guía sobre muestreo de aguas marinas.<br>- NTE INEN 1108:2014-01. Agua potable. Requisitos.<br>- NTE INEN 2169:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.<br>- NTE INEN 2176:98 Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo. |  |

| TIPO DE MUESTRA                           |   |  |   |  |                               |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| Matriz de la muestra:                     | Agua natural - marina                                 |  |   |  |                               |
| Facilidades del sitio de toma de muestra: | Accesible   |  |   |  |                               |
| Tipo de descarga:                         | Frecuencia de la descarga (horas de descarga al día): | Tipo de cuerpo receptor al cual se descarga: | Tipo de tratamiento (físico, químico, biológico): | Tiempo de tratamiento por día (horas): | Días de operación por semana: |
| N/A                                       | N/A   | N/A  | N/A   | N/A                                    | N/A                           |

| SITIO DE MUESTREO  |         |          |          |       |         |      |
|--|---------|----------|----------|-------|---------|------|
| Descripción física y observaciones del sitio de toma de muestra  |         |          |          |       |         |      |
| * Muestra de agua superficial marina tomada en altamar en el área de Zona de Depósito, según las coordenadas proporcionadas por el cliente y que constan en su PMA.<br>* Oxígeno disuelto medido directamente de la fuente de agua.<br>* Estado de la marea: Reflujo (Bajamar) |         |          |          |       |         |      |
| Condiciones meteorológicas (Alto-Medio-Bajo-Ausencia)  | Lluvia: | Ausencia | Humedad: | Medio | Viento: | Bajo |

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                       |                          |                   |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM006 |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## APARIENCIA DE LA MUESTRA<sup>(4)</sup>

|          |          |                     |          |
|----------|----------|---------------------|----------|
| Olor     | Ausencia | Sólidos suspendidos | Bajo     |
| Color    | Ausencia | Materia flotante    | Ausencia |
| Espuma   | Ausencia | Aceites y grasas    | Ausencia |
| Turbidez | Bajo     | Otro (algas, etc.)  | N/A      |

## VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

| Equipos utilizados: |          |       | Parámetro:                 | Valor del estándar: |       |        |       | Observaciones:                                   |
|---------------------|----------|-------|----------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--|
| Equipos:            | Sondas:  | Hora: |                            |                     |       |        |       |  |
| MULP-054            | ELEC-304 | 8:00  | pH [N/A]:                  | 7 ≈                 | 6.970 | 8 ≈    | 7.910 | Verificación del parámetro pH                    |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Conductividad [μS/cm]:     | 1000 ≈              | 1016  | 1412 ≈ | 1415  | Verificación del parámetro Conductividad         |
| MULP-054            | ELEC-306 | 8:00  | Temperatura [°C]:          | OK                  |       |        |       | Verificación del parámetro Temperatura           |
| MULP-054            | ELEC-163 | 8:00  | Oxígeno de Saturación [%]: | 100 % ≈             | 96.3  |        |       | Verificación del parámetro Oxígeno de Saturación |

## MEDICIÓN DE PARAMETROS IN SITU<sup>(5)</sup>

| Parámetro                                    | Unidades | Valor   | Duplicado | Parámetro            | Valor   | Duplicado |
|--|----------|---------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| pH   | -        | 7.97    | 7.98      | Turbidez             | [NTU]   | N/A       |
| Conductividad                                | [uS/cm]  | 46292.0 | 46293.0   | Oxígeno Disuelto     | [mg/l]  | 7.95      |
| Temperatura muestra                          | [°C]     | 25.8    | 25.8      | % Saturación Oxígeno | [%]     | 95.90     |
| Temperatura muestra corregida <sup>(6)</sup> | [°C]     | 26.0    | 26.0      | Potencial Redox      | [mV]    | N/A       |
| Temperatura ambiente                         | [°C]     | N/A     | N/A       | Cloro residual libre | [mg/l]  | N/A       |
| Caudal                                       | [l/s]    | N/A     | N/A       | Cloro residual total | [mg/l]  | N/A       |
| Sulfuro                                      | [mg/l]   | N/A     | N/A       | Color                | [Pt Co] | N/A       |
| Sólidos totales disueltos <sup>(7)</sup>     | [mg/l]   | 25460.6 | 25461.2   | Dióxido de carbono   | [mg/l]  | N/A       |

### Medición de caudal:

N/A

Observaciones:

Parámetro no solicitado por el cliente.

## APARIENCIA DE LA MUESTRA (Percepción del técnico a cargo)

### Especificar apariencia de la muestra:

Muestra no presenta características adicionales.

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

Para reducir los cambios de las características de la muestra entre su toma y el análisis, se puede refrigerar y/o adicionar preservantes que inhiben la degradación de la muestra y permiten un análisis adecuado dentro del holding time. El preservante se elige en función de los análisis a realizar.

| Hidróxido de sodio NaOH 6M |                   |         | NaOH 6M + Acetato de Zinc ZnC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 2N | Ácido fosfórico H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (c) | Ácido nítrico HNO <sub>3</sub> (c) | Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1 |        |     |
|----------------------------|-------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|--------|-----|
| Sustancias tensoactivas    | Cromo hexavalente | Cianuro | Sulfuro   | Fenoles  | Metales                            | Nitrógeno total Kjeldahl                           | Amonio | DQO |

## Criterio de toma de muestra

La ubicación del punto de toma de muestra, el tipo de muestra, y la frecuencia y/o fecha de toma de muestra ha sido definida por el cliente.

### Notas:

(1) Fecha de finalización del registro de campo.

(2) Fecha de reporte de resultados al cliente por Gruentec Cía. Ltda.

(3) Coordenadas proyectadas en UTM 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) Datos crudos de la muestra, obtenidos del equipo de medición.

(6) Corrección del parámetro en función del termómetro patrón.

(7) El resultado presentado es una estimación realizada en función de la conductividad de la muestra, mediante la fórmula SDT (mg/l) = 0.55 \* Conductividad (μS/cm). Para obtener una medición más exacta se recomienda tomar en cuenta el valor que se obtiene en la determinación de sólidos disueltos gravimétricos, ejecutada en laboratorio.

La autorización de este documento se encuentra en el reporte de análisis.

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

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

|                               |                                       |                          |                   |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Identificación de la muestra: | EIA MING - ZONA DE DEPOSITO - REFLUJO | Identificación Gruentec: | JDN-2409121-AM006 |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|

## MAPA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA



## FOTOGRAFÍAS DE LA TOMA DE MUESTRA



Fotografía 1. Panorámica del área de toma de muestra



Fotografía 2. Kit de muestreo



Fotografía 3. Apariencia de la muestra



Fotografía 4. Coordenadas proyectadas en UTM registradas en campo