

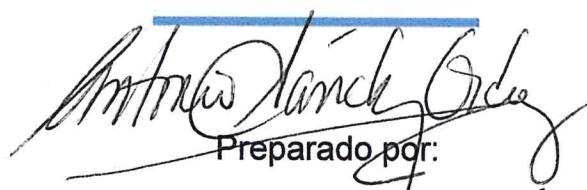
## **ANEXO V – INFORME DE CALIDAD DE AIRE, AGUAS SUPERFICIALES Y ARQUEOLOGÍA**

- Informe de Calidad del Aire ambiental, ruido ambiental, datos climáticos y partículas
- Evaluación de recursos arqueológicos
- Análisis de calidad de cursos de agua superficial

MEDICIONES AMBIENTALES  
Proyecto de Carretera  
La Encantadita, Colón  
Calidad de Aire Ambiental, Ruido Ambiental  
Datos Climáticos, Partículas



APLICACIONES + INGENIERÍA



Preparado por:

APLICACIONES + INGENIERÍA

Responsable

Antonio Sánchez Ordóñez

Lic. Química

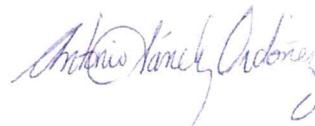
Idoneidad: 451 Registro 545

Ingeniero Químico de Procesos

CODIGO SPIA

Fecha

29 de JUNIO 2019



I U P A C

International Union of Pure and Applied Chemistry



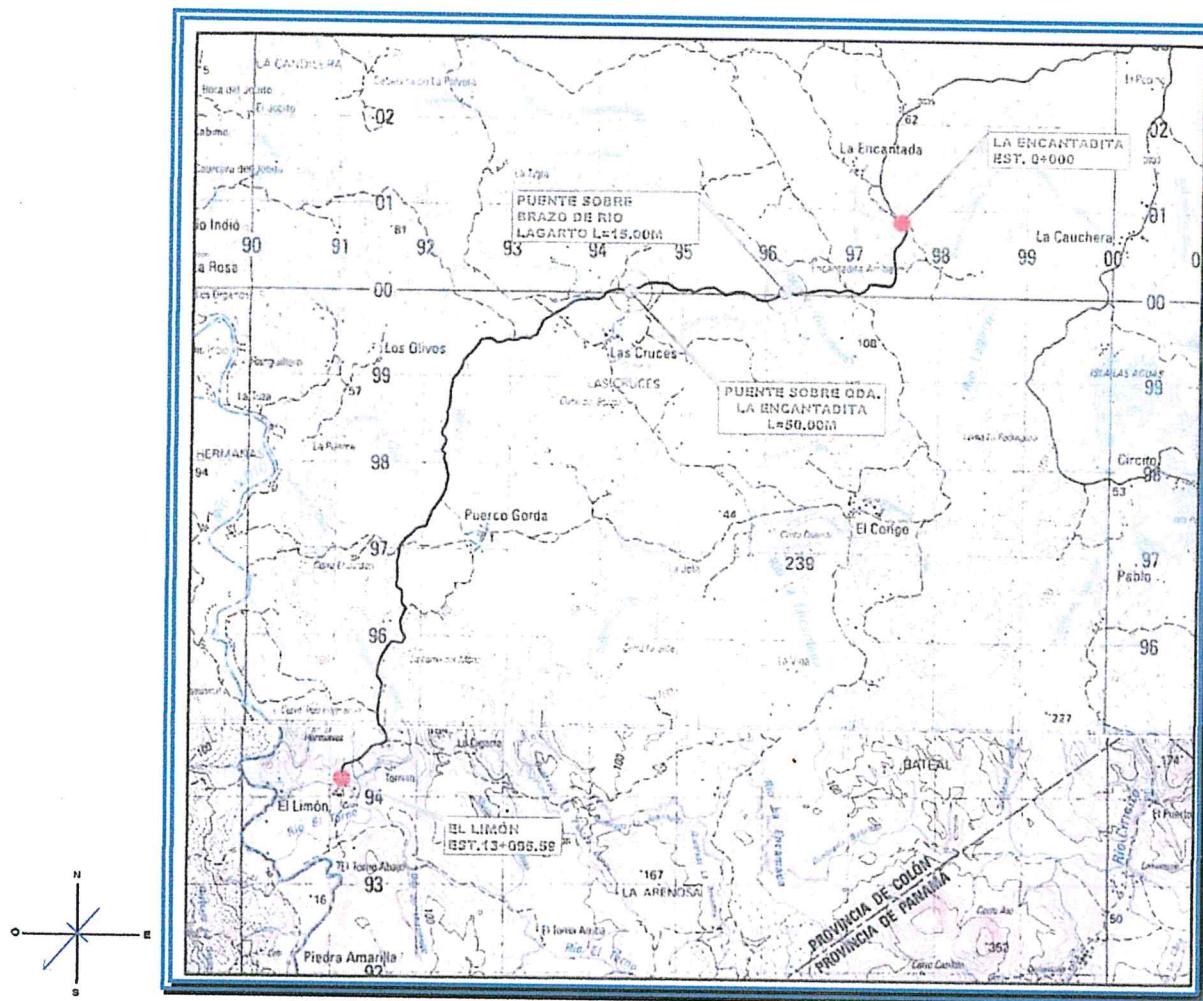
INDICE

	Páginas
1. Antecedentes	3
2. Ruido ambiental	5
3. Calidad de aire, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, dióxido de carbono y PM10	7
4. Análisis de resultados	11
Consideraciones	12
Anexos.	13
Certificados de equipos	

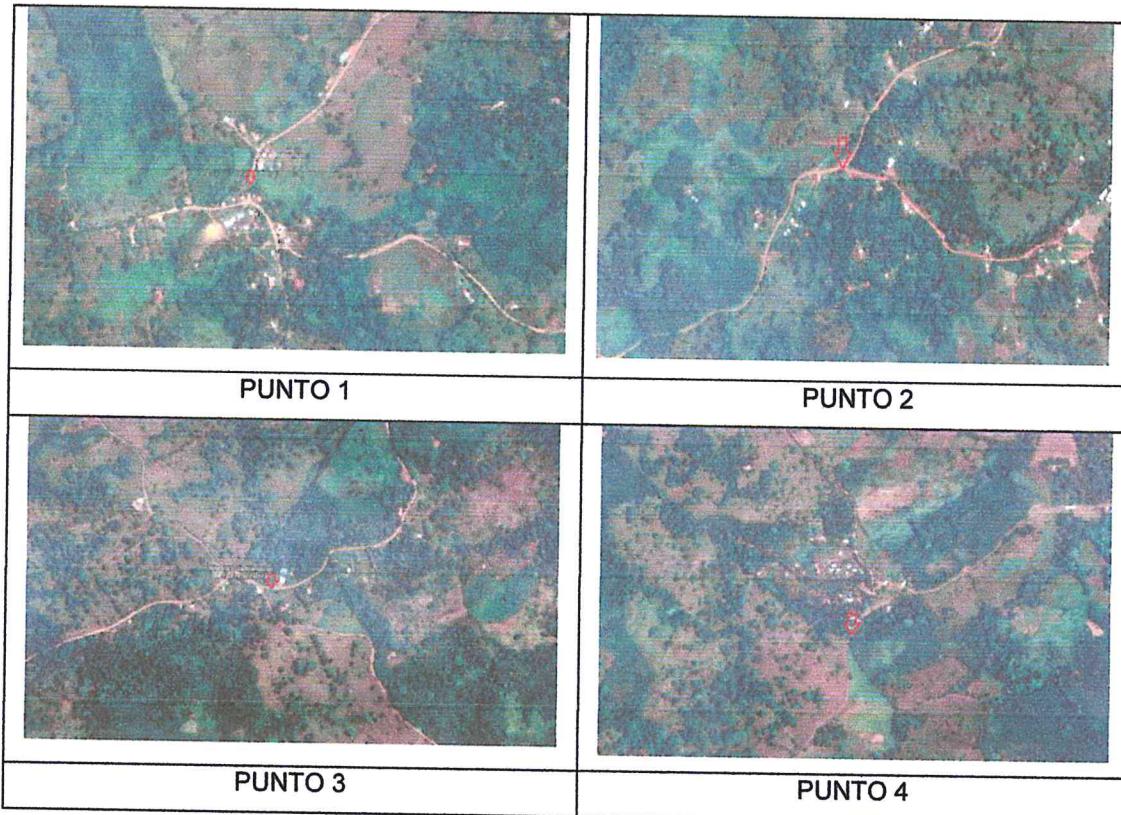
## 1. Antecedentes

Para dar cumplimiento con las autoridades nacionales cuya competencia es el entorno ambiental, se ubican cuatro puntos de muestreo. Para tal fin, se realizan las mediciones de los siguientes parámetros: ruido ambiental, partículas PST, dióxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno; todos los parámetros por 1 hora de cuantificación.

Los puntos seleccionados de las mediciones ambientales y ensayos que se realizan el 29 de junio 2019, son las que se indican sus coordenadas a continuación:



Punto		Metros N	Metros E	msnm (mts)
Ruido ambiental Calidad de aire PTS, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	1	8.993877	80.170972	22
	2	9.043005	80.148491	36
	3	9.046093	80.117799	102
	4	9.064594	80.112671	65



## 2. Ruido ambiental

Metodología: para la caracterización del ruido ambiental dentro del área, se seleccionan 4 puntos dentro del mismo. En la cuantificación del parámetro, se emplea un sonómetro marca Extech, modelo 40798. El parámetro se mide durante la jornada de 1 horas. Se configura el equipo en dBA, modo captura Slow y registro de datos cada 5 segundos; adicionalmente establece en un rango de 30 a 120 dB y con lecturas de máximo y mínimo. Se graban un promedio de 720 datos de ruido ambiental. Se realizan del 29 de junio de 2019.

### Resultados:

Punto 1	8:00 AM	9.00 AM	29/06/2019
---------	---------	---------	------------

Punto	Caracterización	Valor (dBA)
1	Máximo	61.4
	Mínimo	45.2
	Promedio	54.5
	Total de registros	720

Punto 2	9:40 AM	10:40 AM	29/06/2019
---------	---------	----------	------------

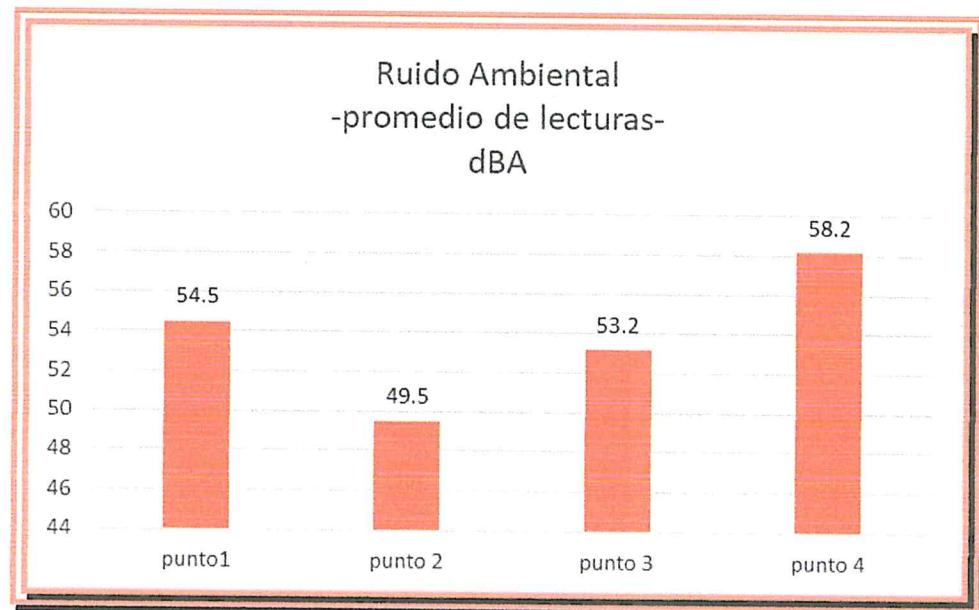
Punto	Caracterización	Valor (dBA)
2	Máximo	53.6
	Mínimo	41.7
	Promedio 1	49.5
	Total de registros	720

Punto 3	11:35 AM	12:35 PM	29/06/2019
---------	----------	----------	------------

Punto 3	Caracterización	Valor (dBA)
3	Máximo	59.1
	Mínimo	48.3
	Promedio	53.2
	Total de registros	720

Punto 4	1:30 PM	2:30 PM	29/06/2019
---------	---------	---------	------------

Punto 3	Caracterización	Valor (dBA)
4	Máximo	69.4
	Mínimo	51.3
	Promedio	58.2
	Total de registros	720



**3. Calidad de aire. Temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, oxígeno, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>**

Metodología: para la cuantificación del parámetro temperatura y humedad relativa, se emplea un higrómetro marca Extech, el mismo se configura para las temperaturas en °C, y la humedad en términos de %. Para la velocidad del viento, se emplea igualmente un anemómetro Extech. Se procede a cuantificar los tres parámetros en cada punto a intervalos de 8 minutos, de los cuales se obtiene un promedio, un máximo y un mínimo.

Para la cuantificación de los parámetros CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub> se emplea un sensor con celdas electroquímicas, que permite evaluar de manera directa los parámetros indicados y se realizan las capturas de datos a intervalos de 8 minutos. Los promedios de las lecturas, así como los valores máximos y mínimos son calculados para cada hora, luego se obtiene un promedio de todas las mediciones.

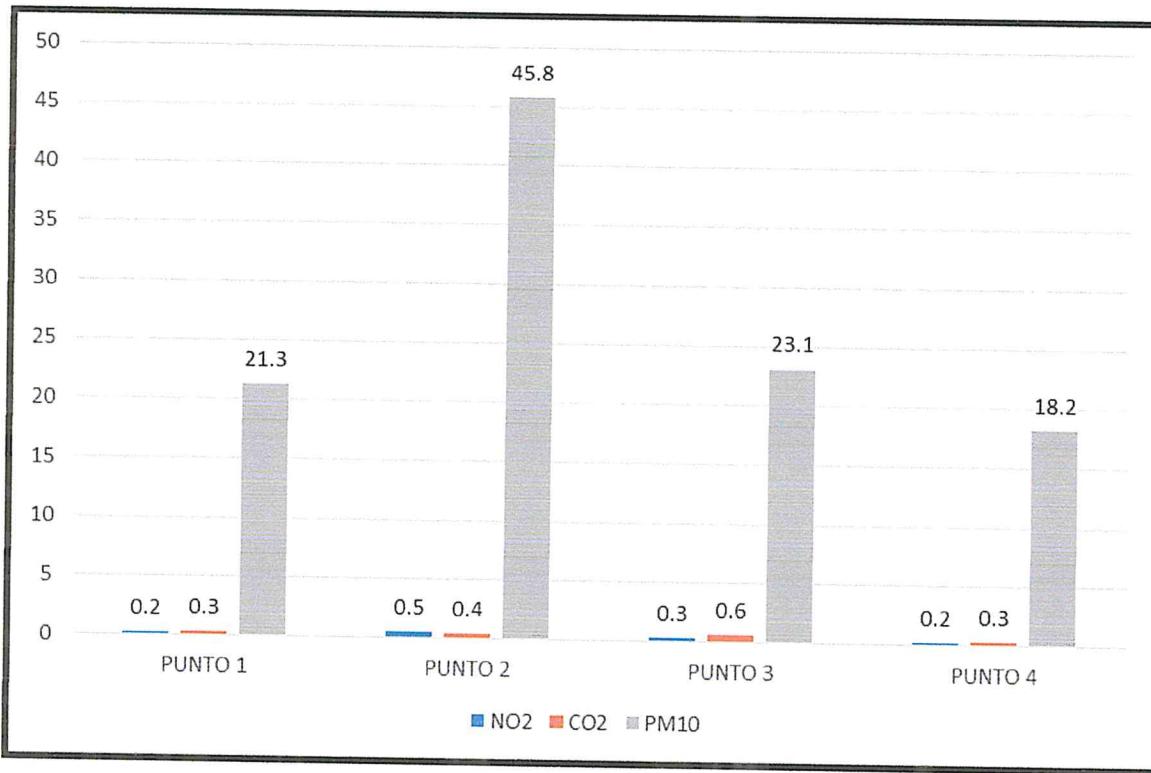
El registro del parámetro de partículas (PM10), se emplea el Casella Micro Dust. El mismo incluye una bomba de succión o de vacío que se configura a 2.5 litros/min. Se adapta al tubo de detección de densidad de partículas por haz de luz láser. El aparato se configura para PM10, por el cambio de la boquilla y filtro de partículas. Se realizan lecturas durante 8 horas a intervalos de 1 minutos cada una. Se obtienen promedios para cada 8 minutos, obteniendo 8 lecturas. Los resultados son en microgramos.metro cúbico; se obtienen los máximos, el mínimo y un promedio. Estos parámetros se miden el 29 de junio 2019.

Medición	PUNTO 1						
	T (°C)	Humedad (%)	2.1	Oxígeno %	Parámetro	NO2	CO2
					μg/m3	μg/m3	μg/m3
1	26	56.00%	2.1	15.6	0.3	0.2	20.1
2	26	56.00%	1.5	15.6	0.2	0.3	20.4
3	26	57.00%	1.4	15.7	0.1	0.1	11.3
4	27	57.00%	1.1	15.6	0.2	0.3	21.4
5	27	58.00%	0.4	15.6	0.1	0.3	27.3
7	28	56.00%	1.1	15.6	0.4	0.2	34.2
8	28	57.00%	0.2	15.7	0.1	0.4	14.2
Promedio	26.9	0.6	1.1	15.6	0.2	0.3	21.3
Máximo	28	0.58	2.1	15.7	0.4	0.4	34.2
Mínimo	26	0.56	0.2	15.6	0.1	0.1	11.3

Medición	PUNTO 2						
	T (°C)	Humedad (%)	Velocidad aire m/s	Oxígeno %	Parámetro	NO2	CO2
					μg/m3	μg/m3	μg/m3
1	26	58.00%	1.3	15.3	0.4	0.4	24.4
2	27	59.00%	3.4	15.9	0.5	0.4	35.5
3	28	58.00%	3.2	15.8	0.4	0.4	12.5
4	30	59.00%	1.8	15.6	0.6	0.3	70.4
5	32	59.00%	1.1	15.8	0.6	0.2	45.6
7	34	58.00%	2.1	15.9	0.5	0.4	120.3
8	34	58.00%	0.9	15.9	0.5	0.5	12.1
Promedio	30.1	0.6	2.0	15.7	0.5	0.4	45.8
Máximo	34	0.59	3.4	15.9	0.6	0.5	120.3
Mínimo	26	0.58	0.9	15.3	0.4	0.2	12.1

Medición	PUNTO 3						
	Parámetro						
	T (°C)	Humedad (%)	Velocidad aire m/s	Oxígeno %	NO2	CO2	Pm10
1	30	57.00%	2.1	15.3	0.1	0.5	31.4
2	31	58.00%	2.3	15.6	0.1	0.7	23.5
3	32	59.00%	2.4	15.7	0.3	0.8	12.6
4	33	59.00%	1.2	15.6	0.2	1.1	46.8
5	34	58.00%	1.5	15.9	0.3	0.1	12.5
7	35	59.00%	3.5	15.9	0.2	0.4	13.6
8	36	57.00%	1.1	15.8	0.6	0.5	21.5
Promedio	33.0	0.6	2.0	15.7	0.3	0.6	23.1
Máximo	36	0.59	3.5	15.9	0.6	1.1	46.8
Mínimo	30	0.57	1.1	15.3	0.1	0.1	12.5

Medición	PUNTO 4						
	Parámetro						
	T (°C)	Humedad (%)	Velocidad aire m/s	Oxígeno %	NO2	CO2	Pm10
1	36	58.00%	1.3	15.9	0.1	0.2	12.4
2	34	57.00%	2.4	15.7	0.1	0.4	20.2
3	35	60.00%	3.4	16.1	0.1	0.1	14.5
4	36	58.00%	2.6	15.9	0.3	0.3	30.2
5	37	57.00%	1.8	15.8	0.2	0.5	23.3
7	35	60.00%	2.9	15.3	0.2	0.2	15.3
8	34	61.00%	1.4	15.8	0.4	0.3	12.1
Promedio	35.2	0.58	2.2	15.7	0.2	0.3	18.2
Máximo	37	0.61	3.4	16.1	0.4	0.5	30.2
Mínimo	34	0.57	1.3	15.3	0.1	0.1	12.1



#### 4. Análisis de resultados

Parámetro	Valor promedio de lecturas en 4 horas	Normativa Aplicada	Consideración (cumple/ no cumple)	Observación
Ruido Ambiental dbA	54.5 49.5 53.2 58.2	Decreto Ejecutivo 306 de 2002 es de 55 dBA en jornada diurna	Cumplen	Mayormente el ruido se produce por el paso de vehículos.
Partícula PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21.3 45.8 23.1 12.1	Guías Calidad Aire del Banco Mundial. 50 microgramos/ $\text{m}^3$ en 24 horas	-no incluye valor para 8 hora – Cumplen	Mayormente el contaminante se produce por tráfico vehicular.
CO <sub>2</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.3 0.4 0.6 0.3	No se tiene normativa nacional para CO <sub>2</sub> ambiente. Decreto Ejecutivo 38 de 3 junio 2009	No aplica	Mayormente el contaminante se produce por tráfico vehicular.
NO <sub>2</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.2 0.5 0.3 0.2	Guías Calidad Aire del Banco Mundial. 200 microgramos/ $\text{m}^3$ en 1 hora	Cumple	Mayormente el contaminante se produce por tráfico vehicular
SO <sub>x</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	No se detecta este parámetro	Guías de Calidad de Aire OMS 20 microgramos en 24 horas 500 microgramos en 10 minutos	No se aplica	No se registraron valores

## CONSIDERACIONES

1. La temperatura y humedad relativa, son parámetros locales y los mismos son basados en tendencia climática de la estación más cercana, que es la de Bahía las Minas. Los valores, registrados se encuentran dentro del rango presentado.
2. Los valores de PM10 registrado, se deben a que los puntos de muestreo, se encuentran adyacentes sobre la vía que es de tierra.
3. No se registraron SOx durante el ensayo en sitio para las 4 puntos seleccionados.

**ANEXOS**

# AVISO DE OPERACIÓN



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE COMERCIO INTERIOR

## AVISO DE OPERACIÓN No.

8-493-126-2011-248526

Capital Invertido: B/.10,000.00

## EXPEDIDO A FAVOR DE

ANTONIO SANCHEZ ORDOÑEZ

8-493-126 DV 24

## APLICACIONES MÁS INGENIERIA (A+I)

Yo, **ANTONIO SANCHEZ ORDOÑEZ**, con cédula de identidad personal 8-493-126, nacido(a) el 22-DIC-1956, nacionalidad Panameño, con domicilio en Provincia de PANAMÁ, Distrito de SAN MIGUELITO, Corregimiento de MATEO ITURRALDE, Urbanización PARAISO, Calle SUBIDA AL CIELO, Casa 832, Dirección Postal ENTREGA GENERAL/SAN MIGUELITO Teléfonos 2676964 66404702, declaro lo siguiente:

El establecimiento comercial denominado **APLICACIONES MÁS INGENIERIA (A+I)**, está ubicado en la Provincia de COCLÉ, Distrito de PENONOMÉ, Corregimiento de PENONOME (CABECERA), Urbanización PENONOME, Calle HECTOR CONTE BERMUDEZ, Edificio DOÑA DIANA, Apto./Local 3.

Se dedicará a la actividades de: Estudios ambientales Categoría I, II y III; medición de parámetros de calidad de aire, suelo y aire; estudios ocupacionales y laborales, programas de seguimiento ambiental o PAMA's; venta de equipo digital o instrumentación; seminarios y capacitaciones en el aspecto ambiental y ocupacional. Venta de equipo computacional, accesorios y consumibles (CD, DVD, memorias USB). Asesoría en diseños, levantamiento de planos, construcción y evaluaciones. Tratamiento de aguas residuales e industriales, adecuaciones ambientales y ocupacionales. . Inicia operaciones en Ene-2011 .

### CLAUSULA DE RESPONSABILIDAD

En caso de que este aviso de operación haya sido procesado por una persona distinta al dueño del establecimiento comercial, dicha persona será solidariamente responsable de la información suministrada, por lo que deberá firmar el aviso de operación en conjunto con el titular. Declaro bajo la gravedad del juramento que toda la información por mí afirmada al sistema PanamaEmprende en el presente proceso de Aviso de Operación, son ciertos .

Este Aviso de Operación, deberá ser impreso, inmediatamente y firmado por los declarantes que aparecen en la parte inferior del mismo. Además debe mantenerse en el establecimiento, donde se ejerce la(s) actividad(es), comercial(es) o Industrial(es) y mostrarlo en caso de ser solicitado por las Autoridades Públicas y Competentes, en el ejercicio de su función fiscalizadora. PanamaEmprende HA AVISADO DE LA FUTURA APERTURA DEL NEGOCIO A LA CAJA DEL SEGURO SOCIAL Y AL MUNICIPIO RESPECTIVO.

*Antonio Sánchez Ordoñez*  
Antonio Sanchez Ordoñez  
c.i.p. 8-493-126  
Firma del Declarante (Tramitador)

*Antonio Sánchez Ordoñez*  
ANTONIO SANCHEZ ORDOÑEZ  
c.i.p. 8-493-126  
Firma del dueño del establecimiento comercial



Tipo de equipo	Uso	Imagen
Mini Termómetro Marca Extech Modelo 45158	Velocidad, Temperatura	 A handheld digital anemometer with a built-in thermometer. It has a small fan on top and a digital display showing 56.5°F and 82% RH.
Medidor de calidad de aire Marca Extech Modelo EA80	Humedad relativa, dióxido de carbono, temperatura, punto de roció y bulbo húmedo	 A handheld digital air quality meter with a probe. The display shows 538.2, 77.0, and 06.3.
Medidor de CO2 Marca Extech Modelo CO240	Dióxido de carbono y temperatura	 A handheld digital CO2 meter with a probe. The display shows 1000 and 35.6.
Medidor de humedad Marca Extech Modelo EA25	Humedad relativa	 A handheld digital humidity meter with a probe. The display shows 128 and 14.3.

Luxometro Marca Extech Modelo EA30	Mide la intensidad lumínica	
Sonometro Marca Extech Modelo HD 600	Impacto sonoro en bandas A y C.	
Microdust Marca Casella Modelo microdust	Polvo y partículas PM10 TPS PM2.5	
Medidor de monóxido Marca Fluke Modelo CO220	Medidor de monóxido de carbono	



Non-Contact Temperature Measurement Solutions  
Combustion and Environmental Monitoring

AMETEK Land, Inc.  
150 Freeport Road  
Pittsburgh, PA 15236  
Phone: 412.826.4444  
Fax: 412.826.4460  
www.landinstruments.net

## CERTIFICATE OF CONFORMITY AND CALIBRATION

Customer: Urigo LTDA  
Product Type: Lancom Series III  
Serial No.: 156027 91  
Customer Order No.: 764  
Sales Order No.: 14201507  
Software Fitted: Version V1.11

Gas Type	Range	Calibration Gas Value	Accuracy	Gain Value
CO(Low)	2000ppm	1219ppm	±2%	-1364
SO <sub>2</sub>	2000ppm	1442ppm	±2%	1490
NO <sub>2</sub>	100ppm	76ppm	±2%	-489
NO	1000ppm	801ppm	±2%	-3482
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	5%	2.0%	±2%	15463
O <sub>2</sub>	25%	20.9%	±1%	N/A

The oxygen cell is calibrated at switch on or during re-calibration to 20.9% to an accuracy of ± 1%.

The calibration gas used is supplied by Airgas Great Lakes Inc to their Guaranteed certification ±1% of indicated value, and is tested to ISO 9002.

### Hardware Fitted

Printer Fitted  
Dual Printout Fitted  
Smoke Fitted  
Hydrogen Comp Fitted  
Serial Output Fitted  
Data Logging Fitted  
Probe Pipe Length 0.3, 1.0 Meters  
Probe Hose Length 3.0 Meters

This instrument has been fully tested and complies with all the required operating parameters and meets the specification as listed in the product specification.

TEST ENGINEERS SIGN

DATE: 12/2/2019



EXCELLENCE IN TECH HOLISTIC. INTEGRATED.

ISO 9001 Certified

Extech Instruments Corporation • 285 Bear Hill Road • Waltham, MA 02451-1064

## Certificate of Calibration

Certificate Number: 849003

Page: 1 of 3

### Customer Details:

Customer Name: AINSA

Customer Number: 90497

### Instrument Details:

Manufacturer:	Extech Instruments Corporation	Date Re	April 3, 2018
Description:	Sound Level Meter	Calibration Date:	May 25, 2018
Model Number:	40798	Calibration Due:	May 25, 2019
Serial Number:	G034437	Interval:	12 Months
ID Number:	N/A	As Received:	In Tolerance

### Environmental Details:

Temperature: 21°C ± 5°C      Relative Humidity: 40% ± 15%

### Procedures Used:

Checking Procedure: 407980 dated December 1999 - QC

Calibration Procedure: 407980-C dated April 2004.

### Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO10012-1 and ANSI/NCSL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All calibration standards used have an accuracy ratio of 4:1 or better, unless otherwise stated.

### Technician's Notes:

Technician: Rachel Benichasa

Approved By:



## Certificate of Conformity and Calibration

**Instrument Type:-** Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-35, 0-3000 mg/m<sup>3</sup>)  
**Serial Number** 1073214

### Calibration Principle:-

Calibration is performed using ISO 12103 Pt1 A2 fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80  $\mu\text{m}$ ).

A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using turbidimetric sampling and gravimetric methods.

**Test Conditions:-** 19 °C  
64 %RH      **Test Engineer:-** Robert Taylor  
                  **Date of Issue:-** October 11, 2018

### Equipment:-

**Microbalance:-** Calm C-35 Sn 75011  
**Air Velocity Probe:-** DA40 Vane Anem. Sn 10000  
**Flow Meter:-** BGI TriCal EQ10061

### Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	
6.14 mg/m <sup>3</sup>	5.17	1%	Target Error <10%

### Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

**Casella CEL (UK)**  
Regent House  
Whitley Road  
Kingston  
Bedford  
MK40 7JY

Phone: +44 (0) 1234 041100  
Fax: +44 (0) 1234 041400  
Email: [info@casella-uk.com](mailto:info@casella-uk.com)  
Web: [www.casella-uk.com](http://www.casella-uk.com)

**Casella USA**  
17 Old Meadow Road #115  
Amherst  
NH 03001-3806  
U.S.A.

Tel/Fax: +1 (603) 885 5500  
Fax: +1 (603) 873 0353  
Email: [info@casellausa.com](mailto:info@casellausa.com)  
Web: [www.casellausa.com](http://www.casellausa.com)

**Casella España S.A.**  
Polígono Europa  
Ctra C. #103  
28220 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 640 75 10  
Fax: +34 91 655 01 00  
Email: [info@casella-es.com](mailto:info@casella-es.com)  
Web: [www.casella-es.com](http://www.casella-es.com)

**Evaluación de los recursos arqueológicos**  
**EsIA Diseño y construcción del camino La Encantadita-Limón**  
**Distrito de Chagres, Corregimiento La Encantada, Provincia de Colón**

  
Arqueólogo Alvaro M. Brizuela Cásimir  
04-09 DNPH  
MIAMBIENTE IAR 035-03

## 1- Resumen ejecutivo

Este documento se ha preparado con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente y forma parte del estudio de impacto ambiental de este proyecto de rehabilitación de un camino existente entre la comunidad de La Encantada y la comunidad de El Limón, cuya longitud aproximada es de 13 kilómetros, se ubica en la Provincia de Colón y el Promotor es el Ministerio de Obras Públicas.

La evaluación en cuestión tuvo como principales objetivos los siguientes:

- Verificar el potencial arqueológico del polígono de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la Nación, son recursos no renovables. A través del análisis de dichos objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios supone –por Ley- una penalización y conlleva desde una sanción económica, hasta la privación de libertad en prisión (tal como lo indica el código penal vigente), hacia el Promotor del proyecto y/o el responsable de la destrucción.

Resultados: la prospección arqueológica se llevó a cabo en la totalidad del trazo de proyecto y durante ella se pudo constatar el avanzado grado de transformaciones antrópicas en el terreno consistentes con cortes y disposición de piedras para acondicionar el camino de terracería. Actualmente poco más del 80% se encuentra cubierto con material de relleno lo que, aunado a los cortes con maquinaria, imposibilitan la realización de sondeos por tratarse de una nueva superficie sin remanentes de suelo original. No se hallaron vestigios materiales de interés patrimonial.

## 2- Investigación bibliográfica

Desde una perspectiva arqueológica, Panamá ha sido dividida, para propósitos científicos, en tres regiones o esferas de interacción cultural (*sensu* Cooke), a saber la región Occidental, la región Central y la región Oriental. Esta propuesta de división regional representa la división cultural del actual territorio nacional durante el período Precolombino, y que puede tener mayor validez por lo menos para varios lustros inmediatamente precedentes a la conquista española.

El área de impacto del proyecto se halla dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el área del Gran Darién. Esta región se extiende aproximadamente desde Chame hasta el Departamento del Chocó en Colombia y abarca ambas costas del Istmo. Cabe señalar que en ella han sido, muy escasos los estudios arqueológicos, y por ende es una de las menos conocidas. Durante la etapa prehispánica, y de acuerdo con algunos cronistas españoles, los habitantes de la Región Oriental se comunicaban por medio de la lengua Cueva (extinta desde la época de la conquista).

La evidencia más antigua de ocupación humana del actual territorio nacional, localizada hasta el momento, corresponde al denominado período Paleo Indio, proviene de los abrigos rocosos de Aguadulce y Cueva de los Vampiros, donde restos orgánicos recobrados en contextos arqueológicos arrojaron fechas aproximadas entre los 10,500 y 9000 años antes de Cristo. Hacia esta época los grupos humanos tenían un sistema de organización social incipiente, basado en una economía de apropiación de los recursos naturales, por consiguiente eran bandas o tribus nómadas que se desplazaban por diferentes regiones en búsqueda de alimentos (recolección, caza, pesca) y mejores condiciones climáticas. Esta etapa, también denominada pre cerámica, puede ser identificada en el registro arqueológico por medio de artefactos líticos terminados, o los desechos del proceso de su manufactura. También a través del estudio de los sustratos hallados en cuevas o abrigos rocosos en donde pueden ser hallados restos de materia orgánica que permita identificar no solo parte de la dieta, sino también del medio ambiente de esa época, así como restos que pueden ser fechados. En el lago artificial Alajuela, al este del área de proyecto, fueron localizadas algunas puntas de proyectil cuya tecnología y morfología permite identificarlas como Clovis y Cola de Pescado, halladas a lo largo de todo el continente americano. Bird y Cooke estiman que su antigüedad trasciende los 10,000 años (p21).

La siguiente etapa –a partir del 2500 a. C., hasta la etapa de Contacto-, se denomina Cerámica, ha sido subdividida en temprano, medio y tardío.

Los grupos humanos se han vuelto sedentarios, surgen las pequeñas aldeas. Paulatinamente el sistema de organización social fue haciéndose más complejo al igual que las relaciones intergrupales, que podían resultar pacíficas o belicosas, a su vez la cantidad de miembros que constituían cada colectivo se iba incrementando. Con ello se hacen evidentes las prácticas agrícolas, adquieren el conocimiento de la agricultura cultivando maíz, zapallo, yuca y frijoles entre otros; que complementan con la recolección de otras plantas, frutos, y animales (terrestres y acuáticos). Por otra parte, surgen nuevos elementos en el registro arqueológico, tal es el caso de la cerámica y algunas otras herramientas de piedra (morteros, metates, navajas). Los grupos humanos inician su crecimiento como sociedades con plena

identidad colectiva, lo que permite distinguir en los materiales hallados diferencias (sutiles o evidentes) entre las representaciones plasmadas en la decoración de las piezas. A esta etapa se le conoce como el cerámico temprano, en la región cultural que nos ocupa pocos son los sitios arqueológicos explorados y ninguno corresponde a este periodo. Esta etapa puede ser considerada –temporalmente- entre el 2,500 antes de Cristo y 200 después de Cristo.

Siguiendo el esquema evolutivo basado en la clasificación de los objetos (o fragmentos) hechos en arcilla cocida, tenemos al cerámico medio cuyo rango cronológico oscila entre los años 200 a. C. al 700 d. C. El manejo plástico en las piezas cerámicas suele ir desde piezas sencillas, hasta las modeladas o estilizadas, e inclusive aparecen dentro del registro arqueológico piezas polícromas cuya procedencia es la Región Central, aunque hay otras producidas en esta región con clara influencia de aquella. Entre los grupos cerámicos tenemos los Relieves Incisos, la Pasta Roja, la Votiva, la Modelada Incisa, la Cubitá y la Conte. Sitios de este periodo: Alajuela, Playa Venado, Taboga, Archipiélago de Las Perlas (San Miguel, Saboga), Villas del Golf II, y (¿?) Panamá Viejo.

El siguiente periodo, Cerámico Tardío (700 d. C. hasta la época de Contacto con los europeos), está caracterizado por un complejo proceso en el que los grupos humanos se organizan en tal forma que surgen elementos de diferenciación más evidentes entre sus miembros. Es decir se vuelven sociedades no igualitarias. Que dan pie a la conformación de un nuevo esquema sociopolítico denominado *Cacicazgo*. Estamos de acuerdo con el planteamiento de Fitzgerald (1998 p.6) cuando señala que hacia los años 500 y 1000 d. C. en Panamá se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos, sistema de organización sociopolítico que perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles. Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos<sup>1</sup>); o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes.

En este periodo final se refinan algunos estilos anteriores como el Votivo, la Modelada Incisa y la Pasta Roja, apareciendo también cerámica decorada con pintura procedente de la región central, como los estilos Conte y Hatillo. Entre los sitios importantes están: Chilibre, Alajuela, Panamá Viejo, Archipiélago de Las Perlas (Isla Viveros), San Miguel, Bayano, Miraflores y Playa Venado, Paya Far Fan, Tocúmen y Veracruz. Además de varios yacimientos reportados por Gaber (1987), The Louis Berger Group Inc. (2003), y también por Grigs, Sánchez y Fitzgerald (2006) en la cuenca del Canal de Panamá que testimonian el elevado potencial de recursos arqueológicos que presenta la región.

---

<sup>1</sup> Ya sea como alimentos o como materia prima para manufacturar objetos diversos.

### 3- Bibliografía

**Biese, Leo P.**

1964 **The prehistory of Panamá Viejo.** Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

**Brizuela Casimir, Alvaro M.**

1998 Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.

2004 Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.

2007 Informe de Rescate Arqueológico Costa del Sol. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

**Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano**

2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

**Casimir de Brizuela, Gladys**

1972 **Síntesis de arqueología de Panamá.** Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.

**Cooke, Richard**

1976 Panamá: Región Central. En **Vínculos** 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

**Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez**

2004 Panamá prehispánico, en **Historia General de Panamá,** dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

**Griggs, John, Luis Sánchez y Carlos Fitzgerald**

2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

**Griggs, John y Carlos Fitzgerald**

2006. *Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador.* Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

**Fitzgerald B., Carlos M.**

1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En **Antropología panameña. Pueblos y culturas.** Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

**Mendizábal**, Tomás

2013 Evaluación arqueológica del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto denominado programa de Expansión del Aeropuerto Internacional Tocúmen. Inédito.

**Miranda**, Máximo

1980 Panorama arqueológico sobre 20 sitios localizados en el oriente de Panamá. En **Actas del V Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá**. INAC. Col. Patrimonio Histórico.

**Stirling**, Matthew W. and Marion Stirling

1964 **The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama**. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285-348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Ley 14 de 2007 Código penal. Capítulo VII artículos 225 a 228. Delitos contra el patrimonio histórico de la Nación.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

#### 4- Metodología y técnicas aplicados

El procedimiento metodológico aplicado se divide en tres partes:

- A- Investigación documental- La fuente donde se recabó la información para la elaboración de los antecedentes arqueológicos del área de influencia de este proyecto forman parte del acervo bibliográfico personal.
- B- Trabajo de campo- la evaluación física del área de impacto directo de este proyecto se llevó a cabo según los procedimientos avalados en la normativa vigente de la DNPH:
  - I- Prospección superficial: el del camino se verificó en su totalidad y pudo percibirse su condición actual. Fueron seleccionados algunos puntos a la vera del camino sin presencia de rellenos para realizar algunos sondeos con una pala, en este sentido una Prospección Subsuperficial; esto con la finalidad de identificar vestigios materiales relacionados a cualquier actividad cultural del pasado precolombino o histórico.  
Se consideró inviable realizar sondeos subsuperficiales en otros puntos del trazo debido a que la superficie actual que presentan es producto de rellenos.  
Se tomó la referencia geográfica de los sondeos con un GPS portátil, también fotografías con cámara digital.
  - C- Procesamiento de datos- Una vez completadas las dos anteriores, se procedió a organizar la data y desarrollar los contenidos del informe para el Estudio de Impacto Ambiental.

#### 5- Descripción de los resultados

El área del proyecto es un parte de un terreno montañoso con bosque secundario y varios sectores con potreros para el ganado, se observó que el área de impacto directo tiene un relieve irregular con elevaciones mayores a los 100 msnm, a lo largo del camino hay intervenciones que han impactado en su totalidad los niveles superiores e inferiores del suelo, estos impactos fueron ocasionados debido a la construcción del actual camino.

Se excavaron varios sondeos en las porciones más planas y con menor alteración de los suelos; el recorrido dejó ver que existe un impacto significativo en los primeros niveles del suelo y subsuelo; debido a esta intervención, la erosión y a la deposición del material extraído junto al camino, se hizo inviable la realización de varios sondeos, sin embargo, se revisaron con detenimiento los perfiles anteriores de corte para el camino.

La estratigrafía registrada es la siguiente:

Capa I: 0 – 3 cm, humus color café claro rojizo con raíces.

Capa II: 3 cm – 40 cm, limo arcilloso de textura granulada, color rojo con poca arcilla pastosa roja.

Capa III: 40 cm – +, arcilla pastosa fina color rojiza con casco compactado crema y rojo.

La evaluación arqueológica en el terreno de impacto dio un resultado negativo en cuanto la presencia de material cultural.

## 6- Listado de yacimientos y caracterización

No se hallaron recursos arqueológicos

## 7- Registro cualitativo

No se hallaron materiales arqueológicos que describir ni cuantificar.

## 8- Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

El polígono de proyecto se encuentra totalmente alterado por diversas actividades antrópicas contemporáneas, el sustrato natural ha sido transformado y la superficie actual es producto tanto de rellenos como de remoción superficial del sustrato original.

Aunque no puede ni debe descartarse al 100% la eventual posibilidad de un hallazgo fortuito, es pertinente atender las siguientes recomendaciones en caso que ello ocurra:

A.- El Promotor deberá suspender inmediatamente y de forma temporal la actividad en un perímetro de al menos 10m.

B.- El Promotor deberá notificar de forma inmediata a la DNPH la ocurrencia del hallazgo y tendrá que contratar a un arqueólogo profesional para que tome las medidas pertinentes del caso.

C.- Dichas medidas deberán estar encaminadas a registrar el hallazgo en su totalidad y a recuperar la totalidad de elementos materiales que le componen.

D.- Será deber del Promotor someter los hallazgos materiales de interés cultural a los procesos de conservación y restauración pertinentes.

E.- Todos los hallazgos deberán ser catalogados y entregados a la DNPH.

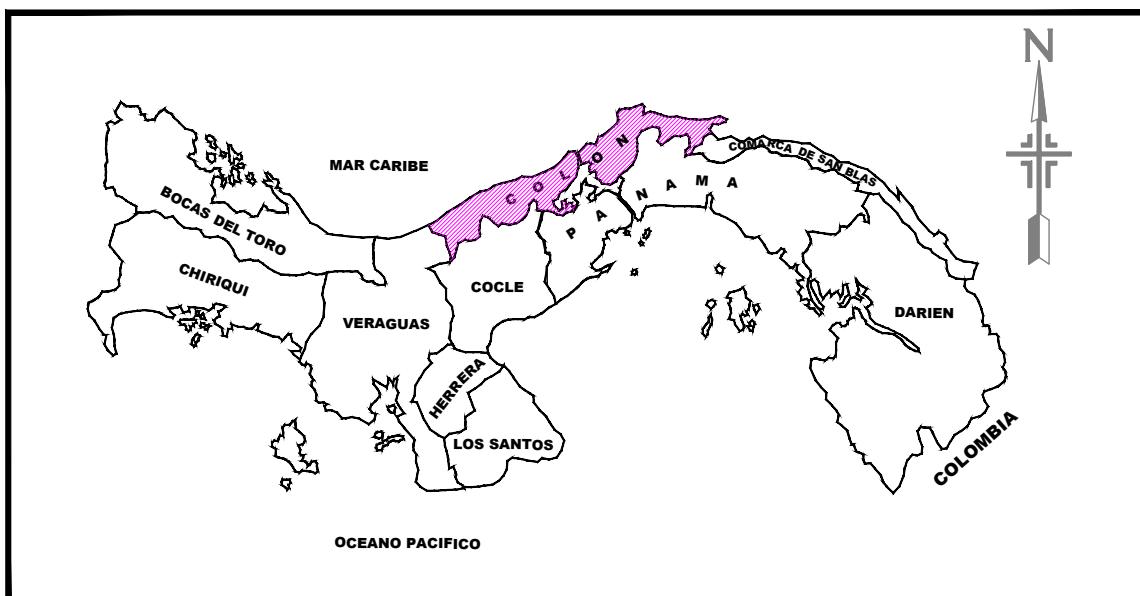
F.- Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse a la DNPH-INAC el informe correspondiente, así como también los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados.

## 9- Registro gráfico (perfils) donde hubo material arqueológico

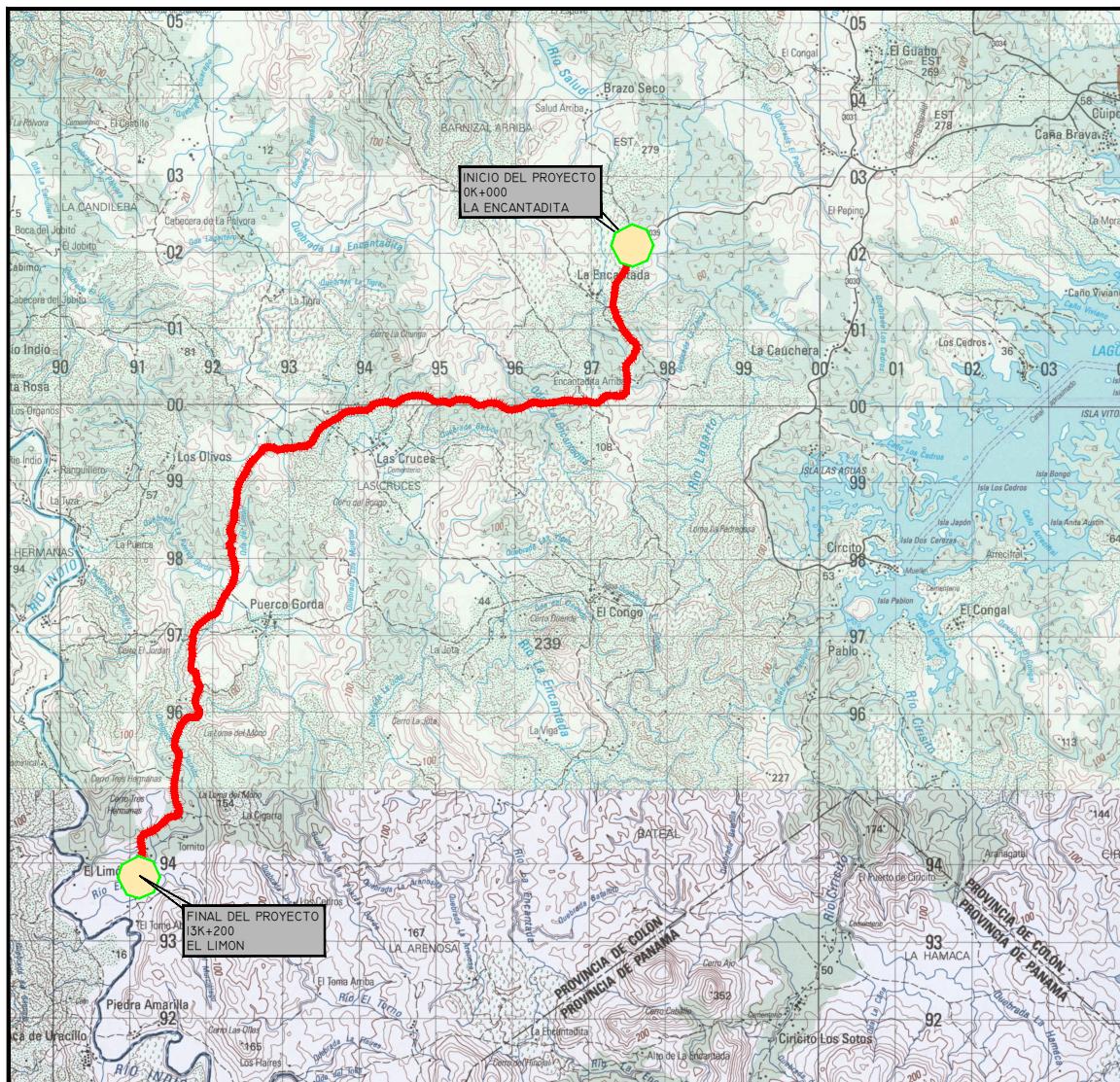
No fueron hallados materiales arqueológicos en los sondeos realizados.

## 10- Anexo gráfico

Localización nacional del área de proyecto (proporcionado por el Promotor)



## Localización regional del área de proyecto (proporcionado por el Promotor)



Fotografías:

Vistas generales del área







Proceso de sondeos



Detalle de algunos sondeos realizados



Coordenadas de los sondeos. Datum WGS 84

17 P 597292	1001263
17 P 597468	1000403
17 P 596957	1000077
17 P 596506	1000037
17 P 596267	999980
17 P 594694	1000130
17 P 593697	999820
17 P 591737	996948
17 P 592414	999056
17 P 591638	994714
17 P 589446	998113
17 P 592114	997431
17 P 591579	994620
17 P 591618	994618
17 P 590221	993736



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C		H= 44%
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto Lab # 294-19
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	6500
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	700
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto Lab # 294-19
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,9
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	132,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	1,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	219,0
Turbidez	NTU	2130-B	3,0
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	98,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	10,2
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	59,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			59,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	6,6
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	57,6
Fosfatos	mg/L	4500 P C	0,2
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	1,0
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	0,001

IAQ 133-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C		H= 44%
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto Lab # 294-19
Aceites y Grasas	5520 B		<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto Lab # 294-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	32,1
Magnesio	mg/L	3500 Mg	4,4
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Sodio	mg/L	3500Na	4,3
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 294-19	Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto. Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		0596200 N 0999956 E

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

*IAQ 133-2019*  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C		H= 44%
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita Lab # 295-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	8900
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	3000
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita Lab # 295-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,2
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	92,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	2,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	124,4
Turbidez	NTU	2130-B	6,9
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	48,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,4
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	51,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			51,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	6,7
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	26,8
Fosfatos	mg/L	4500 P C	0,4
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	1,1
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	0,004

IAQ 133-2019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**

Página 3 de 6

Rev.02. 13/02/2009



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C	H= 44%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita Lab # 295-19	
Aceites y Grasas	5520 B	<0,1	
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita Lab # 295-19	
Calcio	mg/L	3500 Ca	12,8
Magnesio	mg/L	3500 Mg	3,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,5
Sodio	mg/L	3500Na	4,4
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 295-19	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita. Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		0593733 N 0999868 E

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

IAQ 133-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C		H= 44%
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Lab # 296-19
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	4700
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	1100
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Lab # 296-19
pH		4500-H <sup>+</sup> B	6,9
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	66,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	2,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	109,5
Turbidez	NTU	2130-B	6,3
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	48,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	9,5
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	46,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			46,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	6,5
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	3,9
Fosfatos	mg/L	4500 P C	0,4
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	1,1
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	0,006

IAQ 133-2019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C	H= 44%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Lab # 296-19	
Aceites y Grasas	5520 B	<0,1	
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Lab # 296-19	
Calcio	mg/L	3500 Ca	11,2
Magnesio	mg/L	3500 Mg	4,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,6
Sodio	mg/L	3500Na	4,2
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 296-19	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre. Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá		0592203 N 0997554 E

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

IAQ 133-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.**

Calle Andrés Mojica  
San Fco. Panamá  
Tel.: 226-5936

**Anexos a  
Informe IAQ 133-2019**



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón			
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Brazo del Río Lagarto			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C		H= 44%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 294-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	6500	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	700	<250	Excede la Norma
pH		7,9	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	132,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	1,0	--	--
Conductividad	µS/cm	219,0	--	--
Turbidez	NTU	3,0	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	98,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	10,2	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	59,0	--	--
Cloruros	mg/L	6,6	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	57,6	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	0,2	--	--
Nitratos	mg/L	1,0	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,001	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	32,1	--	--
Magnesio	mg/L	4,4	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1		
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Sodio	mg/L	4,3	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 133-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 133-2019**

<b>Usuario</b>	TRANSEQ, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón			
<b>Fecha de Informe</b>	28 de mayo de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	23 de mayo de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada La Encantadita			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5°C		H= 44%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 295-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	8900	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	3000	<250	Excede la Norma
pH		7,2	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	92,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	2,0	--	--
Conductividad	µS/cm	124,4	--	--
Turbidez	NTU	6,9	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	48,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,4	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	51,0	--	--
Cloruros	mg/L	6,7	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	26,8	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	0,4	--	--
Nitratos	mg/L	1,1	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,004	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	12,8	--	--
Magnesio	mg/L	3,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1		
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,5	0,3	Excede la Norma
Sodio	mg/L	4,4	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 133-2019

Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**Tabla Comparativa Agua Natural**

		IAQ 133-2019		
Usuario	TRANSEQ, S.A.			
Proyecto	Diseño y Construcción La Encantadita - Limón			
Fecha de Informe	28 de mayo de 2019			
Fecha de Muestreo	23 de mayo de 2019			
Muestra	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre			
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--			
Muestreo realizado por	--			
Lugar de Muestreo	Corregimiento de La Encantadita, Distrito de Chagres, Provincia de Colón, República de Panamá			
Analistas	Lic. Enzo De Gracia			
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5°C		H= 44%	
Parametros	Unidades	Resultado Lab# 296-19	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	4700	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	1100	<250	Excede la Norma
pH		6,9	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	66,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	2,0	--	--
Conductividad	µS/cm	109,5	--	--
Turbidez	NTU	6,3	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	48,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	9,5	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	46,0	--	--
Cloruros	mg/L	6,5	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	3,9	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	0,4	--	--
Nitratos	mg/L	1,1	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,006	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	11,2	--	--
Magnesio	mg/L	4,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1		
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,6	0,3	Excede la Norma
Sodio	mg/L	4,2	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 133-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540

Nº	Dimensiones	Ubicación	Coordenadas	Coordenadas
			Este	Norte
1	2.50 x 2.00 - sencillo	4+528	594430	999987
2	2.50 x 2.00 - sencillo	5+010	594010	99940
3	2.50 x 2.00 - sencillo	6+313	592903	999402
4	3.00 x 3.00 - sencillo	7+296	592317	998833
6	3.00 x 3.00 - doble	8+671	592240	997513
6	3.00 x 3.00 - sencillo	11+314	591518	995683
7	Tubo pluvial	12+085	591552	995369

**Proyecto:** Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón

**Contratista:** TRANSEQ, S.A.



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.1, 4+528.		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.1 Lab # 498-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	14300
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	9900
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.1 Lab # 498-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,2
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	70,0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-D	27,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	124,4
Turbidez	NTU	2130-B	6,1
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	56,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	10,1
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	51,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			51,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	3,5
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	5,6
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,4
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	0,003

  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita - Limón		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.1, 4+528.		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua Muestra No.1 Lab # 498-19
Aceites y Grasas	mg/L	5520 B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.1 Lab # 498-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	14,4
Magnesio	mg/L	3500 Mg	4,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,8
Sodio	mg/L	3500Na	2,3
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 498-19	Una muestra de agua natural, Muestra No.1, 4+528. Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		594430 E 999987 N

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.2, 5+010		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.2 Lab # 499-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	2900
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	1900
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.2 Lab # 499-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,3
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	42,0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-D	<0,1
Conductividad	µS/cm	2510-B	67,4
Turbidez	NTU	2130-B	1,3
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	36,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	9,4
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	27,5
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			27,5
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	2,0
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	<0,1
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,1
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	0,001

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.2, 5+010		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.2 Lab # 499-19
Aceites y Grasas	mg/L	5520 B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.2 Lab # 499-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	8,0
Magnesio	mg/L	3500 Mg	3,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,2
Sodio	mg/L	3500Na	1,3
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 499-19	Una muestra de agua natural, Muestra No.2, 5+010. Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		594010 E 99940 N

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.3, 6+313		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.3 Lab # 500-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	5300
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	3400
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.3 Lab # 500-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,1
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	74,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	<0,1
Conductividad	µS/cm	2510-B	114,1
Turbidez	NTU	2130-B	2,6
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	48,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,1
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	41,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			41,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	3,0
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	17,0
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,3
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	0,003

IAQ 213-2019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.3, 6+313		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.3 Lab # 500-19
Aceites y Grasas	mg/L	5520 B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.3 Lab # 500-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	12,8
Magnesio	mg/L	3500 Mg	3,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,7
Sodio	mg/L	3500Na	2,0
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 500-19	Una muestra de agua natural, Muestra No.3, 6+313. Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		592903 E 999402 N

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

*IAQ 213-2019*  
**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.4, 7+296		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	Standard Method No.	Una muestra de agua de Muestra No.4 Lab # 501-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	8000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	4900
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	Standard Method No.	Una muestra de agua de Muestra No.4 Lab # 501-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,2
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	48,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	4,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	81,7
Turbidez	NTU	2130-B	2,2
Color		--	Incoloro
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	40,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,3
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	24,5
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			24,5
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	2,4
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	1,2
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,1
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	<0,001

IAQ 213-2019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.4, 7+296		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.4 Lab # 501-19
Aceites y Grasas	mg/L	5520 B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.4 Lab # 501-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	8,0
Magnesio	mg/L	3500 Mg	4,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,1
Sodio	mg/L	3500Na	1,5
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 501-19	Una muestra de agua natural, Muestra No.4, 7+296. Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		592317 E 998833 N

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.6, 8+671		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.6 Lab # 502-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	31000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	10000
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Muestra No.6 Lab # 502-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	5,7
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	12,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	3084,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	21,1
Turbidez	NTU	2130-B	791,0
Color		--	Ámbar
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	7,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,3
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	6,5
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			6,5
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	0,6
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	<0,1
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	1,9
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	<0,001

IAQ 213-2019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.6, 8+671		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.6 Lab # 502-19
Aceites y Grasas	mg/L	5520 B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.6 Lab # 502-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	4,8
Magnesio	mg/L	3500 Mg	1,0
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,8
Sodio	mg/L	3500Na	0,4
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 502-19	Una muestra de agua natural, Muestra No.6, 8+671. Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		592240 E 997513 N

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

*IAQ 213-2019*  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita - Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.7, 12+085		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	Standard Method No.	Una muestra de agua de Muestra No.7 Lab # 503-19	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	28000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	14000
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	Standard Method No.	Una muestra de agua de Muestra No.7 Lab # 503-19	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	6,4
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	34,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	500,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	52,3
Turbidez	NTU	2130-B	178,0
Color		--	Ligeramente ámbar
Olor		--	No perceptible
Dureza	mg/L	2340-C	28,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	7,6
Alcalinidad Total	mg/L	2320-B	19,0
Hidróxidos			N.D
Carbonatos			N.D
Bicarbonatos			19,0
Cloruros	mg/L	4500 Cl <sup>-</sup> B	1,2
Sulfatos	mg/L	4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	<0,1
Fosfatos	mg/L	4500 P C	<0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	1,2
Nitritos	mg/L	4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	<0,001

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS		
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.		
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.7, 12+085		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C		H= 48%
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.7 Lab # 503-19
Aceites y Grasas	mg/L	5520 B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de Muestra No.7 Lab # 503-19
Calcio	mg/L	3500 Ca	4,8
Magnesio	mg/L	3500 Mg	3,9
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	0,3
Sodio	mg/L	3500Na	0,8
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 503-19	Una muestra de agua natural, Muestra No.7, 12+085. Limón, Provincia de Colón, República de Panamá		591552 E 995369 N

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio.  
Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

*IAQ 213-2019*  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No.0540**



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Mojica  
San Fco. Panamá  
Tel.: 226-5936

**Anexos a  
Informe IAQ 213-2019**



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.			
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.1, 4+528.			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 498-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	14300	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9900	<250	Excede la Norma
pH		7,2	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	70,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	27,0	--	--
Conductividad	µS/cm	124,4	--	--
Turbidez	NTU	6,1	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	56,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	10,1	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	51,0	--	--
Cloruros	mg/L	3,5	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	5,6	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,4	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,003	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	14,4	--	--
Magnesio	mg/L	4,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Excede la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,8		
Sodio	mg/L	2,3	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 213-2019  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No.0540**



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita - Limón, Provincia de Colón.			
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.2, 5+010			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 499-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	2900	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	1900	<250	Excede la Norma
pH		7,3	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	42,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	<0,1	--	--
Conductividad	µS/cm	67,4	--	--
Turbidez	NTU	1,3	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	36,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	9,4	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	27,5	--	--
Cloruros	mg/L	2,0	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	<0,1	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,1	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,001	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	8,0	--	--
Magnesio	mg/L	3,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,2		
Sodio	mg/L	1,3	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**Tabla Comparativa Agua Natural**

<b>IAQ 213-2019</b>				
<b>Usuario</b>	<b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.			
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.3, 6+313			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 500-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	5300	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	3400	<250	Excede la Norma
pH		7,1	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	74,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendidos	mg/L	<0,1	--	--
Conductividad	µS/cm	114,1	--	--
Turbidez	NTU	2,6	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	48,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,1	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	41,0	--	--
Cloruros	mg/L	3,0	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	17,0	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,3	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	0,003	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	12,8	--	--
Magnesio	mg/L	3,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Excede la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,7		
Sodio	mg/L	2,0	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estandares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 213-2019  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.			
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.4, 7+296			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 501-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	8900	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	4900	<250	Excede la Norma
pH		7,2	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	48,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	4,0	--	--
Conductividad	µS/cm	81,7	--	--
Turbidez	NTU	2,2	<100 (época lluviosa)	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	40,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,3	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	24,5	--	--
Cloruros	mg/L	2,4	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	1,2	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,1	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	<0,001	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	8,0	--	--
Magnesio	mg/L	4,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,1		
Sodio	mg/L	1,5	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estandares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 213-2019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

<b>Usuario</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS			
<b>Proyecto</b>	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.			
<b>Fecha de Informe</b>	26 de septiembre de 2019			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de septiembre de 2019			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua natural, Muestra No.6, 8+671			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,7°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 502-19</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	31000	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	10000	<250	Excede la Norma
pH		5,7	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	12,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	3084,0	--	--
Conductividad	µS/cm	21,1	--	--
Turbidez	NTU	791,0	<100 (época lluviosa)	Excede la Norma
Color		Ámbar	Virtualmente ausente	Fuera de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	7,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,3	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	6,5	--	--
Cloruros	mg/L	0,6	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	<0,1	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	1,9	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	<0,001	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	4,8	--	--
Magnesio	mg/L	1,0	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Excede la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,8		
Sodio	mg/L	0,4	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 213-019

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**Tabla Comparativa Agua Natural**

**IAQ 213-2019**

Usuario	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS			
Proyecto	Diseño y Construcción del Camino La Encantadita – Limón, Provincia de Colón.			
Fecha de Informe	26 de septiembre de 2019			
Fecha de Muestreo	18 de septiembre de 2019			
Muestra	Una muestra de agua natural, Muestra No.7, 12+085			
Procedimiento de Muestreo Utilizado	--			
Muestreo realizado por	--			
Lugar de Muestreo	Limón, Provincia de Colón, República de Panamá			
Analistas	Lic. Enzo De Gracia			
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,7°C		H= 48%	
Parametros	Unidades	Resultado Lab# 503-19	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	28000	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	14000	<250	Excede la Norma
pH		6,4	6.5-8.5	Por debajo de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	34,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	500,0	--	--
Conductividad	µS/cm	52,3	--	--
Turbidez	NTU	178,0	<100 (época lluviosa)	Excede la Norma
Color		Ligeramente ámbar	Virtualmente ausente	Fuera de la Norma
Olor		No perceptible	Virtualmente ausente	Dentro de la Norma
Dureza	mg/L	28,0	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,6	>6.0	Dentro de la Norma
Alcalinidad Total	mg/L	19,0	--	--
Cloruros	mg/L	1,2	<250	Dentro de la Norma
Sulfatos	mg/L	<0,1	<250	Dentro de la Norma
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	1,2	<10	Dentro de la Norma
Nitritos	mg/L	<0,001	<1.0	Dentro de la Norma
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<10	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	4,8	--	--
Magnesio	mg/L	3,9	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	0,3	Dentro de la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	0,3		
Sodio	mg/L	0,8	--	--

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

*IAQ 213-2019*  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No.0540**



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.

RECIBO DE MUESTRAS IAQ- 213-2019

DATOS ADMINISTRATIVOS

CONFECIONAR INFORME A NOMBRE DE:

MOP

CONFECIONAR FACTURA A NOMBRE DE:

TRANSEQ SS

DATOS DEL CONTACTO (Nombre, Teléfono, Dirección, Correo Electrónico)

Ing Nelson de Leon

DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)

Fecha de la (s) muestra (s)

18-09-2019

Hora de Toma de Muestra (s)

2:00 pm - 4:00 pm

DETALLE DE LA(S) MUESTRA(S)

Cantidad de Muestra	Tipo de Envase		
	P	V	E
16	✓	✓	✓
—	—	—	—

6 Muestras de agua natural

① 2.50 x 2.00 simple ⑦ tubo plástico

② 2.50 x 2.00 simple

③ 2.50 x 2.00 simple

④ 3.00 x 3.00 simple

⑤ 3.00 x 3.00 doble

Post. La Encantada, Sist Chagres

Lugar de Muestreo

Liscon Proy. Colon

ANÁLISIS REQUERIDOS

CQSA DOCUMENTO ORIGINAL  
FED. DE QUESADA  
CQSA ADM  
FED.

OBSERVACIONES

Proy. Hidro y Construcción del Camino  
La Encantada - Sist. Chagres

Entregadas por: Nelson De Leon

Recibidas por: 88

Fecha: 19-09-2019

Hora: 12:10 pm