

## **Anexo 1 Información General**

- Fotocopia Notariada de Cédula del director ejecutivo del IDAAN.
- Decreto Ejecutivo No. 120 de 3 de marzo de 2022 que nombra al director ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.
- Ley No.77 de 28 de diciembre de 2001, Por medio de la Cual se Organiza y Moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y dicta otras Disposiciones.

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
TRIBUNAL ELECTORAL

Juan Antonio  
Ducruet Nuñez

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 04-AGO-1966  
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ  
SEXO: M TIPO DE SANGRE: O+  
EXPEDIDA: 27-OCT-2021 EXPIRA: 27-OCT-2036



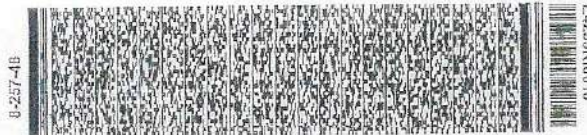
8-257-48



1-AD-1

TE TRIBUNAL  
ELECTORAL  
LA PATRIA LA HACEMOS FORTAL

DIRECTOR NACIONAL DE REGISTRO



El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario  
Público Primero del Circuito de Panamá, con  
cédula N° 8-509-985.

CERTIFICO: Que este documento es copia  
autenticada de su original.

10 FEB 2022

Panamá

Testigos

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.  
Notario Público Primero

①





Año CXX

Panamá, R. de Panamá miércoles 24 de marzo de 2021

N° 29248-A

CONTENIDO

MINISTERIO DE SALUD

Decreto Ejecutivo N° 120  
(De miércoles 03 de marzo de 2021)

QUE NOMBRA AL DIRECTOR EJECUTIVO DEL INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

ASAMBLEA NACIONAL

Resolución N° 36  
(De lunes 22 de marzo de 2021)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL NOMBRAMIENTO DE JUAN ANTONIO DUCRUET NUÑEZ COMO DIRECTOR EJECUTIVO DEL INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES, EFECTUADO POR EL EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, LAURENTINO CORTIZO COHEN, MEDIANTE DE DECRETO EJECUTIVO 120 DE 3 DE MARZO DE 2021

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE SALUD



DECRETO EJECUTIVO No. 120  
De 3 de Mayo de 2021

Que nombra al Director Ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA  
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que la Ley 77 de 28 de diciembre de 2001, Que reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras disposiciones, establece en su artículo 18 que esta entidad autónoma del Estado tendrá un Director y un Subdirector Ejecutivo que serán nombrados por el Órgano Ejecutivo para un periodo concurrente con el periodo presidencial, de una terna que para tal efecto, le presentará la Junta Directiva de la institución;

Que previo cumplimiento del procedimiento establecido, la Junta Directiva del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, envió a consideración del Órgano Ejecutivo la Resolución No.018-2021 de 24 de febrero de 2021, mediante la cual se seleccionó la terna para el cargo de Director Ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales,

Que en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Director Ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrase a JUAN ANTONIO DUCRUET NÚÑEZ, con cédula de identidad personal No.8-257-48, en el cargo de Director Ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales:

Posición: 2341  
Código: 11050  
Salario Mensual: B/3,500.00  
Gastos de Representación: B/3,500.00  
Partida Presupuestaria: 2.66.0.1.001.01.00.001  
Partida Presupuestaria: 2.66.0.1.001.01.00.030

Artículo 2. Remítase la presente designación a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo entrará a regir a partir de la toma de posesión.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Trece ( 3 ) días del mes de Mayo de dos mil veintiuno (2021).

LAURENTINO CORTIZO COHEN  
Presidente de la República

LUIS FRANCISCO SUCRE  
Ministro de Salud



**RESOLUCIÓN N°36**  
**De 22 de marzo de 2021**

**LA ASAMBLEA NACIONAL, EN USO DE SUS FACULTADES  
CONSTITUCIONALES Y LEGALES,**

**CONSIDERANDO:**

Que de conformidad con lo que dispone la Ley 3 de 1987, que subroga el artículo 1 de la Ley 21 de 1984, corresponde a la Asamblea Nacional aprobar o improbar los nombramientos de directores, gerentes o jefes de entidades públicas, autónomas, semiautónomas y de empresas estatales, así como la designación de los miembros de las juntas directivas de dichas instituciones que correspondan al Órgano Ejecutivo, de conformidad con la Constitución Política y la ley;

Que el Órgano Ejecutivo ha sometido a la consideración de la Asamblea Nacional, para su aprobación o improbación, el nombramiento de Juan Antonio Ducruet Núñez como director ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, efectuado por el excelentísimo señor presidente de la República, Laurentino Cortizo Cohen, mediante Decreto Ejecutivo 120 de 3 de marzo de 2021;

Que la Asamblea Nacional, mediante Resolución 28 de 26 de septiembre de 1990, estableció el procedimiento para la aprobación o improbación de los nombramientos que somete a su consideración el Órgano Ejecutivo;

Que la Comisión de Credenciales, Reglamento, Ética Parlamentaria y Asuntos Judiciales de la Asamblea Nacional, en ejercicio de las facultades que le confiere el numeral 2 del artículo 50 del Texto Único del Reglamento Orgánico del Régimen Interno de la Asamblea Nacional y conforme al procedimiento establecido en la Resolución antes citada, examinó la documentación e información relacionadas con la vida profesional del designado y concluyó que cumple con los requisitos exigidos por la Constitución Política y la ley para ejercer el cargo de director ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales;

Que el Pleno de esta Cámara decidió, en la sesión celebrada el 22 de marzo de 2021, acoger la recomendación de la Comisión de Credenciales, Reglamento, Ética Parlamentaria y Asuntos Judiciales para ratificar a Juan Antonio Ducruet Núñez como director ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.

**RESUELVE:**

1. Aprobar el nombramiento de Juan Antonio Ducruet Núñez como director ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, efectuado por el




MINISTERIO  
VICE  
MINISTRO  
DE LA PRESIDENCIA

excelentísimo señor presidente de la República, Laurentino Cortizo Cohen,  
mediante Decreto Ejecutivo 120 de 3 de marzo de 2021.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dada en el Palacio Justo Arosemena, ciudad de Panamá, a los veintidós días del mes de marzo del año dos mil veintiuno.

El Presidente,

  
Marcos E. Castillero Barahona

El Secretario General,

  
Quibian T. Panay G.



  
ASAMBLEA NACIONAL  
ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL  
Licdo. Quibian Panay G.  
Secretario General



**ASAMBLEA LEGISLATIVA**  
**LEY Nº 77**  
**(De 28 de diciembre de 2001)**

**Que reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados  
Nacionales y dicta otras disposiciones**

**LA ASAMBLEA LEGISLATIVA**

**DECRETA:**

**Capítulo I**

**Disposiciones Generales**

**Artículo 1.** El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, en adelante IDAAN, es una entidad autónoma del Estado, con personería jurídica, patrimonio propio y fondos separados e independientes del Gobierno Central y con autonomía, tanto financiera como en su régimen interno, según lo dispone la presente Ley.

**Artículo 2.** El IDAAN, dentro de su ámbito de competencia, tiene como objetivos los siguientes:

1. Dirigir, promover coordinar, supervisar, investigar y aplicar las normas establecidas por la autoridad competente para proveer a sus usuarios el servicio público eficiente que garantice:
  - a. Realizar, captar, producir, financiar y desarrollar todo lo relacionado con el suministro de agua potable, y,
  - b. Recolectar, tratar, disponer, sanear y evacuar las aguas servidas.
2. Prestar a sus usuarios los servicios públicos establecidos en esta Ley, en condiciones que aseguren su calidad, continuidad, regularidad e igualdad, de manera que se garantice su eficiente provisión a los usuarios.
3. Determinar la prioridad, conveniencia y viabilidad de los diferentes proyectos que dentro del ámbito de competencia del IDAAN, propongan entidades públicas, municipales o particulares para satisfacer las necesidades de la comunidad, relacionadas con los fines de esta Ley.
4. Coadyuvar con otras instituciones públicas o privadas en la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección del medio ambiente.
5. Asesorar a las instituciones públicas y privadas que así lo soliciten, en todas las actividades relativas al abastecimiento de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas, siempre que estas cubran los costos correspondientes.

6. Aprobar o desaprobar los planos de las obras públicas y privadas relacionadas con los fines de esta Ley, que se relacionen con los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario, según lo determinen los reglamentos respectivos.
7. Coordinar con las entidades públicas competentes, el aprovechamiento, la utilización y la vigilancia de las aguas de dominio público indispensables para el debido cumplimiento de las disposiciones de esta Ley.
8. Construir, ampliar, modernizar, mantener y reformar los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario, cuando así lo amerite la demanda de servicios.
9. Administrar de manera eficiente y transparente los recursos que el Estado le asigne para las obras de acueducto y alcantarillado sanitario.
10. Cumplir con las normas de calidad para agua potable y aguas residuales aprobadas por la Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas del Ministerio de Comercio e Industrias.
11. Realizar cualquier actividad necesaria para el cumplimiento de los objetivos de esta institución.

**Artículo 3.** Para el mejor cumplimiento de los objetivos de la presente Ley, el IDAAN tendrá las siguientes atribuciones y prerrogativas:

- 1 Establecer la estructura orgánica de la entidad y el modelo de gestión que garanticen el cumplimiento de los objetivos del IDAAN, dentro de una política de descentralización administrativa y técnica a nivel nacional.
- 2 Formalizar los documentos y contratos necesarios para el logro de los objetivos de la entidad.
- 3 Aceptar donaciones del Estado, de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, de entidades financieras u organismos internacionales, así como legados y herencias a beneficio de inventario.
- 4 Fijar las tarifas, tasas, rentas u otros cargos por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario prestados por el IDAAN, propuestos por el Director Ejecutivo, sujeto a la aprobación del Ente Regulador de los Servicios Públicos.
- 5 Contratar con personas naturales o jurídicas los servicios que considere oportunos para el cumplimiento de sus atribuciones.
- 6 Administrar, promover y reglamentar internamente la aplicación de tarifas, mecanismos de subsidios y normas sobre atención a los clientes, así como las políticas, las estrategias y los programas que estén relacionados de manera directa o conexas, con el funcionamiento y desarrollo de la institución, dictados por la autoridad competente.



**Artículo 4.** El agua pertenece al Estado y este establecerá las políticas para su uso y explotación. De igual manera, fijará las prioridades para la explotación y uso de este recurso. No obstante, el IDAAN está facultado para estructurar todo lo relacionado con el uso e instalación de sus facilidades, los servicios de agua, alcantarillado sanitario u otros servicios prestados o suministrados por la entidad en el territorio nacional.

El uso del agua destinada para el consumo humano prevalecerá sobre cualquier otro.

El IDAAN estará exento del pago por el uso del agua cruda destinada al consumo humano en todo el territorio nacional.

Lo dispuesto en esta norma es sin perjuicio de que corresponde a la Autoridad del Canal de Panamá la responsabilidad de la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, conforme a lo dispuesto en su régimen especial.

## **Capítulo II**

### **Junta Directiva y Consejo Técnico Administrativo**

**Artículo 5.** La Junta Directiva del IDAAN estará integrada por siete miembros con sus respectivos suplentes, designados por el Órgano Ejecutivo, así: el Ministro de Salud, un representante del Órgano Ejecutivo y cinco miembros de la Sociedad Civil, quienes tendrán derecho a voz y voto en las reuniones.

Los representantes de la Sociedad Civil deberán ser ratificados por el Órgano Legislativo. Igual procedimiento deberá seguirse con el representante designado por el Órgano Ejecutivo, cuando el designado no sea un Ministro de Estado.

Los cinco representantes de la Sociedad Civil serán escogidos de ternas que propongan las siguientes organizaciones o asociaciones:

- 1 Un representante de la Asociación Panameña de Ejecutivo de Empresas.
- 2 Un representante de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos, que sea ingeniero civil o sanitario.
- 3 Un representante de una de las organizaciones de trabajadores reconocidas.
- 4 Un representante de la Asociación de Propietarios de Inmuebles de la República de Panamá.
- 5 Un representante de los promotores de vivienda y constructores de obras, propuesto por la Cámara Panameña de la Construcción.

Podrán asistir a las reuniones de la Junta Directiva con derecho a voz, un representante de la Asociación de Empleados del IDAAN y el Contralor General de la República o el funcionario que designe.

**Artículo 6.** Los primeros miembros de la Junta Directiva, representantes de la Sociedad Civil, ejercerán sus cargos por términos escalonados de tres y cuatro años. Al vencimiento de cada periodo, los nuevos directores serán designados por un término de cuatro años. En el caso de los miembros designados por el Órgano Ejecutivo ejercerán sus cargos por un periodo concurrente con el periodo presidencial.

En el primer periodo, la Junta Directiva será presidida por el Ministro de Salud, hasta el 31 de agosto de 2004; en ausencia de este, asumirá la presidencia el Viceministro. Después de este periodo, se elegirá dentro de sus miembros al presidente, por un término de dos años.

**Parágrafo (transitorio).** Serán designados por un periodo de tres años los representantes de la Asociación Panameña de Ejecutivos de Empresas y de la organización de trabajadores reconocida; por cuatro años, los miembros de la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos y de las asociaciones de propietarios de inmuebles y de los promotores de vivienda y constructores de obras, propuesto este último por la Cámara Panameña de la Construcción.

**Artículo 7.** La Junta Directiva tendrá las siguientes atribuciones:

- 1 Proponer el nombramiento del Director y del Subdirector Ejecutivo de la entidad, según el procedimiento establecido en esta Ley.
- 2 Solicitar al Órgano Ejecutivo la suspensión o remoción del Director y del Subdirector Ejecutivo, con fundamento en las causales establecidas en la presente Ley, sin perjuicio de las facultades que la Constitución y la ley confieren a la Contraloría General de la República.
- 3 Fijar la política financiera del IDAAN y aprobar sus inversiones, en concordancia con la política nacional que se establezca para el subsector de agua potable y alcantarillado sanitario.
- 4 Autorizar, previa aprobación del Consejo de Gabinete, la contratación de empréstitos con el Estado, con instituciones autónomas o empresas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, y solicitar la emisión de bonos y títulos valores, con la garantía de sus bienes y sus rentas, con la responsabilidad solidaria del Estado.
- 5 Autorizar contratos y acuerdos con personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, sobre los servicios que considere oportunos para el cumplimiento de sus atribuciones y para el mejor beneficio de los usuarios.

- 6 Aprobar mediante resolución, los reglamentos y las normas de organización de los servicios o dependencias del IDAAN que le presente el Director Ejecutivo.
- 7 Adoptar el proyecto de presupuesto para que se presente a la consideración del Consejo de Gabinete y a la aprobación de la Asamblea Legislativa.
- 8 Autorizar los gastos por sumas mayores de cien mil balboas (B/. 100,000.00), que deba efectuar el Director Ejecutivo.
- 9 Autorizar al Director Ejecutivo para que solicite las servidumbres necesarias o gestione ante la autoridad competente, la expropiación de terrenos que sean indispensables para la realización de obras destinadas al cumplimiento de sus objetivos.
- 10 Fijar las tarifas, tasas, rentas u otros cargos por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario prestados por el IDAAN, propuestos por el Director Ejecutivo, sujetos a la aprobación del Ente Regulador de los Servicios Públicos.
- 11 Velar que la entidad cumpla con las metas de recaudación establecidas y mantenga los niveles de morosidad aceptables para este tipo de institución.
- 12 Establecer los lineamientos y directrices para la formulación del plan de inversiones a largo plazo, según el tipo de proyecto requerido para satisfacer los requisitos de una demanda creciente del sector.
- 13 Aprobar o modificar el plan de inversiones quinquenal que proponga el Director Ejecutivo, el cual debe responder a los lineamientos y directrices del plan a largo plazo.
- 14 Conocer y resolver los recursos que se interpongan contra las resoluciones dictadas por el Director Ejecutivo o la Junta Directiva.
- 15 Aprobar el reglamento interno de la Junta Directiva.
- 16 Presentar al Órgano Ejecutivo, a la Asamblea Legislativa y a la Contraloría General de la República, un informe anual por escrito de las actividades de la entidad.
- 17 Aprobar el Código de Ética aplicable a los funcionarios de la entidad.
- 18 Aprobar el manual de auditoría interna del IDAAN.
- 19 Autorizar la contratación de auditores externos independientes, cuando lo considere necesario.
- 20 Aprobar los programas de selección, capacitación e incentivos para el personal, en atención a la Ley de Carrera Administrativa.

- 21 Aprobar los reglamentos internos que fijan las tarifas, para proponerlos al Ente Regulador de los Servicios Públicos.
- 22 Aprobar los reglamentos internos que fijan mecanismos de subsidio, normas de calidad y de atención a los clientes.
- 23 Aprobar los reglamentos sobre cortes y reinstalación del servicio.
- 24 Ejercer las funciones, atribuciones y deberes que le correspondan, conforme a las leyes y reglamentos vigentes.

**Artículo 8.** La Junta Directiva del IDAAN autorizará la eliminación de las cuentas morosas e incobrables que tiene la entidad de diez años o más.

**Artículo 9.** Los miembros de la Junta Directiva podrán ser suspendidos o removidos por la comisión de delito doloso o contra la administración pública, o por haber incurrido en defraudación fiscal o delito electoral. En todo caso, la suspensión o remoción por estas causas, solo podrá adoptarse mediante resolución jurisdiccional expedida por autoridad competente, sobre la base de instrucción sumarial iniciada por el Ministerio Público o por la Fiscalía Electoral en el caso de delito electoral.

**Artículo 10.** La Junta Directiva designará un secretario para cumplir con las funciones administrativas que se le asignen. En caso de ausencia de este, la Junta Directiva nombrará un secretario ad hoc, quien será un funcionario de la entidad y deberá cumplir con los requisitos de idoneidad exigidos en la reglamentación de esta Ley.

**Artículo 11.** El Presidente de la Junta Directiva ejercerá las siguientes funciones:

- 1 Presidir las reuniones de la Junta Directiva.
- 2 Representar a la Junta Directiva de la entidad en los asuntos que, por su importancia, así lo requieran o por designación de la propia Junta.
- 3 Formalizar por escrito las decisiones que adopte la Junta Directiva para que sean ejecutadas por el Director Ejecutivo.
- 4 Cualquier otra función que le asigne la Junta Directiva, la ley o sus reglamentos.

**Artículo 12.** No podrá ser miembro de la Junta Directiva la persona que haya sido condenada por delito doloso, contra la administración pública o que haya incurrido en defraudación fiscal o delito electoral.

Tampoco podrán ser nombrados miembros de la Junta Directiva, los cónyuges de estos, ni quienes tuvieren parentesco con el Director Ejecutivo del IDAAN, dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad, ni su cónyuge. A su vez, no podrán ser miembros de la Junta Directiva los que tengan entre sí estos mismos grados de parentesco.

**Artículo 13.** La Junta Directiva se reunirá en sesión ordinaria dos veces al mes y extraordinariamente, cada vez que sea convocada por el Director Ejecutivo, el Presidente de la Junta Directiva o por tres miembros de esta. La convocatoria se hará según lo establezca el reglamento interno de la Junta Directiva.

**Artículo 14.** Los miembros de la Junta Directiva que representen a la Sociedad Civil, recibirán dietas por asistencia a reuniones o participación en misiones oficiales. Dichas dietas serán fijadas en el reglamento interno de la Junta Directiva y serán incorporadas al presupuesto de la entidad.

**Artículo 15.** Ningún miembro de la Junta Directiva podrá celebrar con el IDAAN, por sí mismo, ni por interpuestas personas, acto o contrato ni obtener del IDAAN remuneración distinta a la dieta que se le asigne por su asistencia a las sesiones. Se exceptúan los contratos relacionados con los servicios públicos que presta la entidad.

**Artículo 16.** Se crea el Consejo Técnico Administrativo como unidad de apoyo de la Junta Directiva y de la Dirección Ejecutiva, el cual estará conformado por un miembro de la Junta Directiva, el Subdirector Ejecutivo y el Director Nacional de Operaciones del IDAAN, designado por el Director, y tendrá las funciones permanentes y accidentales que le establezca la Junta Directiva en el reglamento interno.

**Artículo 17.** Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 14, el miembro de la Junta Directiva que forme parte del Consejo Técnico Administrativo podrá recibir una dieta por servicio, para que trabaje tiempo parcial en áreas estratégicas, como políticas institucionales, reglamentos, finanzas, aspectos comerciales y políticas administrativas. Además, contará con un equipo mínimo de apoyo y viáticos para misiones oficiales.

### **Capítulo III**

#### **Director y Subdirector Ejecutivo**

**Artículo 18.** El IDAAN tendrá un Director y un Subdirector Ejecutivo, quienes serán nombrados para un periodo concurrente con el periodo presidencial, mediante ternas seleccionadas para cada cargo que, al efecto, la Junta Directiva presentará al Órgano Ejecutivo.

Para el escogimiento de las temas, se requerirá la celebración de un concurso público y el voto favorable de por lo menos cinco de sus miembros.

La Junta Directiva establecerá las bases del concurso, el perfil, los requisitos de los candidatos y el procedimiento de selección de las ternas que serán presentadas al Órgano Ejecutivo.

La Junta Directiva tendrá la obligación de seleccionar la tema de candidatos para cada cargo, dentro de los sesenta días siguientes al inicio de cada periodo presidencial y comunicará al Órgano Ejecutivo, quien escogerá a este funcionario,

dentro de los treinta días calendario siguientes, luego de haber recibido la terna respectiva. La Junta Directiva no podrá designar en este cargo a ninguno de sus miembros.

Cumplido el periodo para el cual han sido designados, ambos funcionarios podrán participar en el concurso público para optar a un nuevo periodo de gestión.

El Director y el Subdirector Ejecutivo solo podrán ser suspendidos o removidos de sus cargos con base en las causales establecidas en el artículo siguiente.

**Artículo 19.** El Director y el Subdirector Ejecutivo podrán ser suspendidos o removidos de sus cargos por las siguientes causales:

- 1 Falta administrativa grave; incumplimiento de las normas contenidas en la Presente Ley; incapacidad administrativa e incumplimiento de los programas y metas previamente establecidos, cuando a juicio de la Junta Directiva la gravedad de las acciones justifiquen esta medida.

La suspensión o remoción del Director y del Subdirector Ejecutivo por las causales antes especificadas, será adoptada por el Órgano Ejecutivo, previa recomendación de cinco o más miembros de la Junta Directiva.

- 2 Comisión de delito doloso contra la administración pública o delito electoral.

Cuando se trate de esta causal, el Director y el Subdirector Ejecutivo podrán ser suspendidos o removidos de su cargo, mediante resolución jurisdiccional expedida por autoridad competente, sobre la base de instrucción sumarial iniciada por el Ministerio Público o por la Fiscalía Electoral en el caso de delito electoral.

- 3 Defraudación fiscal debidamente comprobada por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Nada de lo estatuido en este artículo, limita las facultades y atribuciones de la Contraloría General de la República de suspender y solicitar la remoción de sus cargos a los servidores públicos que hayan incurrido en irregularidades.

**Artículo 20.** El Director Ejecutivo tendrá la representación legal del IDAAN. En sus ausencias temporales, lo reemplazará el Subdirector Ejecutivo.

**Artículo 21.** El Director y el Subdirector Ejecutivo deberán ser ciudadanos panameños, contar con título profesional universitario en materia afín a la entidad, mayores de edad, con experiencia administrativa no menor de cinco años y no haber sido condenados por delitos contra el patrimonio, la fe pública y la administración pública, o por defraudación fiscal o delito electoral.

**Artículo 22.** A partir de la entrada en vigencia de esta Ley, el Director Ejecutivo del IDAAN tendrá los mismos emolumentos que los Ministros de Estado.



**Artículo 23.** El Director y el Subdirector Ejecutivo no podrán nombrar en cargos de la entidad a sus cónyuges ni a personas unidas a ellos o a los miembros de la Junta Directiva por parentesco dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad, ni a sus cónyuges.

**Parágrafo.** A partir de la entrada en vigencia de esta Ley, los servidores públicos que ya estén en sus cargos, no serán afectados por esta disposición.

**Artículo 24.** El Director Ejecutivo tiene las siguientes atribuciones:

1. Nombrar, ascender, trasladar, suspender, destituir, conceder licencias e imponer sanciones a los servidores públicos subalternos, conforme a esta Ley y al reglamento interno del IDAAN.
2. Administrar los intereses de la entidad, velar por el buen funcionamiento de sus dependencias y el desempeño de sus funcionarios.
3. Formular el proyecto de presupuesto anual, someterlo oportunamente a la aprobación de la instancia correspondiente y solicitar el traslado de partidas
4. Proponer las tarifas, tasas, rentas, u otros cargos por servicios de agua potable y alcantarillado sanitario prestado por el IDAAN, que serán fijados por la Junta Directiva, sujetos a la aprobación del Ente Regulador de los Servicios Públicos.
5. Elaborar el reglamento de rendimiento de los servicios públicos de la entidad y someterlo a la aprobación del organismo competente.
6. Elaborar y proponer al Órgano Ejecutivo, previo concepto favorable de la Junta Directiva, el reglamento interno de personal del IDAAN.
7. Elaborar y proponer el manual descriptivo de cargos y la escala salarial de la institución y someterlos a la aprobación de la Junta Directiva.
8. Elaborar y aprobar el manual de procedimientos de auditoría interna del IDAAN y supervisar su cumplimiento.
9. Presentar a la consideración de la Junta Directiva del IDAAN el plan de inversiones quinquenal, el cual estará sujeto a revisión periódica, no mayor de dos años. Igualmente deberá presentarle los programas y proyectos anuales a cargo de la institución.
10. Presentar, por escrito, a la Junta Directiva un informe anual de las actividades de la entidad y los logros alcanzados.
11. Asistir con derecho a voz a las reuniones de la Junta Directiva.
12. Elaborar el programa de selección, capacitación e incentivos para el personal.

13. Elaborar los reglamentos de fijación de tarifas, mecanismos de subsidios, normas de calidad y de atención a los clientes.
14. Presentar a la Junta Directiva la creación de nuevos servicios y cargos, de acuerdo con la demanda del servicio.
15. Ejercer las funciones, atribuciones y deberes que le correspondan, conforme a las leyes y reglamentos vigentes.

**Artículo 25.** Los jefes regionales que designe el Director Ejecutivo deben ser profesionales idóneos en materias afines a las funciones de la entidad.

## **Capítulo IV**

### **Régimen Laboral y Estructura Salarial**

**Artículo 26.** El IDAAN adoptará un régimen laboral y una estructura salarial que le permita contar con un personal capacitado y eficiente para el cumplimiento de las funciones propias de esta entidad.

**Artículo 27.** El Órgano Ejecutivo implementará en el IDAAN la Carrera Administrativa y establecerá un sistema de administración de recursos humanos para estructurar, sobre la base de capacidad y eficiencia, los procedimientos y las normas aplicables a todos sus servidores. Este sistema de administración considerará procesos de evaluación periódica de los funcionarios y desarrollará programas de capacitación continua.

El IDAAN adoptará, a través de las reglamentaciones, normas éticas y garantizará la salud ocupacional.

## **Capítulo V**

### **Patrimonio**

**Artículo 28.** El patrimonio del IDAAN lo constituyen los siguientes recursos:

- 1 Los bienes inmuebles registrados a su nombre en la Sección de Propiedad del Registro Público.
- 2 Las propiedades del IDAAN que están destinadas a la prestación de servicios relativos a la captación, tratamiento y distribución de agua potable en el país y las que se destinen en el futuro.
- 3 Las propiedades de las instituciones del Estado destinadas a la prestación de servicios relativos a la recolección y tratamiento de aguas servidas en el país,

que se transfieran al IDAAN en virtud de contratos, disposiciones administrativas o leyes en que se adopte esta disposición.

- 4 Los derechos legales o contractuales que actualmente tiene el IDAAN sobre los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario; las servidumbres establecidas y las que le correspondan por ley o por arreglo con los particulares; así como los créditos provenientes de estos acueductos en concepto de facturación por consumo de agua potable o por derecho de conexión al acueducto o al alcantarillado sanitario.
- 5 El producto de los pagos que reciba del Tesoro Nacional, los municipios, las instituciones públicas, autónomas y semiautónomas, y los usuarios, por los servicios de acueducto y alcantarillado sanitario que preste.
- 6 El producto de las emisiones de bonos o de gestión de créditos que estén debidamente autorizados por la Junta Directiva y el Órgano Ejecutivo.
- 7 El producto líquido de las contribuciones especiales de las propiedades que se benefician con la implantación de los servicios de acueductos y alcantarillados.
- 8 El producto que reciba el IDAAN en concepto de la venta de sus bienes muebles por efecto del deterioro, el daño o la obsolescencia.
- 9 Los bienes que reciba el IDAAN, a cualquier título, las donaciones y legados que reciba a beneficio de inventario, con las reservas a que tenga derecho de acuerdo con la ley.
- 10 Las sumas que le sean asignadas en el Presupuesto General del Estado.
- 11 Los bienes, valores y derechos que haya adquirido o adquiera a título de propiedad.

**Parágrafo.** Los bienes inmuebles del IDAAN deberán inscribirse en la Sección de Propiedad del Registro Público.

**Artículo 29.** Los fondos del IDAAN podrán depositarse en cuentas a plazo fijo, en el Banco Nacional de Panamá o en la Caja de Ahorros, a tasas de interés no menores a las que rigen en los mercados financieros locales.

**Artículo 30.** El IDAAN realizará y publicará, por lo menos una vez al año, los estados financieros auditados por firmas privadas de reconocida prestancia.

## Capítulo VI

### Fondo de Modernización para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales

**Artículo 31.** Se crea el Fondo de Modernización para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (FOMIDAAN), con el objeto de proporcionar financiamiento a la institución, para su reestructuración administrativa, y para construir, ampliar, mejorar y dar mantenimiento de los sistemas de acueductos y alcantarillados en el territorio nacional.

Este Fondo será administrado por el IDAAN.

**Artículo 32.** El FOMIDAAN estará constituido por todos los recursos presupuestarios que se incluyan en el Presupuesto General del Estado, asignados para el propósito de esta Ley; los aportes del Fondo Fiduciario para el Desarrollo; las donaciones y los recursos provenientes del crédito interno o externo para los propósitos que persigue esta Ley.

**Artículo 33.** Los recursos del Fondo estarán depositados en una cuenta especial que para tal propósito se abrirá en el Banco Nacional de Panamá o en la Caja de Ahorros, cuyo uso estará condicionado para proyectos previamente aprobados, y sus desembolsos estarán sujetos al avance de los proyectos. Los saldos podrán ser colocados en cuenta de plazo fijo.

**Artículo 34.** Los recursos no utilizados ni comprometidos del Fondo, al igual que los intereses devengados en cada ejercicio fiscal, se mantendrán en la cuenta especial de reserva de este Fondo, para ser asignadas en las siguientes vigencias fiscales.

## Capítulo VII

### Jurisdicción Coactiva

**Artículo 35.** El IDAAN tendrá la obligación de ejercer una eficiente gestión de cobro, cumpliendo con el proceso integral de producción, facturación y recaudación por el servicio público que ofrece.

**Artículo 36.** En caso de mora continuada, el IDAAN podrá suspender el servicio y hacer efectivo el cobro total de lo adeudado mediante jurisdicción coactiva, cuyo ejercicio le corresponderá al Director Ejecutivo, quien podrá delegar esta facultad en los jueces ejecutores.

El IDAAN tendrá un Juzgado Ejecutor compuesto por el número de jueces ejecutores que sean necesarios, en atención a los niveles de morosidad que mantengan los usuarios del servicio y que ameriten este proceso de cobros.

Los jueces ejecutores deberán ser profesionales del derecho que cumplan con los requisitos necesarios para ser juez municipal.

**Artículo 37.** Los créditos a favor del IDAAN por servicio de agua y de alcantarillado sanitario o por mejoras, pesarán sobre los inmuebles, aun cuando cambien sus propietarios, y se aplicará sobre toda clase de fincas, sean de propiedad pública o privada.

Cuando no exista título de propiedad sobre el inmueble, este será reglamentado por la Junta Directiva.

**Artículo 38.** Tanto el usuario del servicio como el propietario de una finca, sea persona natural o jurídica, serán solidariamente responsables frente a la institución, por las sumas de dinero que le adeuden por la prestación de los servicios, cuando no exista un contrato de servicio celebrado por el usuario.

## **Capítulo VIII**

### **Tarifas, Tasas y Políticas de Subsidio**

**Artículo 39.** Las tasas y tarifas establecidas conforme a las disposiciones legales que regulan la materia, serán fijadas de manera tal que, en todo momento, provean fondos suficientes para:

1. Pagar el costo del funcionamiento, la rehabilitación, la ampliación y la modernización de los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario bajo su jurisdicción, incluyendo las reservas necesarias para tales fines.
2. Amortizar el capital y el pago de los intereses sobre los bonos de renta emitidos, préstamos o empréstitos contratados.
3. Proveer un fondo de contingencia, para casos fortuitos, de fuerza mayor o extraordinarios, con el fin de hacerle frente a los compromisos de esta entidad.

**Artículo 40.** Los servicios de agua y de alcantarillado sanitario serán obligatorios para todo bien inmueble comprendido dentro del área donde estén instaladas las tuberías de distribución de agua y las colectoras de aguas servidas. También deberá dotarse de estos servicios todo inmueble que, de acuerdo con las reglamentaciones sanitarias, los requiera.

**Artículo 41.** Los promotores de proyectos urbanísticos y las instituciones del Estado que desarrollen o promuevan este tipo de proyectos, están en la obligación de traspasar sus sistemas al IDAAN, a título gratuito, en un plazo no mayor de trescientos sesenta y cinco días, contado a partir de la terminación del proyecto. El IDAAN verificará que las urbanizaciones que se construyan y cuya infraestructura se le traspase, cuenten con sistemas ajustados a las normas vigentes y estén en perfectas condiciones para el servicio.

En el evento de que los proyectos urbanísticos no hayan cumplido con la normativa vigente a la fecha de la construcción de estos, se otorgará un periodo de gracia para que se efectúen las correcciones ordenadas.

Se exceptúan de esta disposición los prestadores de hecho y quienes decidan continuar con la prestación.

El presente artículo será reglamentado.

**Artículo 42.** El IDAAN no prestará gratuitamente ningún servicio con excepción del suministro de agua potable al Cuerpo de Bomberos. Las tarifas por servicios prestados a entidades gubernamentales, nacionales o municipales, se fijarán en base al costo real del servicio y se considerarán como gastos ordinarios e inherentes del Gobierno Nacional o Municipal. Las asociaciones sin fines de lucro que reciban dicho servicio, se considerarán como consumidores privados para efectos del cobro.

**Artículo 43.** El servicio de suministro de agua potable prestado por el IDAAN a personas con un ingreso familiar comprobado, inferior al monto de la canasta básica alimenticia, se considerará como casos sociales y será subsidiado por el Estado según los siguientes parámetros:

1. El subsidio será otorgado a las familias pobres o de extrema pobreza como un descuento en el valor de la factura mensual que estas deben cancelar.
2. El subsidio otorgado a cada familia será revisado y actualizado cada dos años.
3. El subsidio se limitará a un monto máximo de ochenta y cinco por ciento (85%) y a un mínimo de veinte por ciento (20%) del consumo básico familiar.
4. La entidad establecerá para cada región o provincia del país el monto del consumo básico que va a ser subsidiado, entendiéndose como consumo básico la cantidad de agua que necesita mensualmente una familia pobre promedio, para satisfacer sus necesidades elementales.
5. Las familias que reciban agua potable en forma comunal, por carros cisternas o en forma individual sin medición de consumo, podrán recibir el subsidio.
6. Se establecerá un periodo de transición de dieciocho meses, contado a partir de la entrada en vigencia de esta Ley, a fin de adecuar el sistema de subsidio colectivo que rige actualmente en el IDAAN, por un subsidio individual familiar establecido en la presente Ley.
7. Para dotar de recursos económicos al programa de subsidios, se crea un fondo especial en el Banco Nacional de Panamá denominado Fondo de Subsidio para el Consumo de Agua Potable, con un mínimo de tres millones de balboas (B/.3,000,000.00), provenientes de los intereses del Fondo Fiduciario para el Desarrollo, alimentado anualmente y reajustado a través del presupuesto del Ministerio de Salud, según las necesidades de la población:
8. Le corresponderá al Ministerio de Salud reglamentar y administrar el fondo de subsidio, y coordinar y supervisar este programa conjuntamente con los



municipios. El subsidio establecido en este artículo será reglamentado por el Organo Ejecutivo.

**Artículo 44.** El Organo Ejecutivo, las entidades autónomas o los municipios, cuando lo consideren de beneficio público, podrán decretar, resolver u ordenar la prestación de servicios de agua potable o de alcantarillado sanitario a cualquier entidad, siempre que en dicho decreto, resolución u orden se indique la partida presupuestaria para el pago al IDAAN del valor total del servicio, de acuerdo con las tarifas vigentes, y la Contraloría General de la República certifique la existencia y asignación de esta partida.

**Artículo 45.** Las disposiciones de este Capítulo no limitan las facultades del Organo Ejecutivo de establecer políticas de subsidio a la inversión, cuando esté destinada a la construcción, mejoras y ampliaciones de sistemas que sirvan a comunidades de escasos recursos económicos, en cuyo caso este deberá asumir la totalidad de la inversión requerida.

## Capítulo IX

### Prestación del Servicio

**Artículo 46.** El IDAAN tiene la responsabilidad de garantizar a sus usuarios la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario en forma continua, eficiente y segura, para lo cual deberá cumplir con las metas de desempeño y de calidad de servicio establecidas.

**Artículo 47.** Las solicitudes de nuevas conexiones a los acueductos y a los alcantarillados sanitarios operados por el IDAAN, se harán ante este prestatario, conforme a leyes, decretos y reglamentaciones que regulen la materia.

**Artículo 48.** Toda nueva instalación a los sistemas de agua potable o alcantarillado, que opere el IDAAN, será efectuada previa aprobación y bajo la supervisión de esta institución.

**Artículo 49.** En el Registro Público no se practicará ninguna inscripción relativa a bienes inmuebles, mientras no se compruebe que estos se encuentran a paz y salvo con el IDAAN, por consumo de agua y tasas por mejoras de acueductos y alcantarillados. Esta disposición se aplicará solamente en aquellos lugares de la República, en donde el IDAAN tenga establecidos estos servicios y lo haya informado por escrito al registrador público.

**Artículo 50.** A partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, todos los clientes, entendiéndose por tales toda urbanización, barriada, complejo habitacional o edificaciones, ya sea de propiedad horizontal o de apartamento de alquiler, locales comerciales e industriales y viviendas unifamiliares, incluyendo las entidades gubernamentales nacionales o municipales, deberán pagar el costo de los medidores de consumo de agua potable y un cargo por instalación.

En los casos de urbanizaciones, complejos habitacionales, comerciales, industriales y grandes consumidores, entendiendo por estos a aquellos que requieran medidores de dos o más pulgadas de diámetro, el IDAAN podrá autorizarles la adquisición de dichos medidores.

Los medidores serán de características y especificaciones técnicas previamente establecidas y publicadas por el IDAAN. En todos los casos, la supervisión y la instalación de los medidores corresponderá al IDAAN o a quien él autorice.

**Parágrafo.** El pago o adquisición del medidor y el cargo por la instalación se aplicará a todo cliente nuevo o cliente existente sin medidor y solo se hará una vez el cliente compre o pague su medidor. La lectura, revisión, calibración, reemplazo, reposición y mantenimiento general de los medidores serán realizados por el IDAAN.

La reglamentación de este artículo garantizará que las familias de escasos recursos no asuman el costo de la instalación del medidor ni el cargo adicional por su instalación.

**Artículo 51.** Los pagos por servicios de acueducto y alcantarillado sanitario que se efectúen posterior a un mes de su facturación, serán gravados con recargos, de acuerdo con los reglamentos correspondientes, incluyendo las entidades gubernamentales nacionales o municipales. En caso de mora de sesenta días o más, podrá suspenderse el servicio sin previa notificación y se hará efectivo el cobro del total adeudado por jurisdicción coactiva, salvo arreglo de pago con la entidad.

**Artículo 52.** El IDAAN se obliga a recibir, operar y mantener en óptimas condiciones todas las plantas de tratamiento de aguas residuales entregadas, que construyan los promotores de vivienda de interés social hasta un máximo de quince mil balboas (B/. 15,000.00), según lo determine el Órgano Ejecutivo, mediante la reglamentación.

**Artículo 53.** El paz y salvo del IDAAN será obligatorio en todas las transacciones que realicen las personas naturales o jurídicas con el Estado, relacionadas con los servicios que presta el IDAAN.

## Capítulo X

### Prohibiciones al Usuario

**Artículo 54.** Se prohíbe a toda persona no autorizada por el IDAAN, manipular, reforzar, reparar o adicionar cualquier parte de las tuberías de agua, medidores, válvulas o hidrantes o cualquier equipo instalado en los sistemas de propiedad del IDAAN, así como conectar a ellos sus servicios de agua potable y aguas servidas. Se exceptúa a los Cuerpos de Bomberos y solo para los propósitos de cumplir con las funciones propias de su competencia.

**Artículo 55.** Una vez suspendido el suministro de agua y este fuere reinstalado sin la autorización del IDAAN, se le suspenderá el suministro al usuario y se aplicarán las sanciones previstas en esta Ley.

**Artículo 56.** Se prohíbe a los usuarios de los servicios, la venta de agua y la utilización de alcantarillados sanitarios para otros fines, sin previa autorización de la entidad.

**Artículo 57.** Los funcionarios del IDAAN podrán, previa identificación y notificación a los dueños u ocupantes o representantes del propietario, entrar en los terrenos o propiedades con exclusión del domicilio o habitación, con el fin de hacer mensuras, sondeos, estudios, lecturas de medidores, conexiones o desconexiones a los servicios que presta esta entidad.

## **Capítulo XI**

### **Infracciones**

**Artículo 58.** Constituyen infracciones a la presente Ley:

1. El uso de los servicios previstos en esta Ley, sin el correspondiente contrato;
2. El ocasionar daños a las redes, conexiones y cualquier otro elemento necesario para la prestación del servicio, sin perjuicio de las penas o indemnizaciones a que tenga derecho el Estado o terceros, por los daños y perjuicios ocasionados;
3. La importación, distribución, arrendamiento o venta de equipos cuyo uso haya sido prohibido por el IDAAN;
4. La negativa, resistencia o falta de colaboración por parte de los usuarios, para con el IDAAN;
5. La utilización en forma fraudulenta o ilegal de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, sin perjuicio de las responsabilidades civiles y penales correspondientes;
6. El incumplimiento de las normas vigentes en materia de agua potable y alcantarillado sanitario.

**Artículo 59.** Cuando el IDAAN descubra y compruebe situaciones de consumo fraudulento, cobrará el agua consumida fraudulentamente en los últimos seis meses más un recargo del diez por ciento (10%) del monto que se va a cobrar. Además cobrará el recargo por reconexión establecido en las tarifas cuando reinstale el servicio.

## **Capítulo XII**

### **Disposiciones Finales**

**Artículo 60.** En lo que tenga relación con la protección de la salud pública, el Ministerio de Salud retendrá y ejercerá las facultades legales que le confiere el

Código Sanitario y tendrá, por tanto, la autoridad máxima para opinar, determinar y decidir sobre los requisitos sanitarios de las fuentes de abastos, sobre la eficiencia y la seguridad de plantas de purificación y del sistema de distribución, lo mismo que sobre el control bacteriológico, y fijará las normas de calidad de aguas destinadas para el consumo humano.

Igualmente, el Ministerio de Salud determinará sobre la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas. Sus recomendaciones serán acatadas por el IDAAN.

**Artículo 61.** Los acueductos rurales son responsabilidad del Ministerio de Salud. Para los efectos de esta Ley, se consideran comunidades rurales aquellas con menos de mil quinientos habitantes, población dispersa y sin servicio de alcantarillado sanitario.

**Artículo 62.** El IDAAN estará exento del pago de impuestos, contribuciones, tasas, gravámenes o derechos de cualquier clase o denominación de carácter nacional, así como del pago de cualquier insumo natural utilizado para la prestación del servicio de agua potable. Se exceptúa la Tasa de Regulación establecida en la Ley 26 de 1996 y Decreto Ley 2 de 1997, la que deberá ser pagada al Ente Regulador de los Servicios Públicos en la forma establecida en las normas vigentes.

**Artículo 63.** El IDAAN estará exento del aporte de las seis décimas del uno por ciento (0.6%) de su facturación mensual por consumo de energía y potencia, tal cual lo establece el artículo 4 de la Ley 15 de 2001.

**Artículo 64.** Las disposiciones de esta Ley no son aplicables a los sistemas administrados y operados por prestadores privados, municipios o entidades públicas que tengan a su cargo la prestación de los servicios de suministro de agua potable y alcantarillado sanitario en cualquier región del país.

**Artículo 65.** Las disposiciones contenidas en la presente Ley prevalecerán sobre cualquier norma relativa a la materia y que no haya sido expresamente derogada.

Las disposiciones contenidas en el Decreto Ley 2 de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, regirán las actividades del subsector, en todo lo que no contravengan la presente Ley.

**Artículo 66.** Se adiciona el numeral 7 y dos párrafos al artículo 13 del Decreto Ley 2 de 1997, así:

**Artículo 13.** Además de las funciones y atribuciones generales establecidas en la Ley 26 de 1996, el Ente Regulador tendrá las siguientes funciones y atribuciones específicas en relación con los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario:

- 7) Otorgar licencias temporales a personas naturales o jurídicas que requieran servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para su

desarrollo, en los casos y lugares en que el IDAAN no esté en capacidad en ese momento de ofrecer dichos servicios.

Con el propósito de que el Ente Regulador de los Servicios Públicos otorgue este tipo de licencias temporales, el IDAAN deberá manifestar formalmente:

- a) Su anuencia por escrito a la prestación de dichos servicios solicitados previamente por la persona natural o jurídica interesada, determinando el plazo de la licencia temporal.
- b) Aprobación de los planos de construcción de los sistemas solicitados.

Las licencias temporales establecerán las condiciones técnicas y sanitarias para la construcción y operación de los sistemas.

Para la renovación de este tipo de licencias temporales, el prestador deberá presentar nuevamente la documentación de la cual se desprenda la anuencia del IDAAN para seguir operando dichos sistemas.

**Artículo 67.** La persona natural o jurídica que, a la entrada en vigencia de la presente Ley, preste o esté en condiciones de prestar cualquiera de las actividades del servicio público de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario, deberá contar con una licencia del Ente Regulador de los Servicios Públicos. El Ente Regulador dentro de los ciento veinte días calendario, contados a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, establecerá mediante resolución los parámetros y condiciones para el otorgamiento de dichas licencias, donde el IDAAN no esté en condiciones de dar el servicio.

**Artículo 68 (transitorio).** El actual Director Ejecutivo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales continuará en su cargo después de la entrada en vigencia de la presente Ley.

**Artículo 69.** Esta Ley deroga la Ley 98 de 29 de diciembre de 1961, la Ley 36 de 29 de enero de 1963, la Ley 19 de 30 de enero de 1967, la Ley 33 de 2 de febrero de 1967, la Ley 78 de 9 de octubre de 1974, la Ley 20 de 9 de abril de 1976, la Ley 34 de 10 de junio de 1976, la Ley 41 de 5 de agosto de 1976, la Ley 12 de 20 de abril de 1982, la Ley 29 de 14 de diciembre de 1993 y el capítulo IV, los artículos 75, 76, 77, 78, 79, 80 y 81 del Capítulo VI del Decreto Ley 2 de 7 de enero de 1997 y cualquier otra disposición que sea contraria.

**Artículo 70.** Esta Ley empezará a regir desde su promulgación.

**COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.**

Aprobada en tercer debate, en el Palacio Justo Arosemena, ciudad de Panamá a los 21 días del mes de diciembre del año dos mil uno.

**JOSE ISMAEL HERRERA**  
El Presidente Encargado,

**JOSE GOMEZ NUÑEZ**  
El Secretario General,

**ORGANO EJECUTIVO NACIONAL.- PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA.- PANAMA,  
REPUBLICA DE PANAMA, 28 DE DICIEMBRE DE 2001.**

**MIREYA MOSCOSO**  
Presidenta de la República

**FERNANDO GRACIA GARCIA**  
Ministro de Salud



## **Anexo 2 Registros de Propiedad**

- Certificado de Registro Público de las Fincas
  - Área de Planta Potabilizadora
  - Área de Toma de Agua
  - Área de Tanques de Reserva
  - Área de Campamento
- Notas de Autorización de uso de Servidumbres



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.04.19 17:20:05 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 150370/2022 (0) DE FECHA 18/04/2022/A.C.T.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BUGABA CÓDIGO DE UBICACIÓN 4415, FOLIO REAL N° 17169 (F), MANZANA 22, LOTE 3, DISTRITO BUGABA, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 600 m<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 600 m<sup>2</sup>  
CON UN VALOR DE TREINTA BALBOAS (B/.30.00) NÚMERO DE PLANO: 12-21618.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

INSTITUTO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO NACIONALES TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTAN GRAVÁMENES VIGENTES INSCRITOS A LA FECHA.

RESTRICCIONES: RESTRICCIONES DE LEY. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA 1979/5029, DE FECHA 19/06/1979.

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 19 DE ABRIL DE 2022 2:24 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403459913



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 7368B7BB-A085-405E-A646-72CBE20DC42E  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

República de Panamá  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL - REGIONAL CHIRIQUI

David, 4 de marzo de 2022

Nota: 14-1800-OT-103-2022

Ingeniero  
Juan Antonio Toro Ortiz  
Representante Legal  
BTD Proyectos 12, S.A.  
E. S. M.

Estimado Ing. Toro:

En atención a la solicitud de la certificación de las servidumbres que serán intervenidas para la realización del Sistema de Acueducto de la comunidad de Volcán, distrito de Tierras Altas tenemos a bien comunicarle que de acuerdo al plan Normativo y Turístico de Volcán-Cerro Punta las vías solicitadas tienen los anchos que definimos a continuación:

Nombre de la Calle	D.V.
Avenida Central	30.00 metros
Calle 8va Norte	20.00 metros
Vía principal a Renacimiento	30.00 metros
Calle 1era Norte	20.00 metros
Calle a Cerro Punta	15.00 metros

La calle que conduce a Tzinigal se encuentra fuera de los ejidos que abarcan el Plan Normativo y Turístico de Volcán-Cerro Punta y en la documentación que reposa dentro de nuestros archivos no contamos con referencias de la misma por lo tanto le informamos que, para poder emitir la certificación solicitada sobre esta vía, requerimos la aportación de planos debidamente aprobados donde se encuentre del derecho de vía de la misma.

Atentamente,



  
Arq. María V. Anguizola  
Depto. de Ordenamiento Territorial  
MIVIOT-CHIRIQUI

Fundamento legal Ley 6 del 1 de febrero del 2006  
Ley 61 del 23 de octubre del 2009

c.c. Archivo

NOTA: \*De proporcionar información falsa esta certificación se considera nula.

\*Esta certificación no es válida si no lleva adjunta la Localización Regional refrendada por esta institución.



VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
Dirección De Ordenamiento Territorial

CERTIFICACIÓN DE SERVIDUMBRE Y LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN

CERTIFICACIÓN N°: 08-2022

ARQ. ALICE BOUTET:   
JEFA DEPTO. DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL

PROVINCIA DE: CHIRIQUÍ-----

CORREGIMIENTO: VOLCÁN-----

FECHA: 30 DE MAYO DE 2022-----

ATENDIDO POR: NATHALY AIZPURUA-----

FIRMA: -----

DISTRITO: TIERRAS ALTAS-----

LUGAR: -----

1. NOMBRE DEL INTERESADO:

JUAN ANTONIO TORO ORTÍZ-----

2. NOMBRE DE LA CALLE:  
NOMBRE DE LA VEREDA:

CALLE 16 OESTE-----

3. SERVIDUMBRE DE LA CALLE:  
SERVIDUMBRE DE LA VEREDA:

20.00 METROS-----

4. LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE  
LA CALLE:  
LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE  
LA VEREDA:

-----

-----

OBSERVACIONES GENERALES: -----

REFERENCIA: PLAN NORMATIVO DE DESARROLLO URBANO Y TURÍSTICO DE VOLCÁN, CERRO  
PUNTA.-----

CONTROL N°183-2022

Fundamento legal Ley 6 del 1 de febrero del 2006  
Ley 61 del 23 de octubre del 2009

De proporcionar información falsa esta certificación se considera nula.  
Esta certificación no es válida si no lleva adjunta la Localización Regional refrendada por esta institución.

c.c. Archivo

GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DE PANAMÁ



Línea de Aducción - Cambio de Dirección de Vía Principal hacia Calle 1ª Norte, Volcán



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
REGIONAL - CHIRIQUÍ

30/05/22



República de Panamá  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL - REGIONAL CHIRIQUÍ

David, 28 de marzo de 2022

Nota: 14-1800-OT-137-2022

Ingeniero

Juan Antonio Toro Ortíz

Representante Legal

BTD Proyectos 12, S.A

E. S. M.

Ing. Toro:

Dando seguimiento a la Nota con fecha del 26 de enero de 2022, ingresada a esta Regional con No. de Control 029, mediante la cual se solicita la certificación de Servidumbre para proyecto de "Estudio, Diseño y Construcción de Obra para Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, distrito de Tierras Altas, provincia de Chiriquí"; el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, tiene a bien comunicarle lo siguiente:

1. Servidumbre solicitada en Área de Tanque de Almacenamiento de Agua.

Nombre de la Vía	D.V.	Referencia
Calle S/N	10.00 metros	Según plano No. 44-15-11204 del 18 de octubre del 1991

2. Servidumbre solicitada para la Toma de Agua en el Río Tizingal.

Nombre de la Vía	D.V.	Referencia
Camino de Tierra	15.00 metros	Según plano No. 405-12-25006 del 23 de febrero de 2018

Sin más que agregar,

Atentamente,



Arq. Alice Marie Boutet  
Depto. de Ordenamiento Territorial  
MIVIOT- CHIRIQUÍ

Fundamento legal Ley 6 del 1 de febrero del 2006  
Ley 61 del 23 de octubre del 2009

NOTA: \*De proporcionar información falsa esta certificación se considera nula.

\*Esta certificación no es válida si no lleva adjunta la Localización Regional refrendada por esta institución.

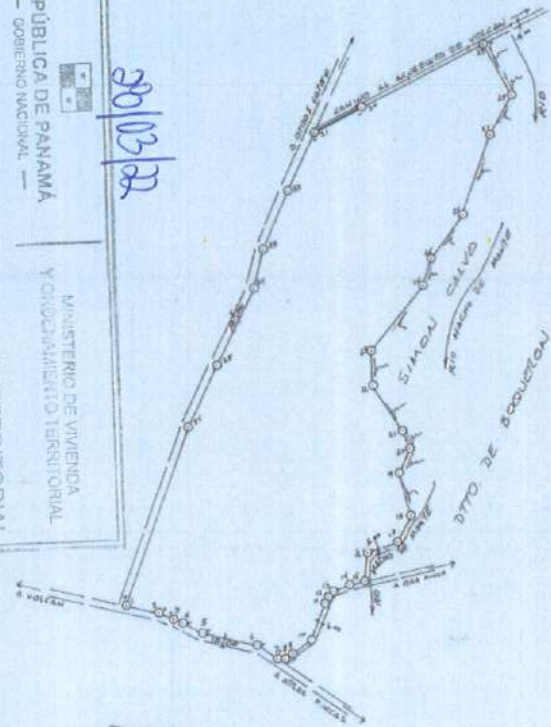
cc. Archivo  
ab/AB



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
 GOBIERNO NACIONAL  
 MINISTERIO DE VIVIENDA  
 Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
 DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
 REGIONAL - CHIRIQUÍ

20/03/82

N



TITULADO

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
FOLIO N° 4, CHIRIQUÍ

DECRETO N° 55 (Del 13 de junio de 1973)

REGLAMENTO SOBRE SERVIDUMBRES DE AGUAS

CAPITULO IV - DE LAS SERVIDUMBRES QUE ESTABLECE EL CODIGO CIVIL  
RIBERAS Y MARGES.

ARTICULO 41 - Se entiende por márgenes las zonas laterales que colindan con los límites externos de la línea de ribera, y están sujetos, en una zona mínima de tres metros, a servidumbres de uso público en interés general de la navegación, la flotación, la pesca y el salvamento.  
ARTICULO 42 - Los cursos de agua que no sean considerados como ríos estarán sujetos a las servidumbres que establecen los artículos 1 y 11 de Decreto y a las disposiciones del mismo tendientes a evitar inundaciones.

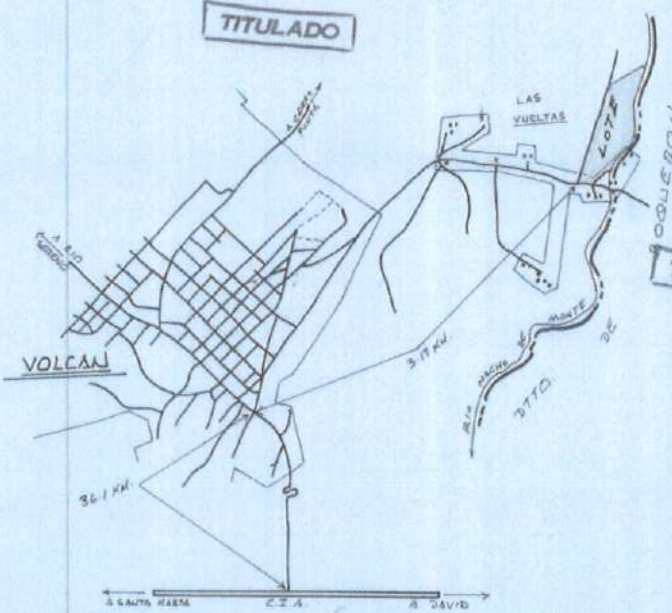
27/9/91 Rec# 42813



DATOS DE CAMPO									
EST	DIST	RUMBO	EST	DIST	RUMBO				
1-2	46.84	S	79.14	E	17-20	36.90	N	21.43	E
2-3	22.40	S	64.87	E	20-21	27.01	N	28.50	W
3-4	12.95	S	71.20	E	21-22	72.87	N	32.56	W
4-5	31.07	S	65.47	E	22-23	47.65	N	41.04	W
5-6	77.74	S	77.49	E	23-24	115.22	N	38.20	E
6-7	34.67	S	56.21	E	24-25	36.78	N	17.06	E
7-8	9.01	S	69.56	E	25-26	74.80	N	36.13	E
8-9	12.24	N	64.29	E	26-27	114.55	N	18.49	E
9-10	32.21	N	51.50	E	27-28	65.08	N	27.27	E
10-11	54.77	N	21.19	E	28-29	80.19	N	21.42	W
11-12	10.75	N	35.56	E	29-30	185.68	S	62.87	W
12-13	8.95	N	52.23	E	30-31	74.07	S	61.09	W
13-14	23.50	N	65.46	E	31-32	88.04	S	25.04	W
14-15	21.15	N	79.23	E	32-33	85.00	S	22.53	W
15-16	40.10	N	2.53	E	33-34	57.80	S	13.73	W
16-17	45.28	N	72.20	E	34-35	117.49	S	26.07	W
17-18	41.75	N	25.28	E	35-36	93.75	S	25.12	W
18-19	60.67	N	14.31	W	36-1	257.00	S	17.15	W

NOTA: SE LEVANTO POR LA LINEA DE PROPIEDAD  
V. VARILLAS DE ACERO.

GLORO DE TERRENO QUE SEHA SEGRUADO  
DE LA ENCA No 6820, TOMO 025, FOLIO 406  
PROPIEDAD DEL M.I.D.A.



TITULADO

TITULADO

Recd. No. 4-0557  
 Fecha 7-7-82  
 Plan No. 31237  
 Folio 12512  
 Domicilio



REPUBLICA DE PANAMA  
 PAZ. CHIRIQUI  
 DITO. BUSABA  
 COMED. VOLCAN  
 LUGAR LAS VUELTAS

GLOBO DE TERRENO SOLICITADO EN  
 COMPRA AL  
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO POR:  
**OFELIA SAMUDIO de AMEGLIO** 4-49-522  
**AREA: 20 Has. + 2,432.41 Mts²**

LEV. J. SALDAÑA  
 CALC. J. SALDAÑA  
 D.B. J. SALDAÑA  
 ESCALA 1:5,000  
 DAVID, SEPTIEMBRE DE 1991

JORGE E. SALDAÑA SILVEIRA  
 TECNICO UNIVERSITARIO EN TOPOGRAFIA  
 LICENCIADO EN TOPOGRAFIA  
 [Signature]  
 PARA: [Signature]  
 PARA: [Signature]

LOCALIZACION REGIONAL  
 ESC. 1:25,000





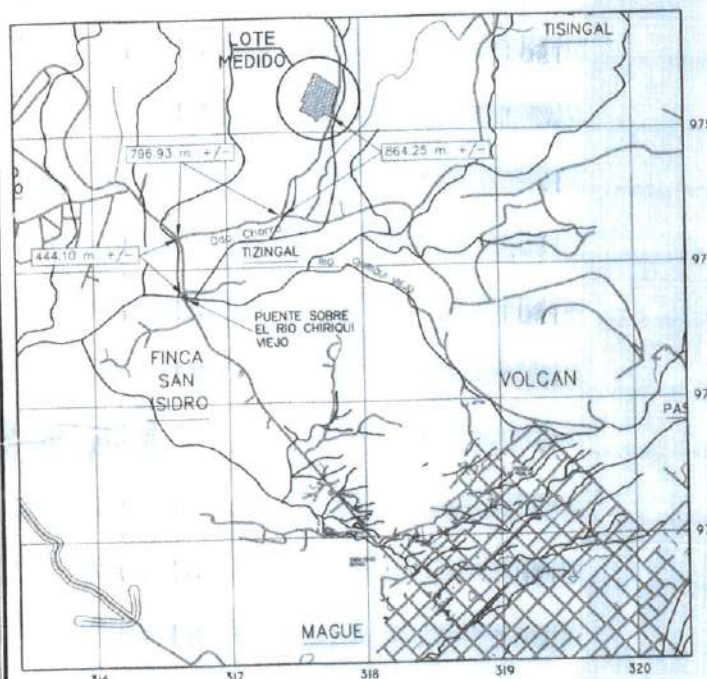
2010/03/22

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS  
Sección de Aprobación de Planos  
Plano N° 405-12-25006  
Superficie 6 HAS + 129.48 m<sup>2</sup>  
Agrimensor Responsable DAISOR NODIER GONZALEZ  
Mapeo Catastral  
Cálculo R.G. Análisis R.G.  
Agr. Revisor L.C. Fecha 23-2-18

DATOS DE CAMPO				
ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	ESTE	NORTE
1 - 2	33.78	S3° 08' 00"W	317841.102	975316.480
2 - 3	31.43	S28° 20' 00"W	317839.255	975282.747
3 - 4	24.06	S25° 52' 00"W	317824.339	975255.082
4 - 5	15.16	S18° 58' 00"W	317813.580	975232.893
5 - 6	46.00	S15° 37' 00"W	317808.653	975218.556
6 - 7	29.10	S13° 57' 00"W	317796.269	975174.254
7 - 8	13.65	S24° 55' 00"W	317789.254	975146.012
8 - 9	16.95	S17° 56' 00"W	317783.503	975133.633
9 - 10	7.04	S13° 58' 00"W	317778.284	975117.506
10 - 11	37.52	N55° 27' 22"W	317776.585	975110.674
11 - 12	57.43	S58° 47' 27"W	317745.678	975131.951
12 - 13	36.18	S37° 18' 16"W	317696.563	975102.195
13 - 14	41.04	N30° 48' 30"W	317674.639	975073.420
14 - 15	42.29	N66° 03' 01"W	317653.622	975108.665
15 - 16	69.00	N61° 33' 38"W	317614.970	975125.833
16 - 17	71.95	N32° 45' 24"E	317554.301	975158.691
17 - 18	27.35	N89° 24' 27"W	317593.231	975219.199
18 - 19	235.73	N25° 12' 41"E	317565.879	975219.482
19 - 20	14.19	S78° 02' 57"E	317666.292	975432.761
20 - 21	114.21	S54° 50' 31"E	317680.178	975429.822
21 - 1	82.62	S54° 50' 31"E	317773.554	975364.055

NOTAS

- EL POLIGONO SE MIDIO POR LA LINEA DE PROPIEDAD
- TODO LOS VERTICES TIENEN VARILLAS
- SE UTILIZO EL NORTE DE CUADRICULA
- V = VARILLA
- SE UTILIZO EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS-84
- SE UTILIZO GPS GARMIN E-TREX 10
- SE UTILIZO ESTACION TOTAL TS-06 FLEXLINE PLUS, 5"
- EL POLIGONO SE ENCUENTRA CERCADO EN SU TOTALIDAD



LOCALIZACION REGIONAL  
ESCALA 1:50000



**ANATI**  
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS  
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS  
DIRECCIÓN NACIONAL DE MENSURA CATASTRAL  
PANAMÁ - CHIRIQUÍ  
PLANO N° 405-12-25006  
CORRECTO DE CONFORMIDAD CON LOS  
DATOS DE CAMPO PRESENTADOS  
Ley 58 de 8 de Octubre de 2015  
PANAMÁ 23 DE FEBRERO DE 2018  
Agrimensor Oficial Registrado  
JEFE DE APROBACIÓN FINAL  
REGISTRADO  
Luis Gómez  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MENSURA

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
PROVINCIA: CHIRIQUÍ  
DISTRITO: BUGABA  
CORREGIMIENTO: VOLCAN  
LUGAR: TIZINGAL  
GLOBO DE TERRENO SOLICITADO EN COMPRA A LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS  
POR:  
**EUGENIA GARCIA ATENCIO**  
CEDULA: 2-89-964  
AREA: 6 HAS + 129.48 M<sup>2</sup>  
LEVANTADO: LUIS GOMEZ  
CALCULADO: LUIS GOMEZ  
DIBUJADO: LUIS GOMEZ  
ESCALA: 1:2000  
FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015

**DAISOR NODIER GONZALEZ C.**  
TECNICO EN INGENIERIA  
CON ESPECIALIZACION EN  
TOPOGRAFIA  
LICENCIA No. 2015-304-007  
DAISOR NODIER GONZALEZ C.  
CURSA  
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1997  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA



30 de marzo de 2022  
Nota 374-22-DNING

Ingeniero.  
Juan Antonio Toro Ortiz  
Representante Legal  
**BTD PROYECTOS 12, S.A.**  
E.S.D

**Ref:** Contrato No. 46-2021 "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí".

**Asunto:** Consideraciones de Servidumbre

Estimado Ingeniero Toro:

Luego de haber realizado las correspondientes evaluaciones, con respecto a la servidumbre necesaria para el sector ocupado actualmente por los tanques de almacenamiento del IDAAN y considerar el nivel de avance de los trámites para la legalización de este terreno con área de 2,008.84 metros cuadrados. Le solicitamos mantener dentro de los parámetros de diseño y construcción, la servidumbre pública indicada por la ANATI, con ancho de 10 metros según plano 44-15-11-204 adjunto.

Sin más por el momento;

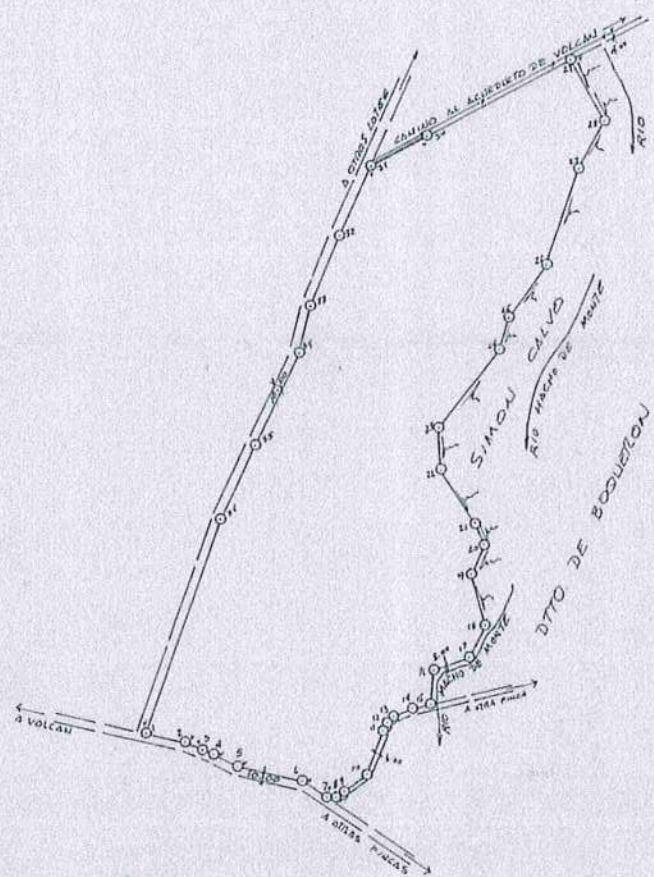
Atentamente,

  
**Ing. Julio Lasso Vaccaro**  
**Director Nacional de Ingeniería**

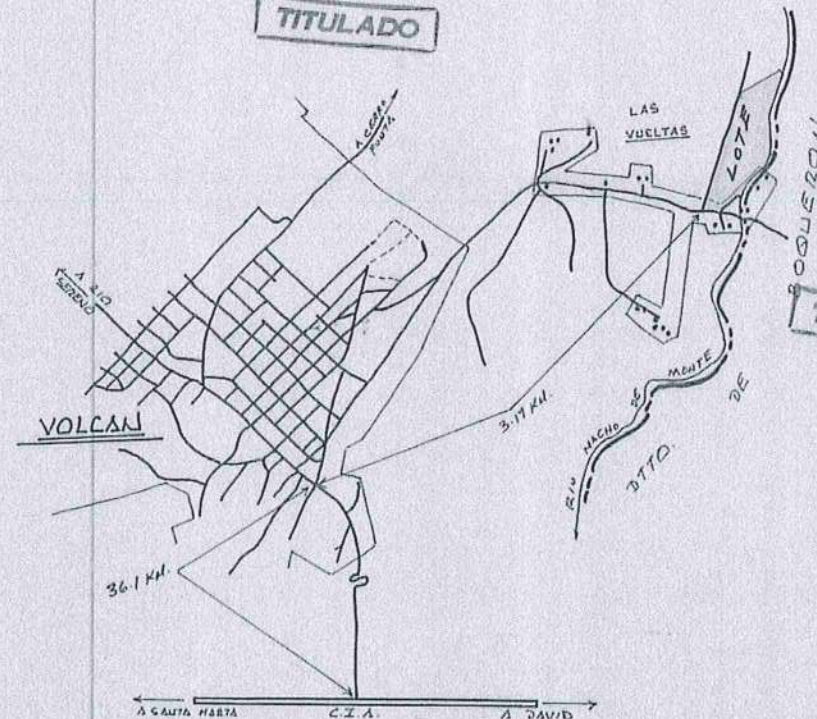
  
MO/AC/LQ



N



TITULADO



LOCALIZACION REGIONAL  
E.C. 1:25,000

1.5 x 1.5 = 2.25



TITULADO

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
REGION No 4, CHIRIQUI

DECRETO No. 55 (Del 13 de junio de 1973)

REGlamento SOBRE SERVIDUMBRES DE AGUAS

CAPITULO IV - DE LAS SERVIDUMBRES QUE ESTABLECE EL CODIGO CIVIL  
RIBERAS Y MARGENES.

ARTICULO 41 - Se entiende por márgenes las zonas laterales que colindan con los límites externos de la línea de ribera, y están sujetos, en una zona mínima de tres metros, a servidumbres de uso público en interés general de la navegación, la flotación, la pesca y el salvamento.

ARTICULO 42- Los cursos de agua que no sean considerados como rios estarán sujetos a las servidumbres que establecen los capítulos I y II de Decreto y a las disposiciones del mismo tendientes a evitar inundaciones.

27/9/91 Rec# 42813

Responsable INSTITUTO

Resol. No. 4-0557  
Fecha 7-7-92  
Folio No. 31237  
Rollo 12512  
Docum.



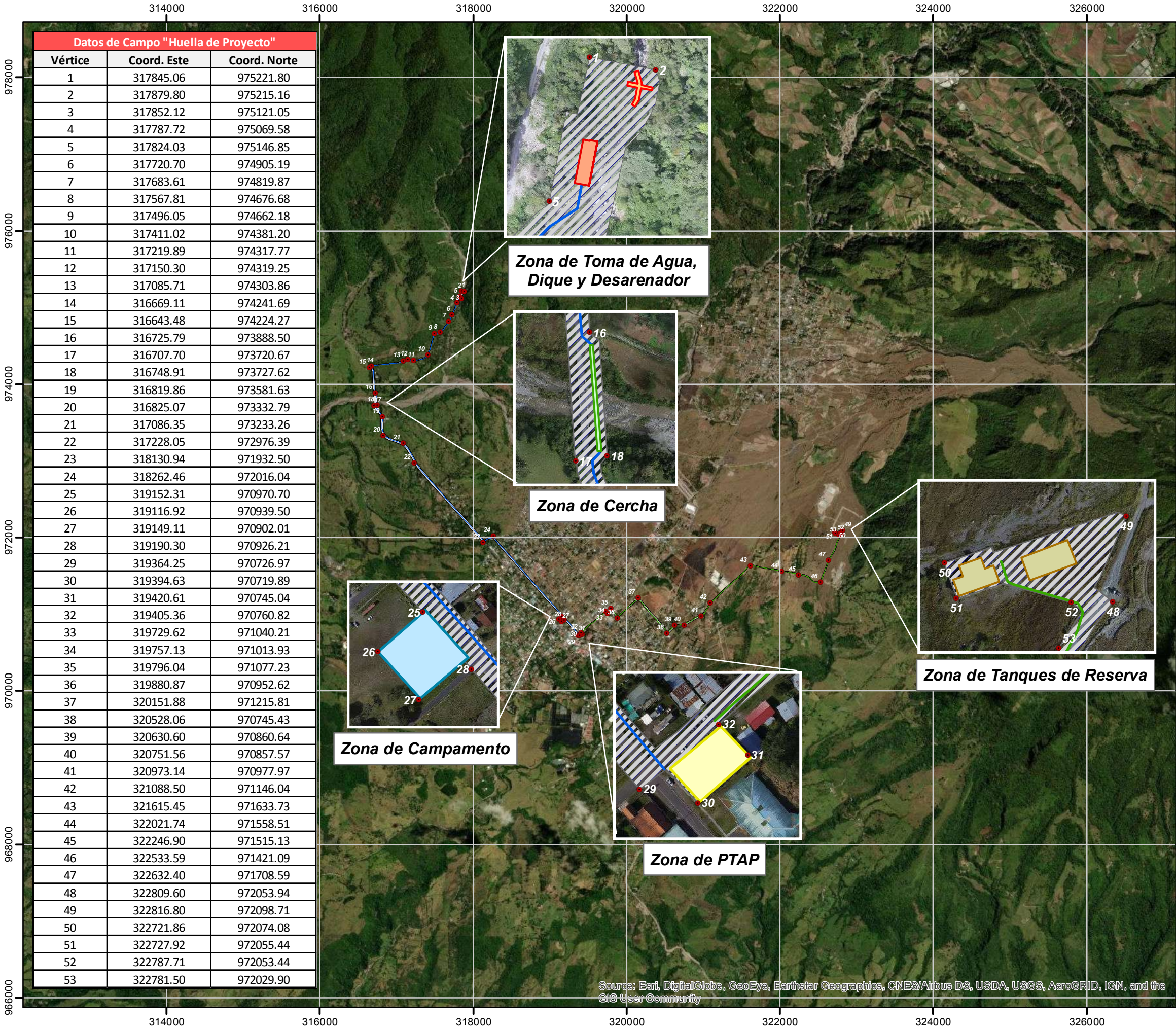
REPUBLICA DE PANAMA	
PROV.	CHIRIQUI
DISTO.	BUGABA
CONDE.	VOLCAN
LUGAR	LAS VUELTAS
GLOBO DE TERRENO SOLICITADO EN COMPRAS AL MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO POR <b>OFELIA SAMUDIO de AMEGLIO</b> 4-49-522 <b>AREA: 20 Has. + 2.432.41 Mts.</b>	
LEV. J. SALDAÑA	JORGE E. SALDAÑA SILVEIRA
CALC. J. SALDAÑA	TECNICO UNIVERSITARIO EN TOPOGRAFIA
DIB. J. SALDAÑA	LICENCIADO EN TOPOGRAFIA
ESCALA 1:5.000	FECHA 19 DE JULIO DE 1992
DAVID, SEPTIEMBRE DE 1991	



## **Anexo 3 Mapas y Planos**

- Mapa Ubicación
- Mapa Topográfico
- Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelos
- Planos de Proyecto
- Coordenadas y Shapefiles de Huella de Proyecto





Datos de Campo "Huella de Proyecto"

Vértice	Coord. Este	Coord. Norte
1	317845.06	975221.80
2	317879.80	975215.16
3	317852.12	975121.05
4	317787.72	975069.58
5	317824.03	975146.85
6	317720.70	974905.19
7	317683.61	974819.87
8	317567.81	974676.68
9	317496.05	974662.18
10	317411.02	974381.20
11	317219.89	974317.77
12	317150.30	974319.25
13	317085.71	974303.86
14	316669.11	974241.69
15	316643.48	974224.27
16	316725.79	973888.50
17	316707.70	973720.67
18	316748.91	973727.62
19	316819.86	973581.63
20	316825.07	973332.79
21	317086.35	973233.26
22	317228.05	972976.39
23	318130.94	971932.50
24	318262.46	972016.04
25	319152.31	970970.70
26	319116.92	970939.50
27	319149.11	970902.01
28	319190.30	970926.21
29	319364.25	970726.97
30	319394.63	970719.89
31	319420.61	970745.04
32	319405.36	970760.82
33	319729.62	971040.21
34	319757.13	971013.93
35	319796.04	971077.23
36	319880.87	970952.62
37	320151.88	971215.81
38	320528.06	970745.43
39	320630.60	970860.64
40	320751.56	970857.57
41	320973.14	970977.97
42	321088.50	971146.04
43	321615.45	971633.73
44	322021.74	971558.51
45	322246.90	971515.13
46	322533.59	971421.09
47	322632.40	971708.59
48	322809.60	972053.94
49	322816.80	972098.71
50	322721.86	972074.08
51	322727.92	972055.44
52	322787.71	972053.44
53	322781.50	972029.90

MAPA DE UBICACIÓN

Proyecto: "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí"

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Superficie: 21 Ha + 4,358 m2 + 49.07 dc2

UBICACIÓN DEL PROYECTO

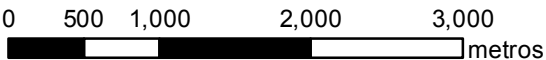


República de Panamá
Provincia de Chiriquí
Distrito de Tierras Altas
Corregimiento de Volcán

LEYENDA

- Huella/Polígono de proyecto
PTAP
Coordenadas del proyecto
Tanques de Reserva
Línea de Aducción
Línea de Conducción
Toma de Agua y Dique
Desarenador
Cercha de Paso
Campamento de contratista

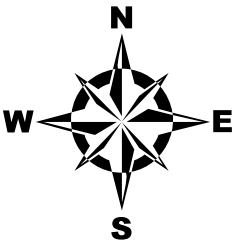
ESCALA 1:50,000



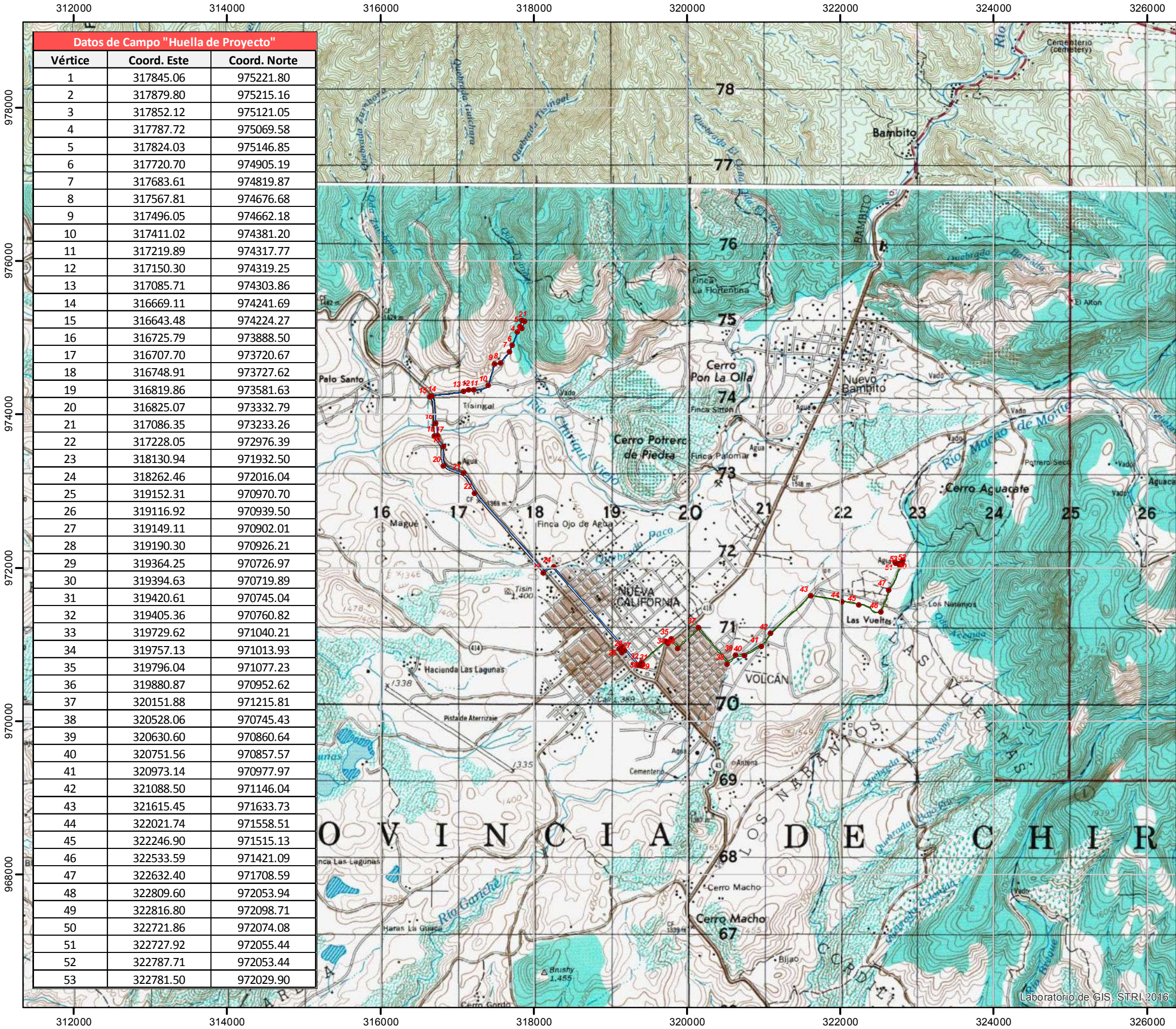
Sistema de Referencia Espacial: DATUM WGS-84

Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)

Fuente: MIAMBIENTE (2012)







Datos de Campo "Huella de Proyecto"		
Vértice	Coord. Este	Coord. Norte
1	317845.06	975221.80
2	317879.80	975215.16
3	317852.12	975121.05
4	317787.72	975069.58
5	317824.03	975146.85
6	317720.70	974905.19
7	317683.61	974819.87
8	317567.81	974676.68
9	317496.05	974662.18
10	317411.02	974381.20
11	317219.89	974317.77
12	317150.30	974319.25
13	317085.71	974303.86
14	316669.11	974241.69
15	316643.48	974224.27
16	316725.79	973888.50
17	316707.70	973720.67
18	316748.91	973727.62
19	316819.86	973581.63
20	316825.07	973332.79
21	317086.35	973233.26
22	317228.05	972976.39
23	318130.94	971932.50
24	318262.46	972016.04
25	319152.31	970970.70
26	319116.92	970939.50
27	319149.11	970902.01
28	319190.30	970926.21
29	319364.25	970726.97
30	319394.63	970719.89
31	319420.61	970745.04
32	319405.36	970760.82
33	319729.62	971040.21
34	319757.13	971013.93
35	319796.04	971077.23
36	319880.87	970952.62
37	320151.88	971215.81
38	320528.06	970745.43
39	320630.60	970860.64
40	320751.56	970857.57
41	320973.14	970977.97
42	321088.50	971146.04
43	321615.45	971633.73
44	322021.74	971558.51
45	322246.90	971515.13
46	322533.59	971421.09
47	322632.40	971708.59
48	322809.60	972053.94
49	322816.80	972098.71
50	322721.86	972074.08
51	322727.92	972055.44
52	322787.71	972053.44
53	322781.50	972029.90

# MAPA TOPOGRÁFICO

**Proyecto: "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí"**

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Superficie: 21 Ha + 4,358 m2 + 49.07 dc2

## UBICACIÓN DEL PROYECTO

República de Panamá  
Provincia de Chiriquí  
Distrito de Tierras Altas  
Corregimiento de Volcán

## LEYENDA

- Huella/Polígono de proyecto
- Coordenadas del proyecto
- Línea de Aducción
- Línea de Conducción
- Curvas de nivel
- Vialidad
- Estructuras
- Cursos de agua
- Cobertura vegetal

## ESCALA 1:50,000

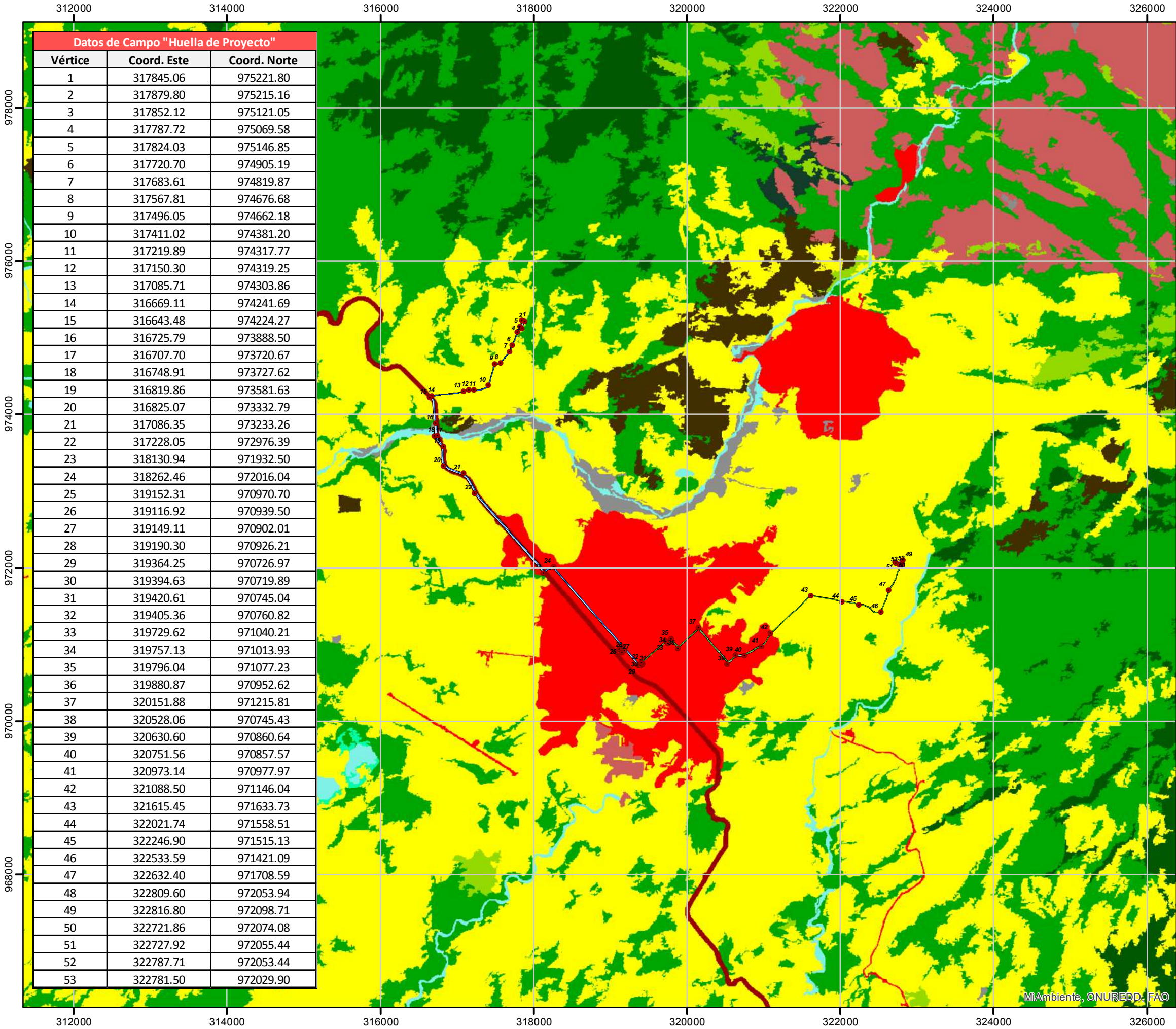
0 500 1,000 2,000 3,000 metros

Sistema de Referencia Espacial:  
DATUM WGS-84

Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)

Fuente: Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" (2018)





Datos de Campo "Huella de Proyecto"		
Vértice	Coord. Este	Coord. Norte
1	317845.06	975221.80
2	317879.80	975215.16
3	317852.12	975121.05
4	317787.72	975069.58
5	317824.03	975146.85
6	317720.70	974905.19
7	317683.61	974819.87
8	317567.81	974676.68
9	317496.05	974662.18
10	317411.02	974381.20
11	317219.89	974317.77
12	317150.30	974319.25
13	317085.71	974303.86
14	316669.11	974241.69
15	316643.48	974224.27
16	316725.79	973888.50
17	316707.70	973720.67
18	316748.91	973727.62
19	316819.86	973581.63
20	316825.07	973332.79
21	317086.35	973233.26
22	317228.05	972976.39
23	318130.94	971932.50
24	318262.46	972016.04
25	319152.31	970970.70
26	319116.92	970939.50
27	319149.11	970902.01
28	319190.30	970926.21
29	319364.25	970726.97
30	319394.63	970719.89
31	319420.61	970745.04
32	319405.36	970760.82
33	319729.62	971040.21
34	319757.13	971013.93
35	319796.04	971077.23
36	319880.87	970952.62
37	320151.88	971215.81
38	320528.06	970745.43
39	320630.60	970860.64
40	320751.56	970857.57
41	320973.14	970977.97
42	321088.50	971146.04
43	321615.45	971633.73
44	322021.74	971558.51
45	322246.90	971515.13
46	322533.59	971421.09
47	322632.40	971708.59
48	322809.60	972053.94
49	322816.80	972098.71
50	322721.86	972074.08
51	322727.92	972055.44
52	322787.71	972053.44
53	322781.50	972029.90

# MAPA DE COBERTURA BOScosa Y USO DE LA TIERRA 2012

**Proyecto: "Estudio, Diseño y Construcción de Obras  
para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto  
de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas,  
Provincia De Chiriquí"**

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados  
Nacionales (IDAAN)

Superficie: 21 Ha + 4,358 m2 + 49.07 dc2

## UBICACIÓN DEL PROYECTO

República de Panamá  
Provincia de Chiriquí  
Distrito de Tierras Altas  
Corregimiento de Volcán

## LEYENDA

- Huella/Polígono de proyecto
- Coordenadas del proyecto
- Línea de Aducción
- Línea de Conducción
- Área poblada
- Infraestructura
- Bosque latifoliado mixto secundario
- Rastrojo y vegetación arbustiva
- Pasto
- Bosque plantado de latifoliadas

## ESCALA 1:50,000

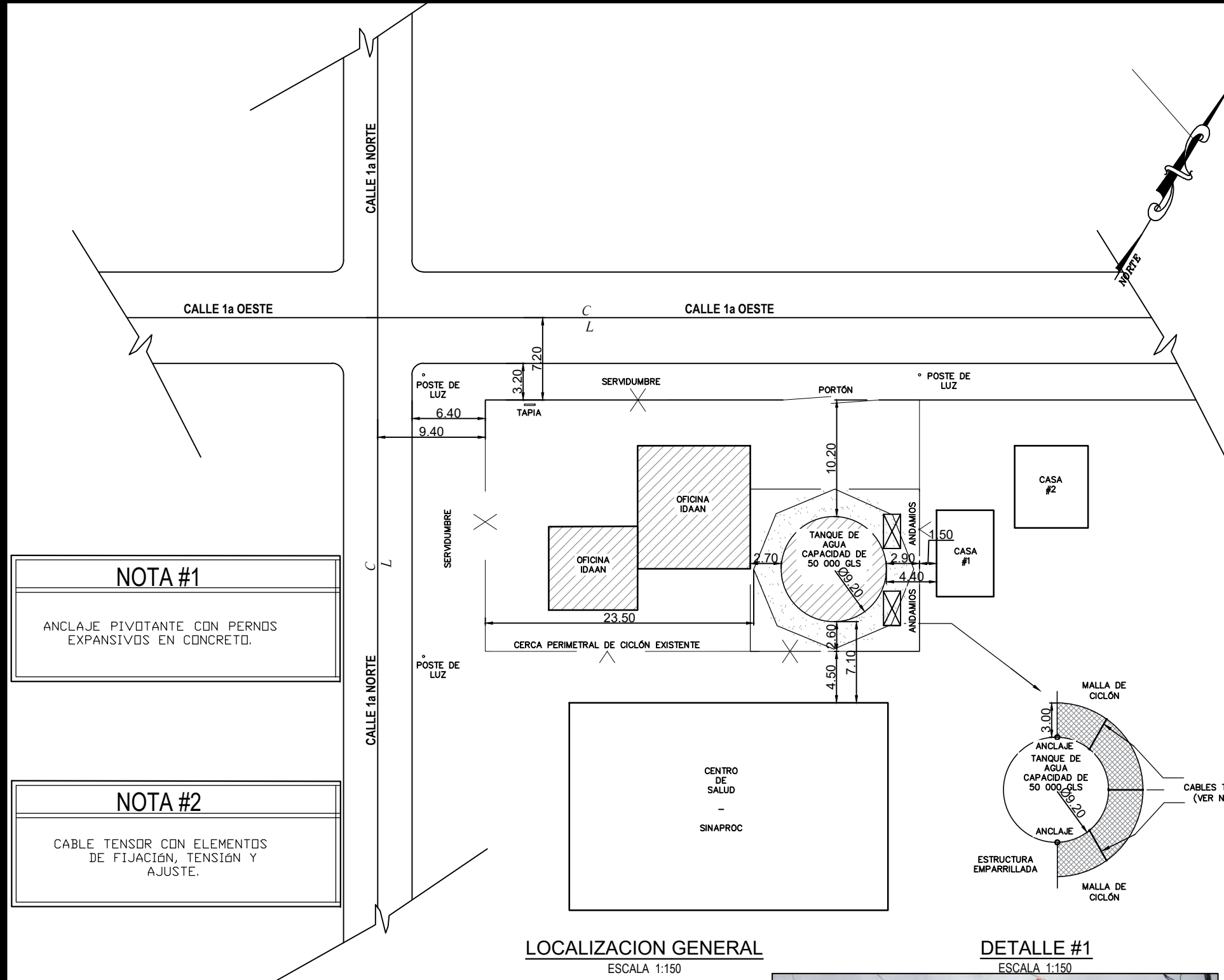
0 500 1,000 2,000 3,000 metros

Sistema de Referencia Espacial:  
DATUM WGS-84

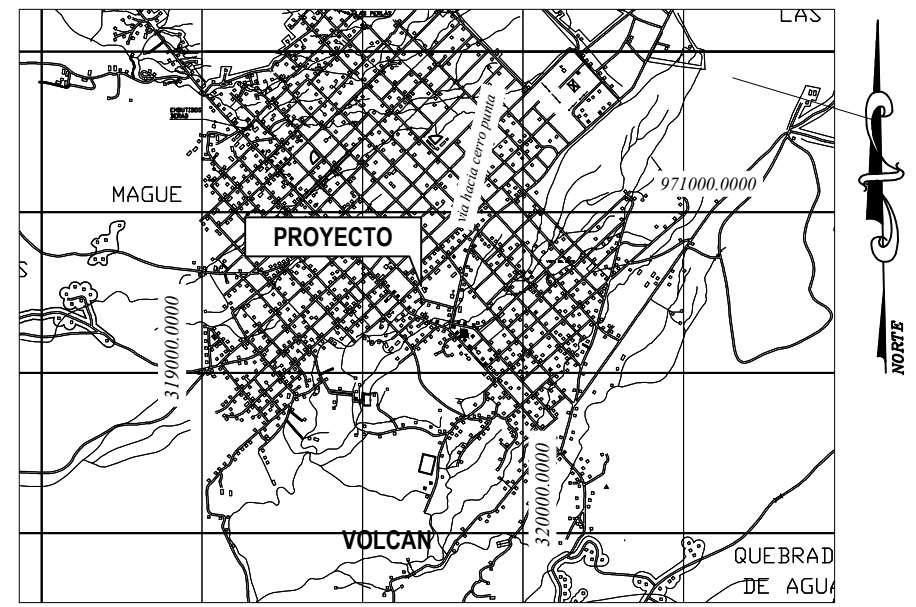
Proyección Universal Transversal  
de Mercator (UTM)

Fuente: MIAMBIENTE (2012)





**LOCALIZACION GENERAL**  
ESCALA 1:150



**LOCALIZACION REGIONAL**  
S/ESCALA

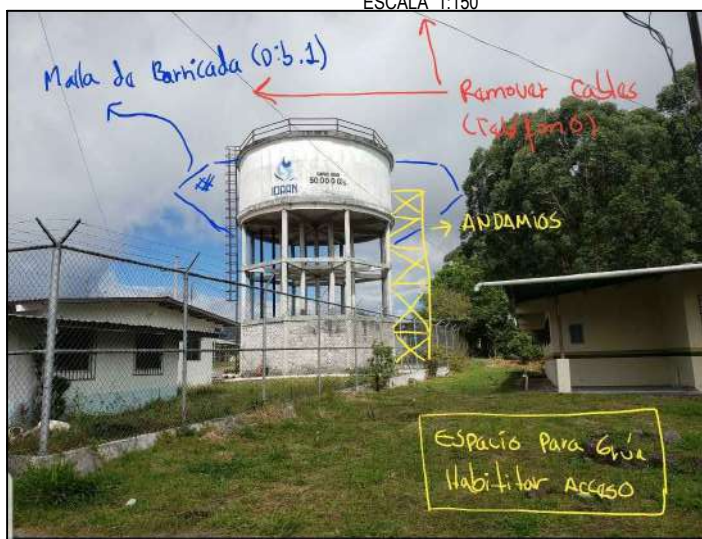
**NOTA #1**

ANCLAJE PIVOTANTE CON PERNOS EXPANSIVOS EN CONCRETO.

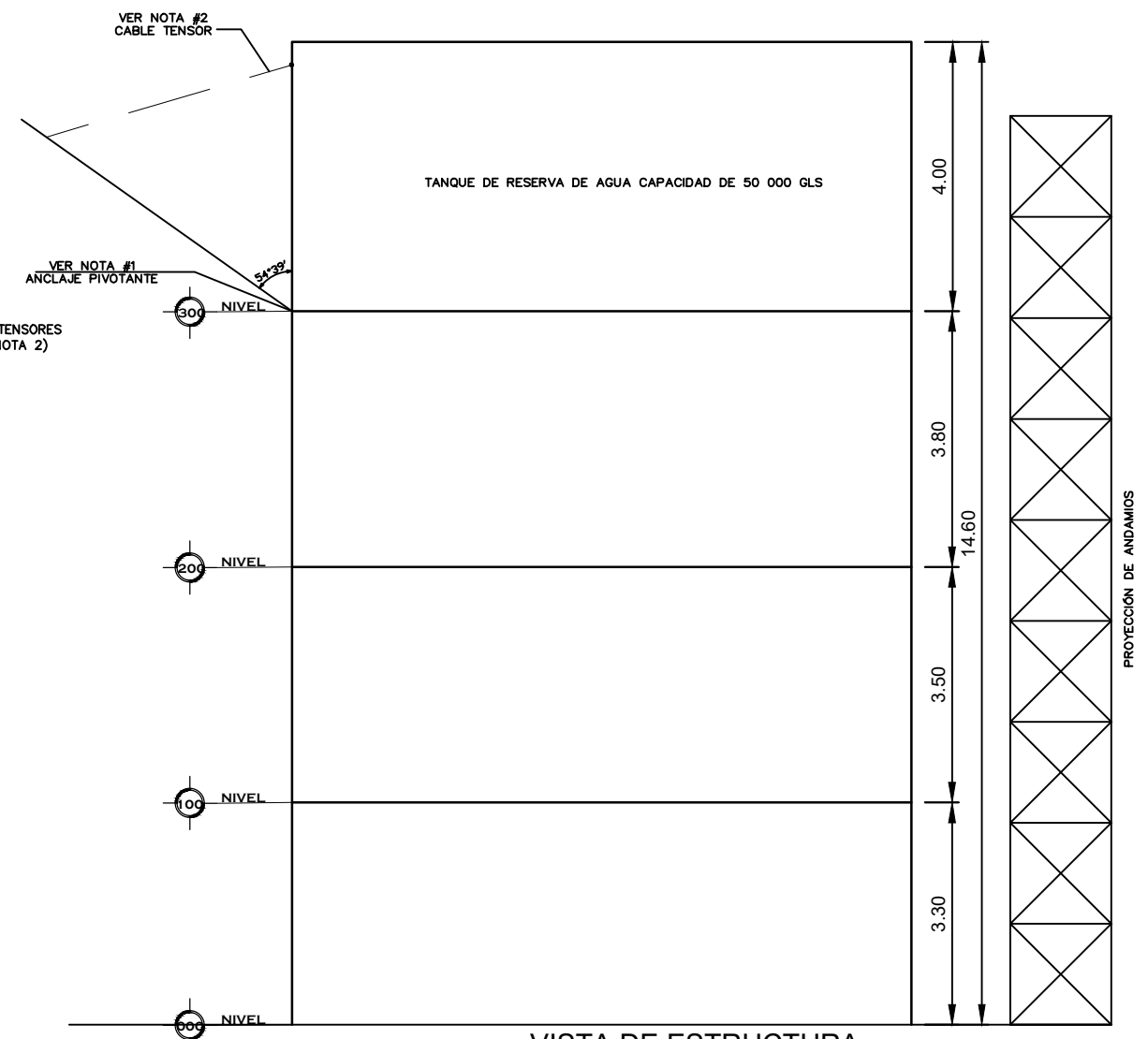
**NOTA #2**

CABLE TENSOR CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN, TENSIÓN Y AJUSTE.

**DETALLE #1**  
ESCALA 1:150



**IMAGEN DESCRIPTIVA**  
S/ESCALA



**VISTA DE ESTRUCTURA**  
ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA	
HATCH	DESCRIPCION
	ESTRUCTURA EXISTENTE A DEMOLER
	ACERA PERIMETRAL DE TANQUE DE AGUA @ 2.40M
	ESTRUCTURA DE MALLA DE CICLÓN PERIMETRAL A TANQUE DE RESERVA DE AGUA



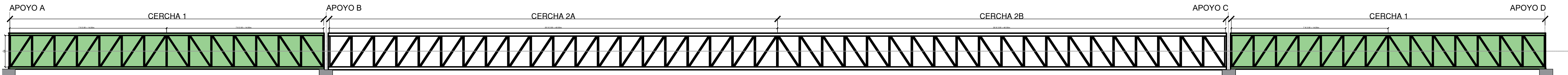




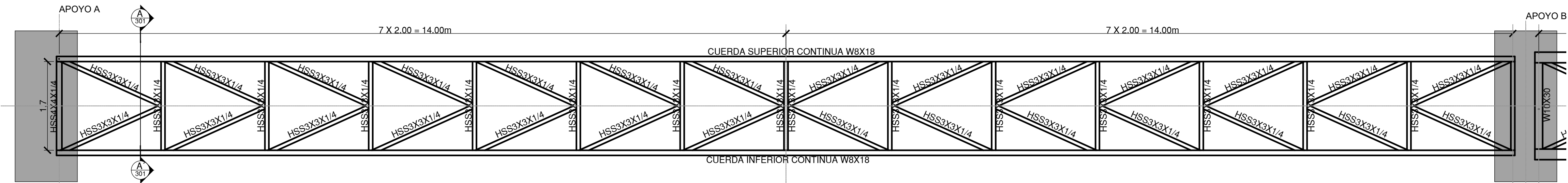




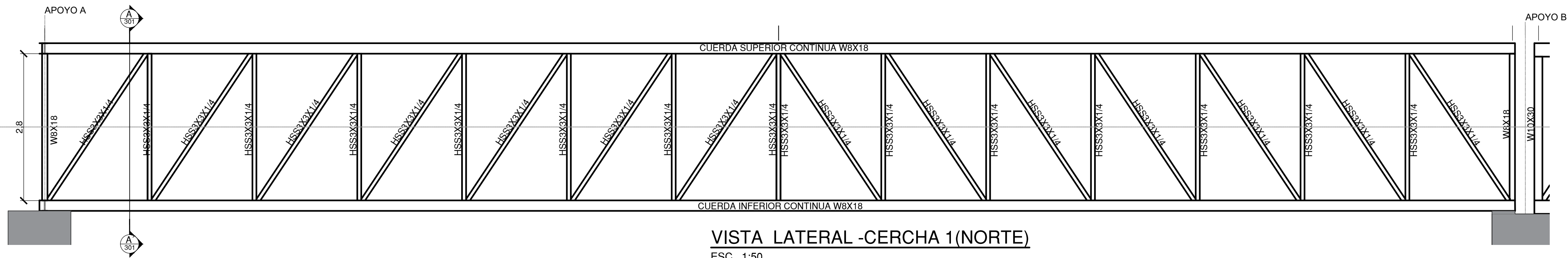




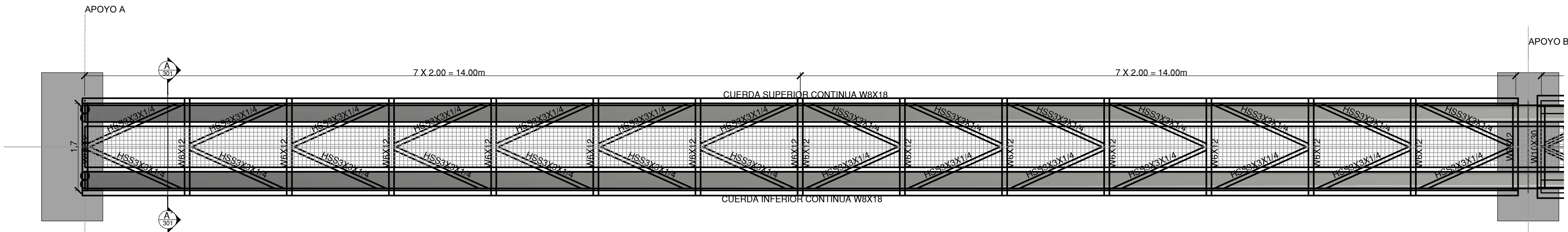
VISTA LATERAL - CERCHA COMPLETA  
ESC. :1:200



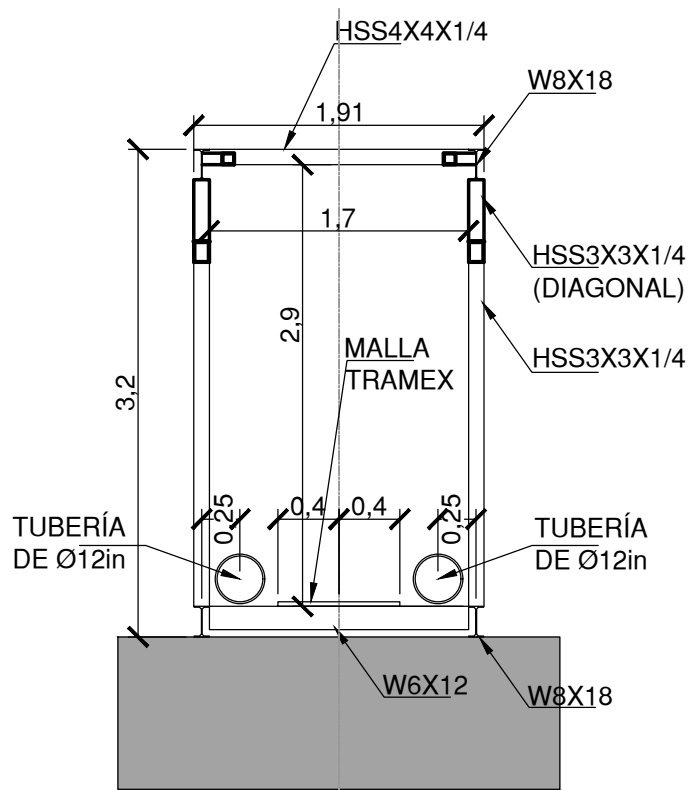
PLANTA SUPERIOR -CERCHA 1(NORTE)  
ESC. :1:50



VISTA LATERAL -CERCHA 1(NORTE)  
ESC. :1:50



PLANTA INFERIOR -CERCHA 1 (NORTE)  
ESC. :1:50



SECCION A-A'  
ESC. :1:50

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  

CONTRATISTA: 

CONSULTOR: 

PLANO LLAVE



CAPTACIÓN

CRUCE RIO CHIRIQUI VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

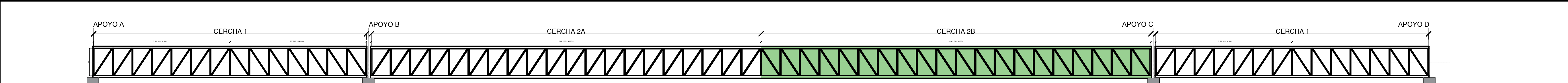
FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

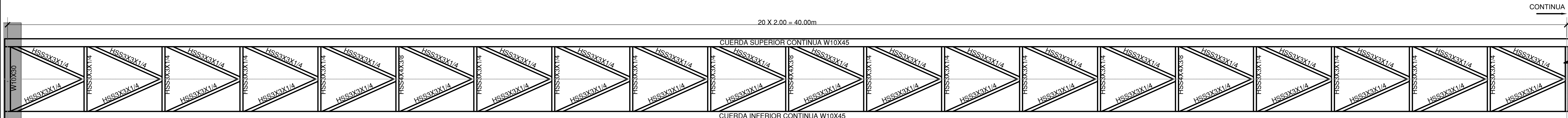
NOTAS:

A	D. PRELIMINAR	12	04	22	E.S.
R E V	DESCRIPCIÓN	OD	MM	AA	NOMBRE
TITULO DE PLANO:					
LINEA DE ADUCCIÓN					
CRUCE SOBRE EL RIO CHIRIQUI VIEJO					
CERCHA 1 - GEOMETRÍA					
DISEÑO (NOMBRE): Erick Santamaría					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Erick Santamaría					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: INDICADA	FECHA: 12/04/2022	HOJA: 02		
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D10-PL-401				REVISIÓN: A	

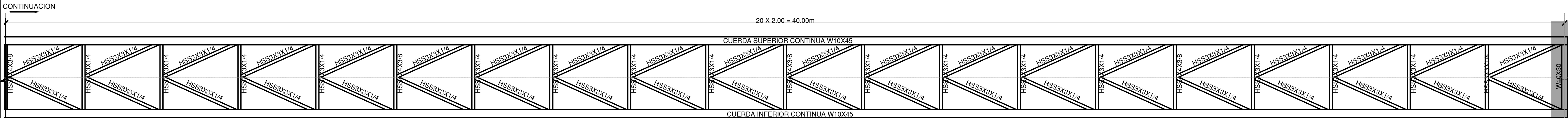




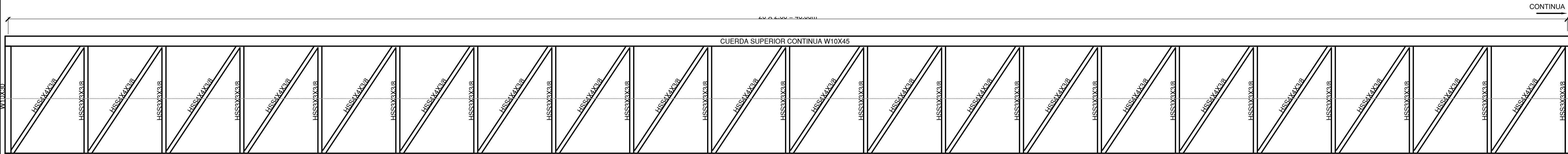
VISTA LATERAL - CERCHA COMPLETA  
ESC. :1:200



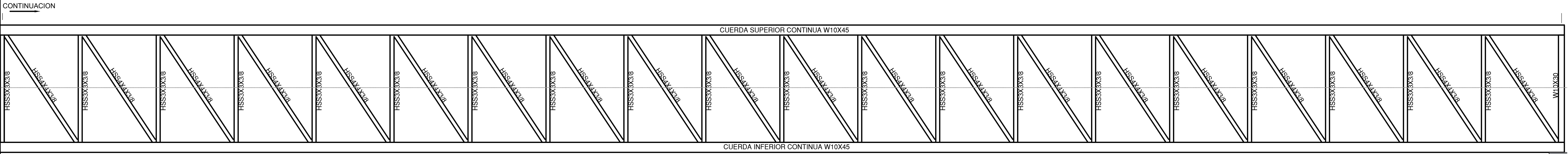
PLANTA SUPERIOR -CERCHA 2a  
ESC. :1:50



PLANTA SUPERIOR -CERCHA 2b  
ESC. :1:50



VISTA LATERAL -CERCHA 2a  
ESC. :1:50



VISTA LATERAL -CERCHA 2b  
ESC. :1:50

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN

CRUCE RIO CHIRIQUI VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

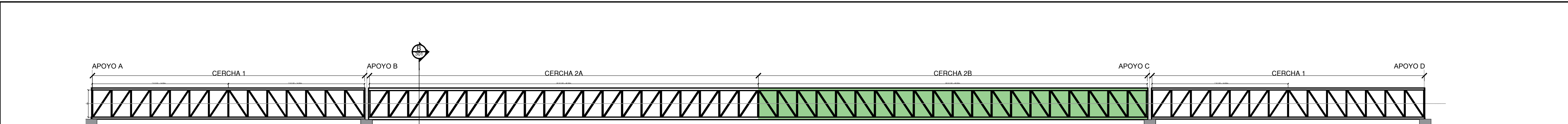
FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

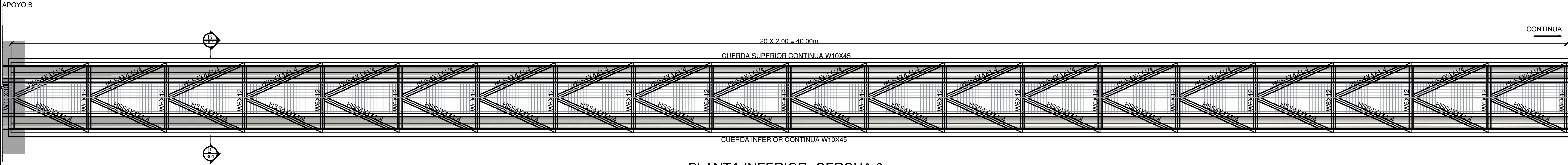
NOTAS:

A	D. PRELIMINAR	12	04	22 E.S.
R E V	DESCRIPCION	DD	MM	AA NOMBRE
TITULO DE PLANO:				
LINEA DE ADUCCIÓN				
CRUCE SOBRE EL RIO CHIRIQUI VIEJO				
CERCHA 2 - GEOMETRÍA				
DISEÑO (NOMBRE): Erick Santamaría				
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías				
RESPONSABLE (NOMBRE): Erick Santamaría				
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: INDICADA	FECHA: 12/04/2022	HOJA: 03	
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D10-PL-402			REVISIÓN: A	

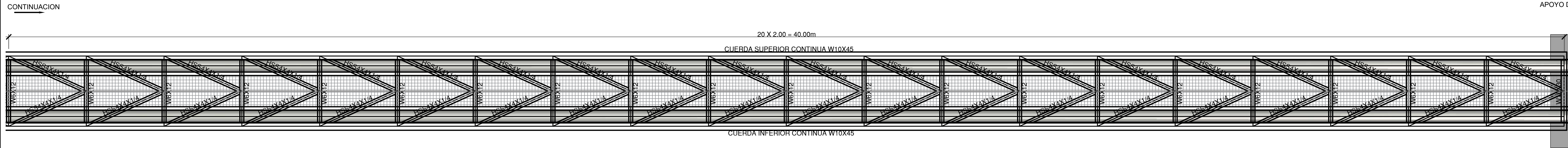




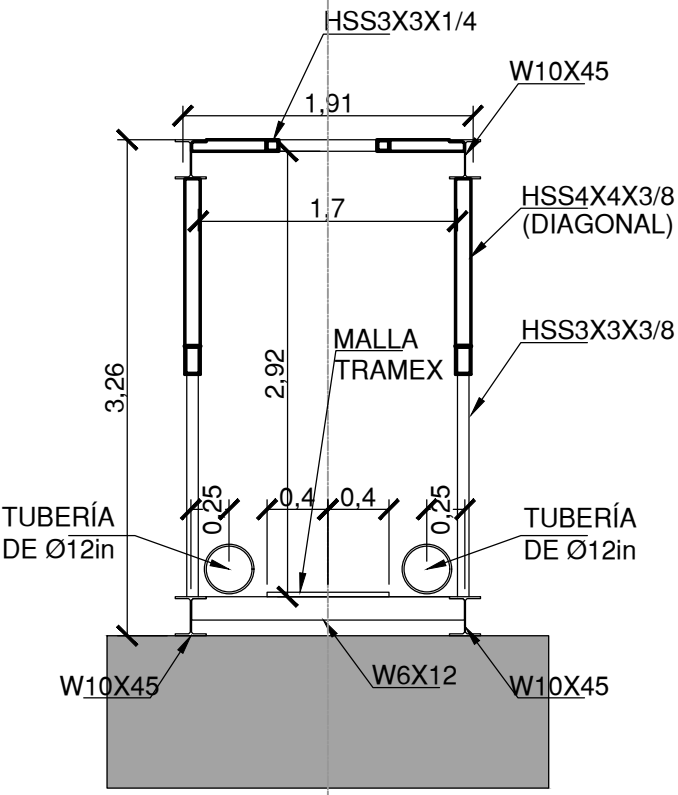
VISTA LATERAL - CERCHA COMPLETA  
ESC. :1:200



PLANTA INFERIOR -CERCHA 2a  
ESC. :1:50



PLANTA INFERIOR - CERCHA 2b  
ESC. :1:50



SECCION B-B'  
ESC. :1:50

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  

CONTRATISTA: 

CONSULTOR: 

PLANO LLAVE



CAPTACIÓN

CRUCE RIO CHIRIQUI VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

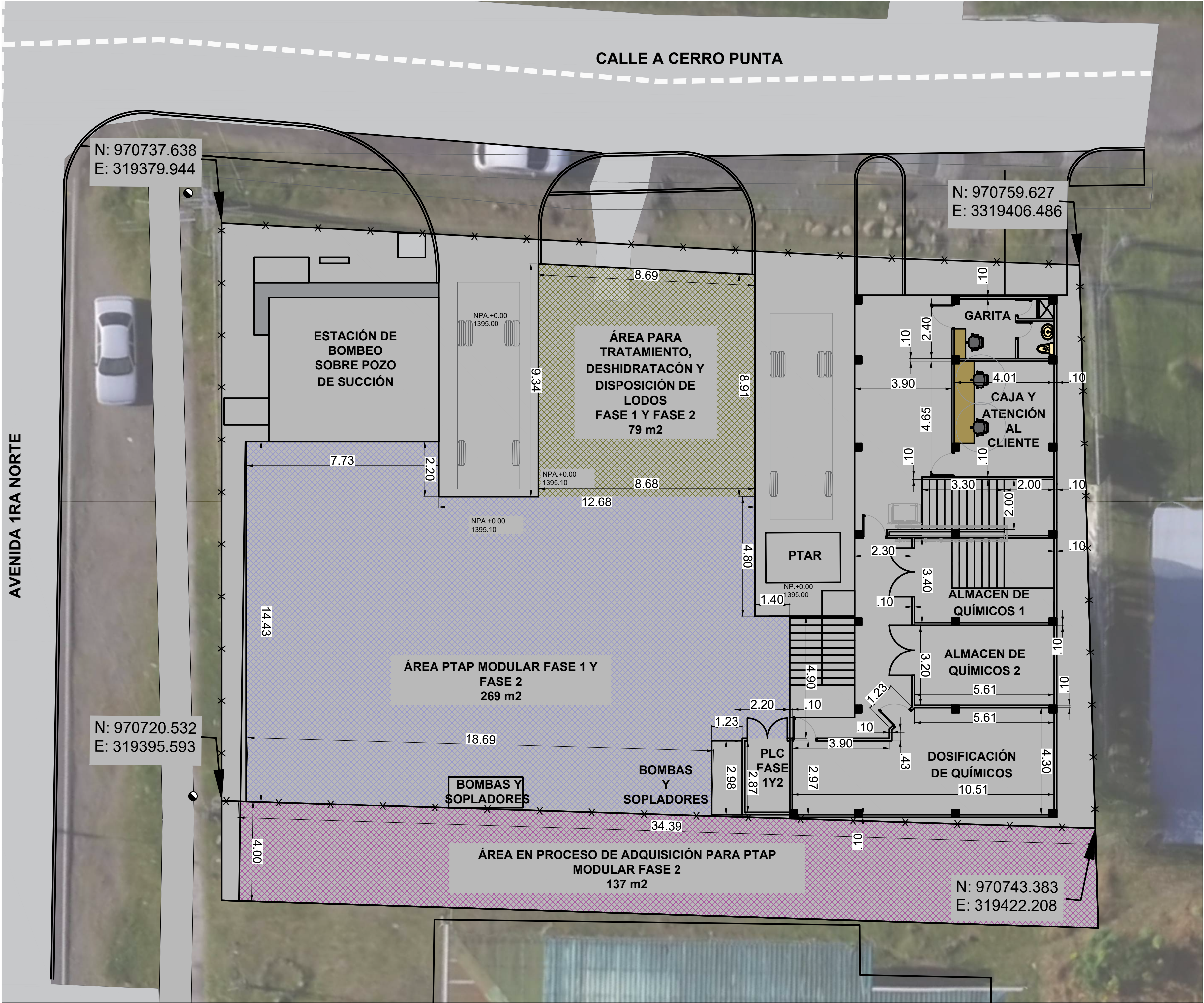
FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

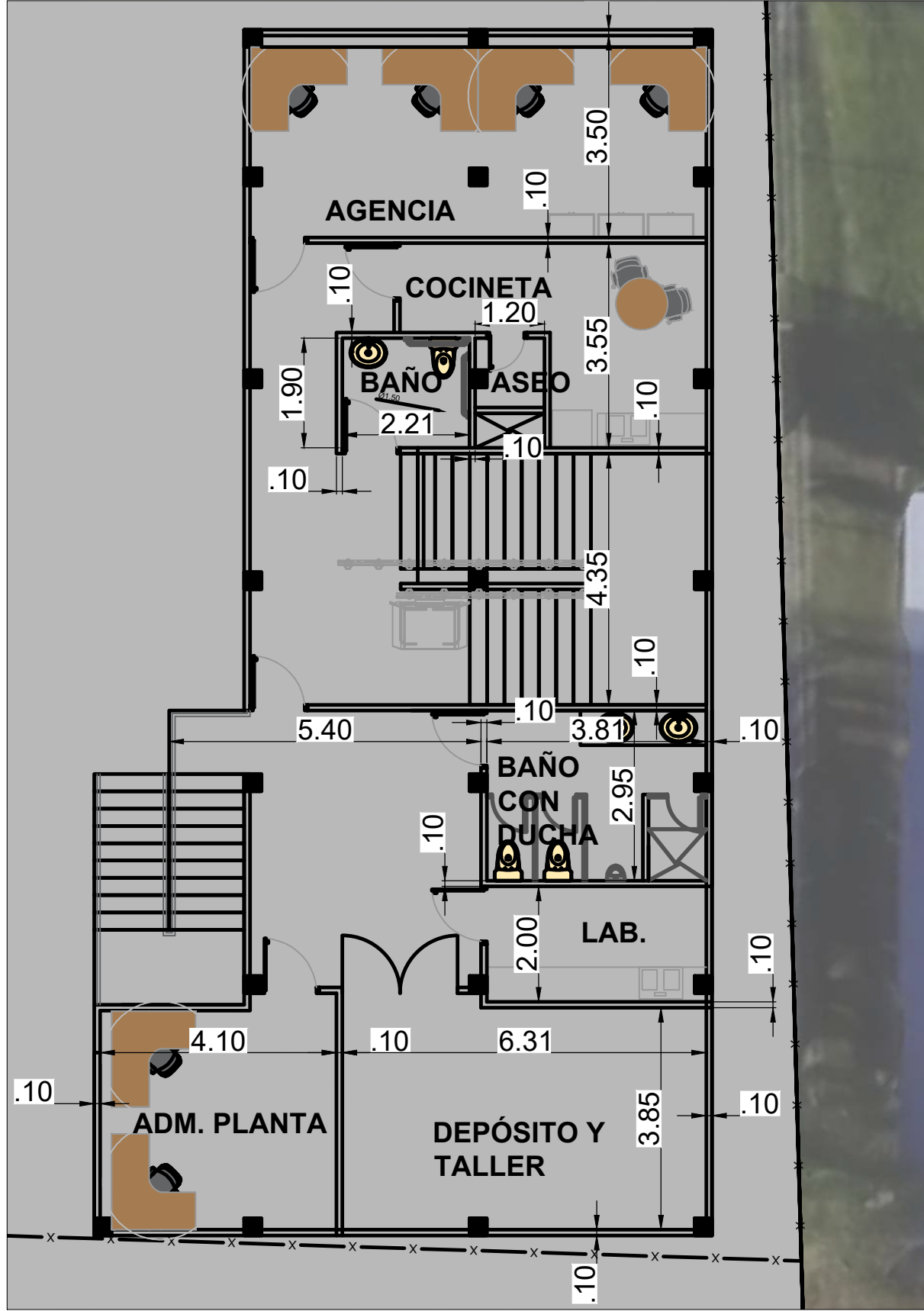
NOTAS:

A	D. PRELIMINAR	12	04	22	E.S.
R E V	DESCRIPCIÓN	OD	MM	AA	NOMBRE
TITULO DE PLANO:					
LINEA DE ADUCCIÓN					
CRUCE SOBRE EL RIO CHIRIQUI VIEJO					
CERCHA 2 - GEOMETRÍA					
DISEÑO (NOMBRE): Erick Santamaria					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Erick Santamaria					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: INDICADA	FECHA: 12/04/2022	HOJA: 04		
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D10-PL-403				REVISIÓN: A	





CROQUIS DE LA PTAP - NIVEL +0.00  
ESC. 1:100



CROQUIS DE LA PTAP - NIVEL +100.00  
ESC. 1:100

PARÁMETROS DE DISEÑO DE PLANTA POTABILIZADORA EN VOLCÁN
MÓDULOS DE PTAP
TRATAMIENTO Y DESHIDRATACIÓN DE LODOS
CASETA DE BOMBEO Y POZO DE SUCCIÓN
EDIFICIO DE CONTROL
GARITA DE SEGURIDAD
PTAR
CUARTO ELÉCTRICO
GRUPO ELECTRÓGENO
ESTACIONAMIENTOS
DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS
ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS
ÁREA ADMINISTRATIVA
1 CAJA
1 ATENCIÓN AL CLIENTE
2 GESTIÓN TÉCNICA
2 OPERATIVOS
COCINETA
ARCHIVEROS
BAÑO CON DUCHA

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO :  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN

CRUCE RIO CHIRIQUI VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGIA:

NOTAS:

E	COMENTARIOS BTD	23	05	22	C.C.
D	ACTUALIZACIÓN	20	05	22	C.C.
C	ACTUALIZACIÓN	09	05	22	C.C.
B	ACTUALIZACIÓN	13	04	22	C.C.
A	EMISIÓN INICIAL	11	04	22	C.C.

R E V

DESCRIPCIÓN

DO

MM

AA

NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
PLANTA PRELIMINAR DE PTAP

DISEÑO (NOMBRE):  
Cristina Cerrud

REVISIÓN (NOMBRE):  
Lisbeth Ramos

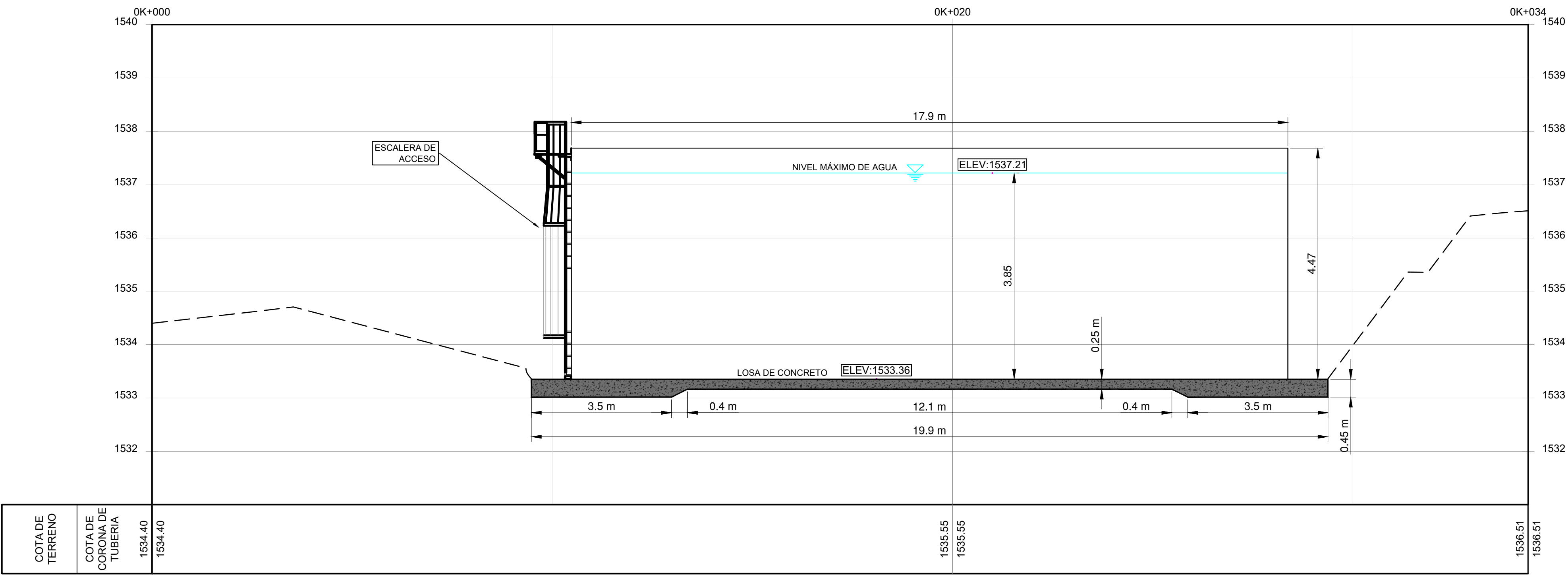
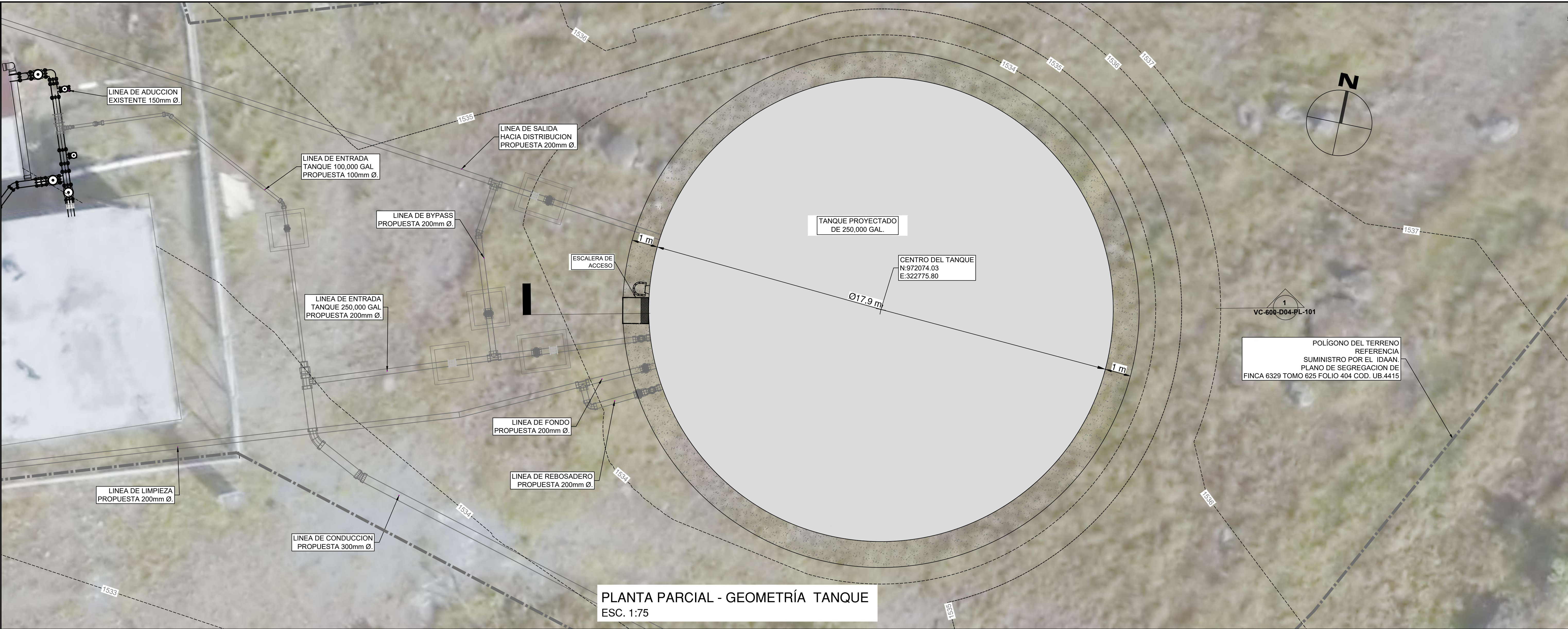
RESPONSABLE (NOMBRE):  
Lisbeth Ramos

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: INDICADA	FECHA: 05-22	HOJA: E
----------------------	---------------------	-----------------	------------

CÓDIGO DE PLANO :  
VC-500-D07-PL-101

REVISIÓN:  
E





UBICACIÓN:  
 PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
 DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
 ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN  
 DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN  
 DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA  
 COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE  
 TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE  
 CHIRIQUÍ

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
 CRUCE RÍO  
 CHIRIQUÍ VIEJO  
 PTAP  
 ADUCCIÓN  
 CONDUCCIÓN  
 TANQUE DE  
 ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:

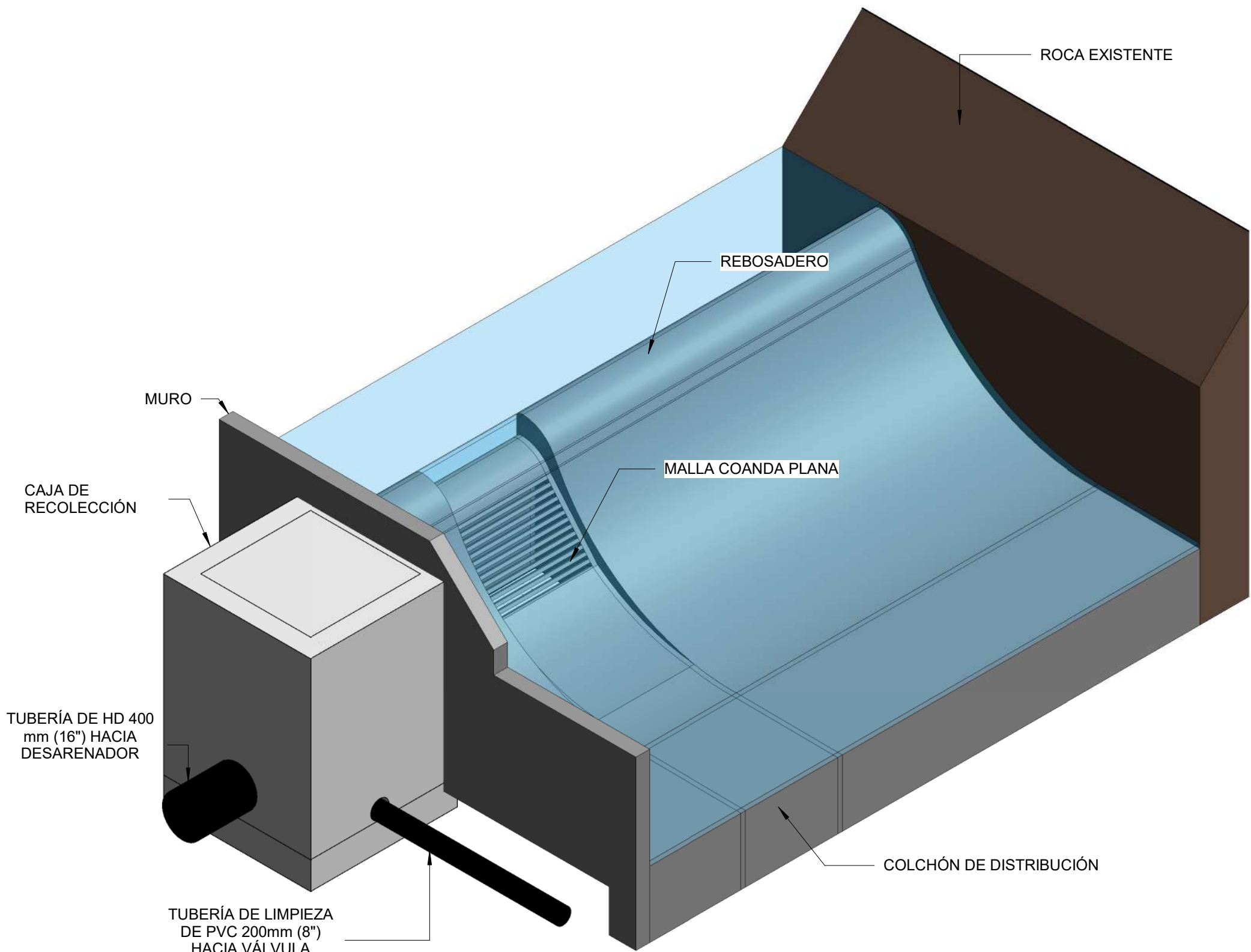
NOTAS:  
 1. LOS DETALLES DEL TANQUE SON ESQUEMATICOS Y SERÁN DEFINIDOS POR EL PROVEEDOR.  
 2. VER PLANOS VC-600-D04-PL-401@403 PARA DISEÑO DE LA INTERCONEXIÓN

03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	--	dd	mm	aa	--
00	--	dd	mm	aa	--
A	D. PRELIMINAR	25	06	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
TÍTULO DE PLANO:					
PLANTA ELEVACION GEOMETRIA DEL TANQUE					
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: INDICADA	FECHA: 6/25/2022	HOJA: 01		
CÓDIGO DE PLANO : VC-600-D04-PL-101					REVISIÓN: A

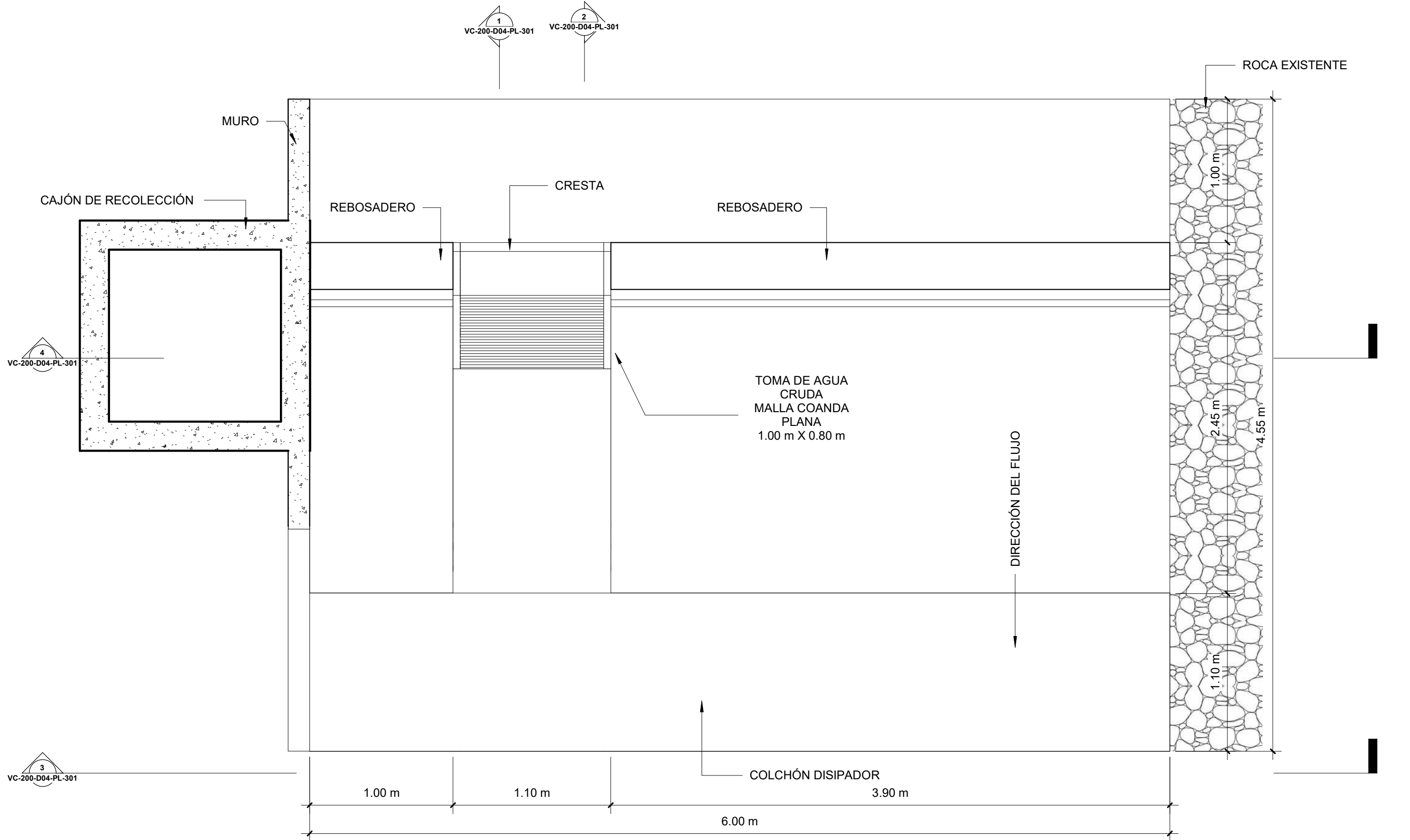




LOCALIZACIÓN DE TOMA DE AGUA CRUDA

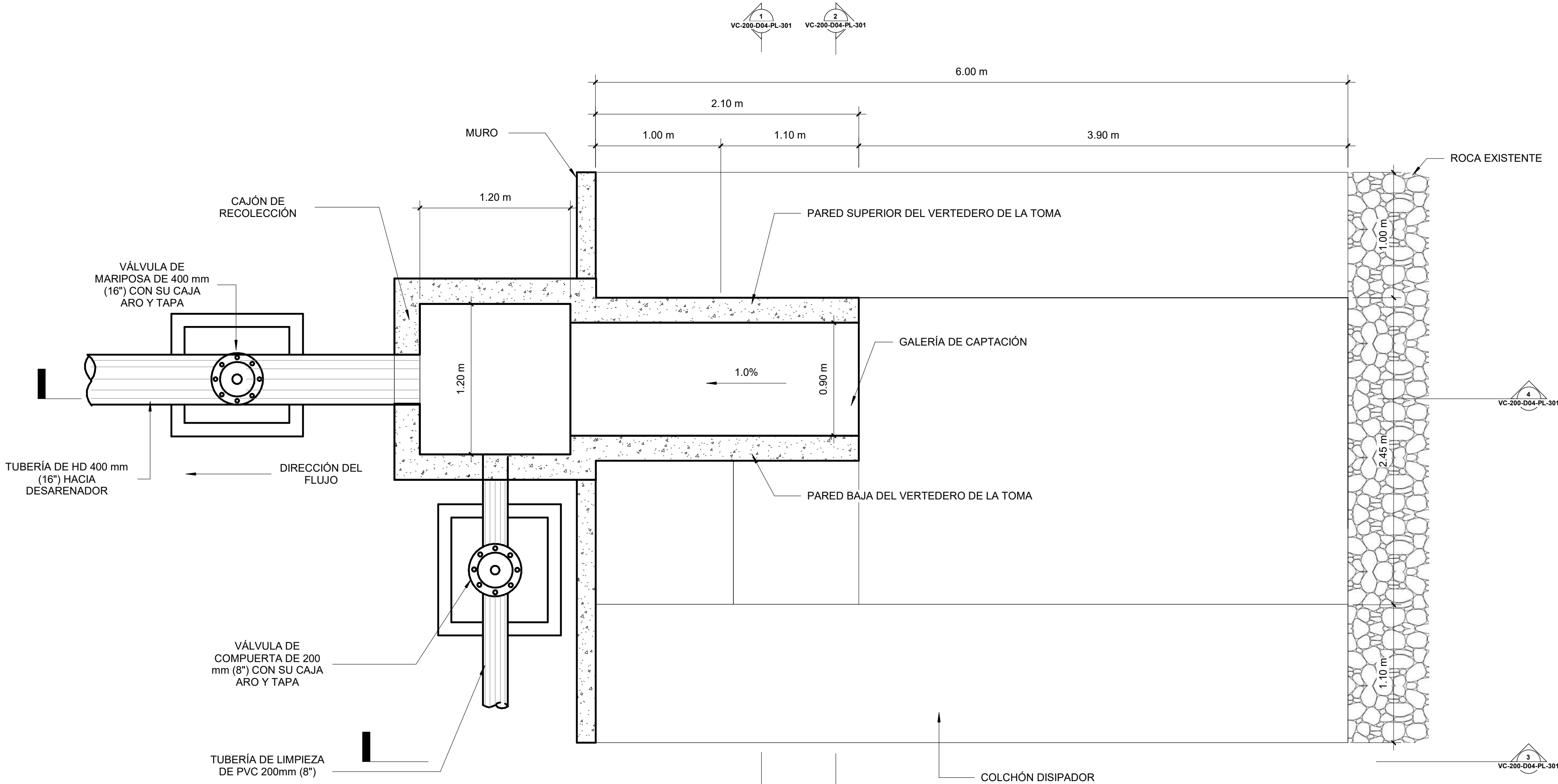


ISOMÉTRICO



PLANTA DE LA TOMA

1 : 25






PLANTA DE FONDO DE LA TOMA


1 : 25

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS.COMUNIDAD DE VOLCÁN


PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE:  

CONTRATISTA: 

CONSULTOR: 

PLANO LLAVE



CAPTACIÓN

CRUCE RÍO CHIRIQUÍ VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO:

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA:

SIMBOLOGÍA:

NOTAS:  
1. PARA CONEXION DEL SISTEMA COANDA AL DESARENADOR VER PLANO DE REFERENCIA: VC-200-D04-PL-401.

B	COMENTARIOS BTD	22	06	22	J.V.				
A	EMISIÓN INICIAL	07	06	22	J.V.				
REV.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE				
				FECHA					

TÍTULO DE PLANO:  
GEOMETRÍA DE LA TOMA DE AGUA CRUDA  
LOCALIZACIÓN, PLANTA E ISOMETRICOS

DISEÑO: Joann Vega

REVISIÓN: Bárbara Zacarías

RESPONSABLE: Joann Vega

CONTRATO: 46-2021

ESCALA: INDICADA

FECHA: 06/2022

HOJA: 01

CÓDIGO DE PLANO: VC-200-D04-PL-101

REVISIÓN: B

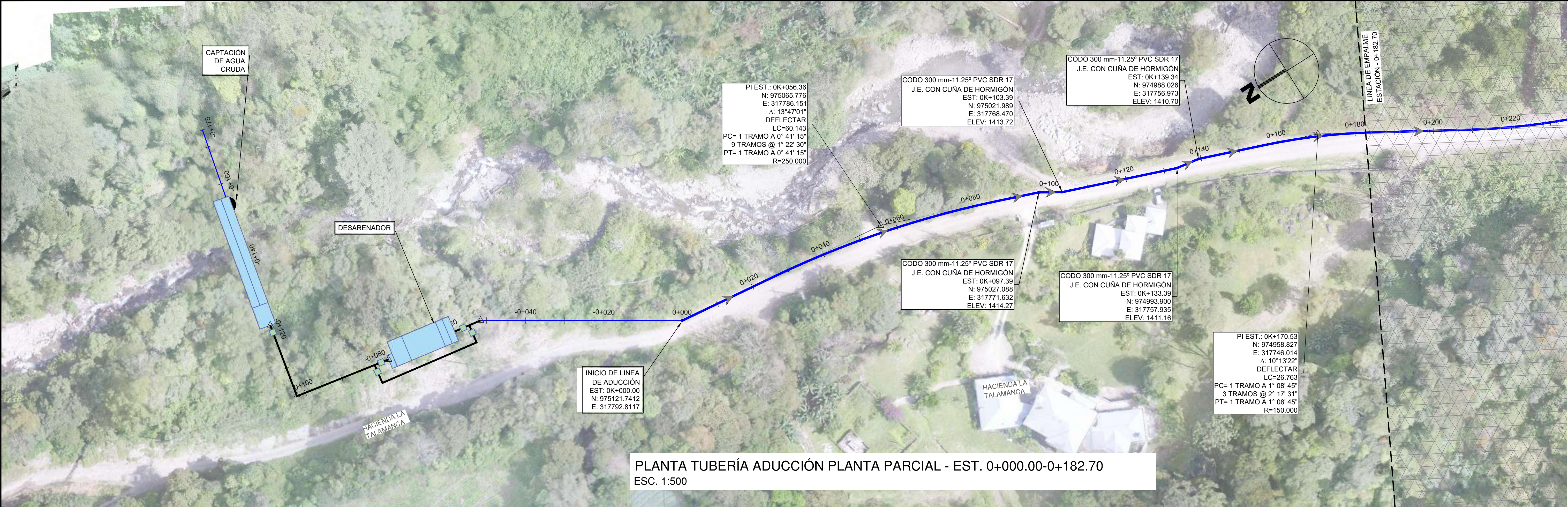




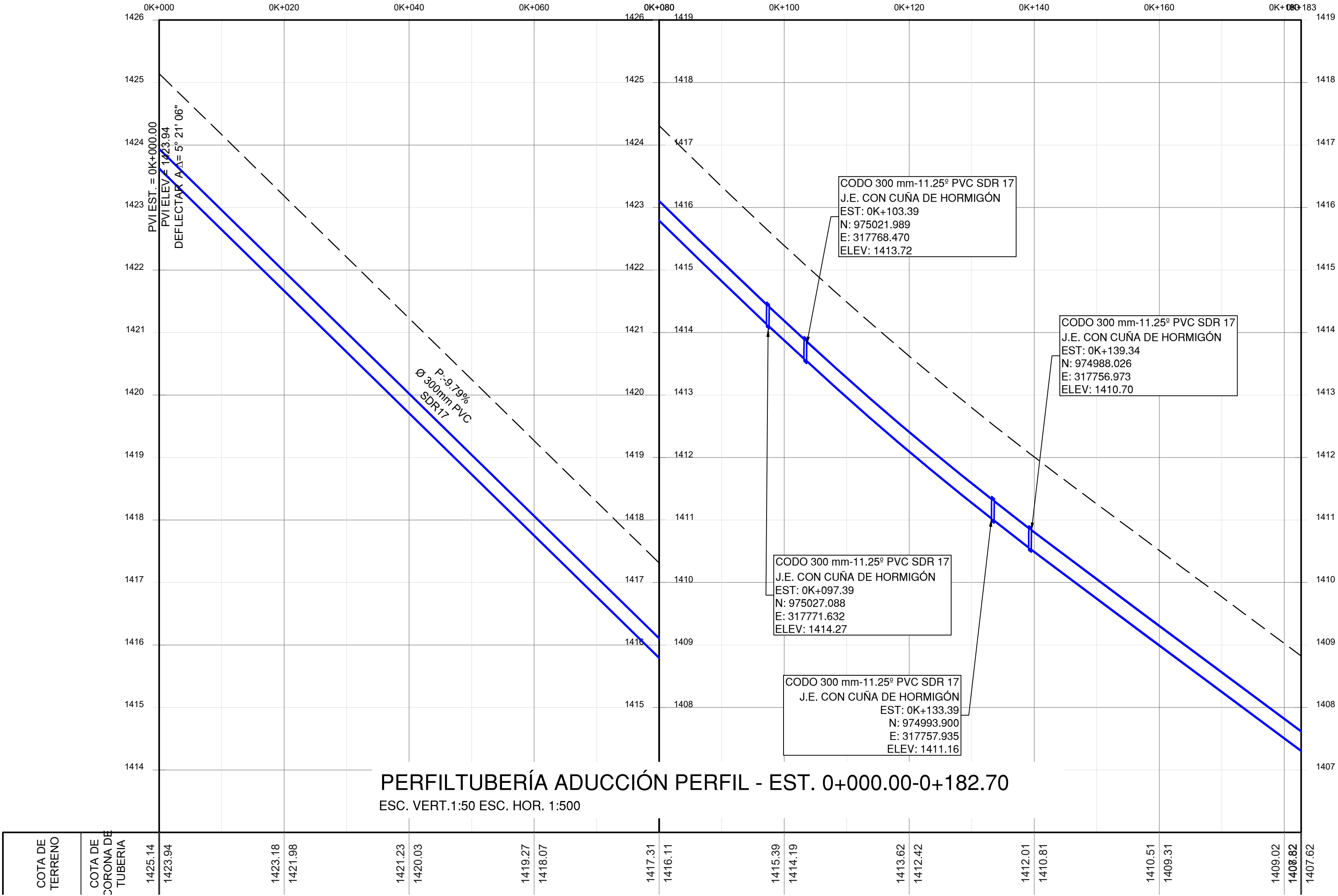








PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 0+000.00-0+182.70  
ESC. 1:500



PERFIL TUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 0+000.00-0+182.70  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN

CRUCE RÍO CHIRIQUI VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

CODIFICACIÓN

ADUCCIÓN	NUMERAL
300	401@15

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.

R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 0+000.00-0+182.70

DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías

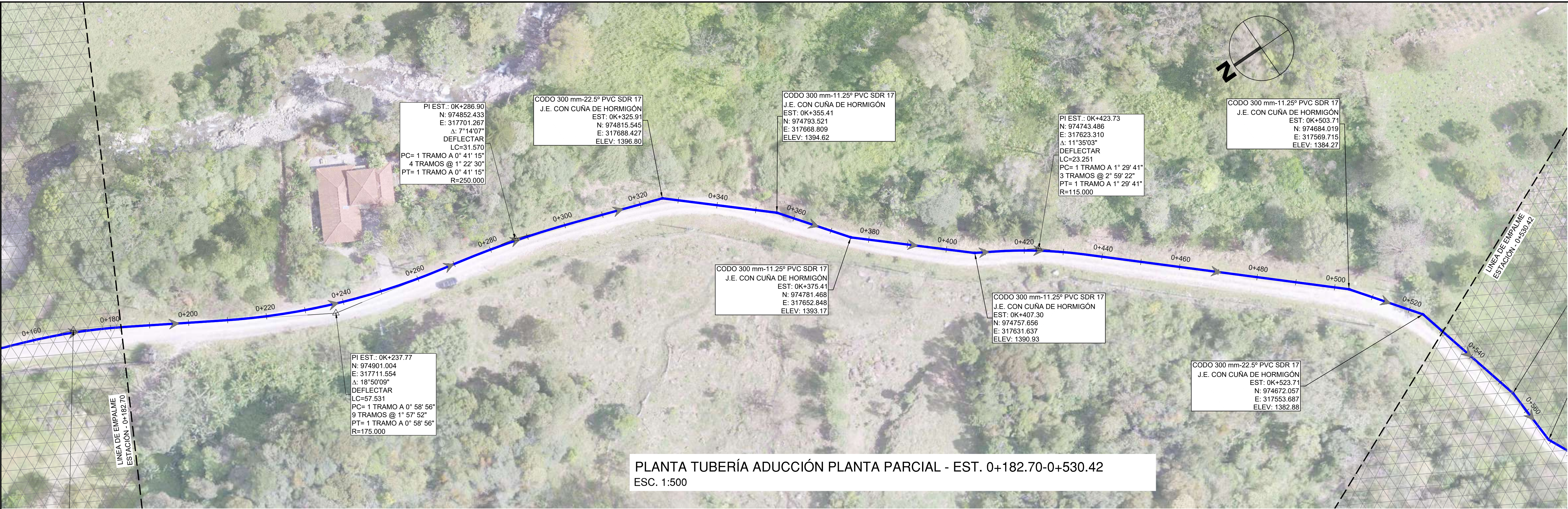
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 1
----------------------	------------------	---------------------	------------

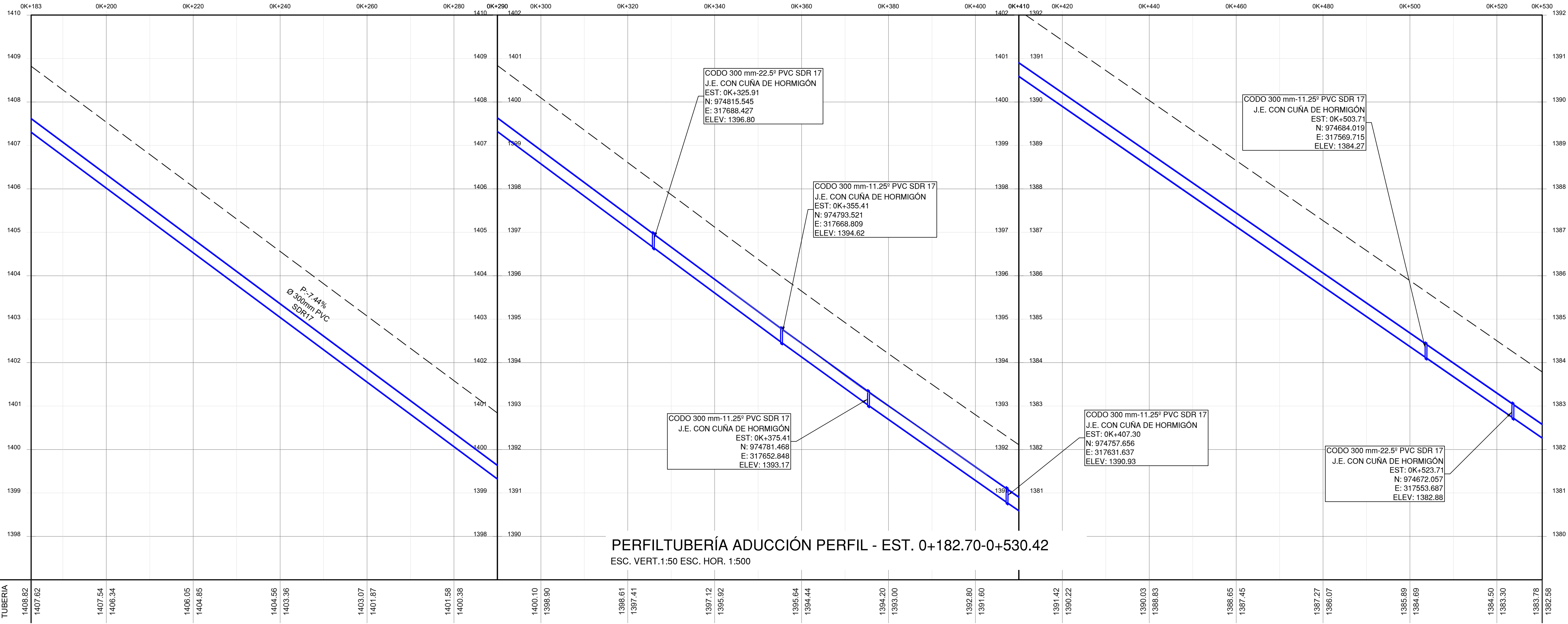
CÓDIGO DE PLANO : VC-300-D04-PL-401

REVISIÓN:  
A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 0+182.70-0+530.42  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 0+182.70-0+530.42  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  
  
EST. 1984

PLANO LLAVE  
  
CODIFICACIÓN  
VC-300-D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA

LINEA AEREA MEDIA TENSION  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGON  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VIA  
BORDE DE RIO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:  

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 0+182.70-0+530.42

DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO:  
46-2021

ESCALA:  
1:500

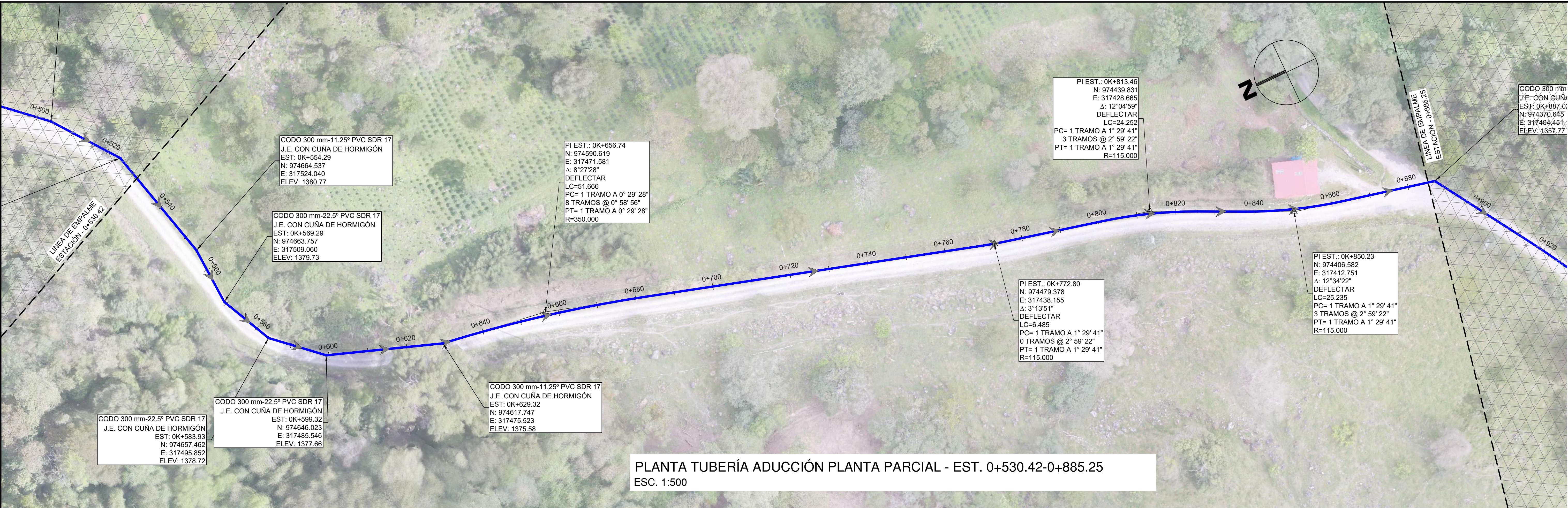
FECHA:  
1/17/2022

HOJA:  
2

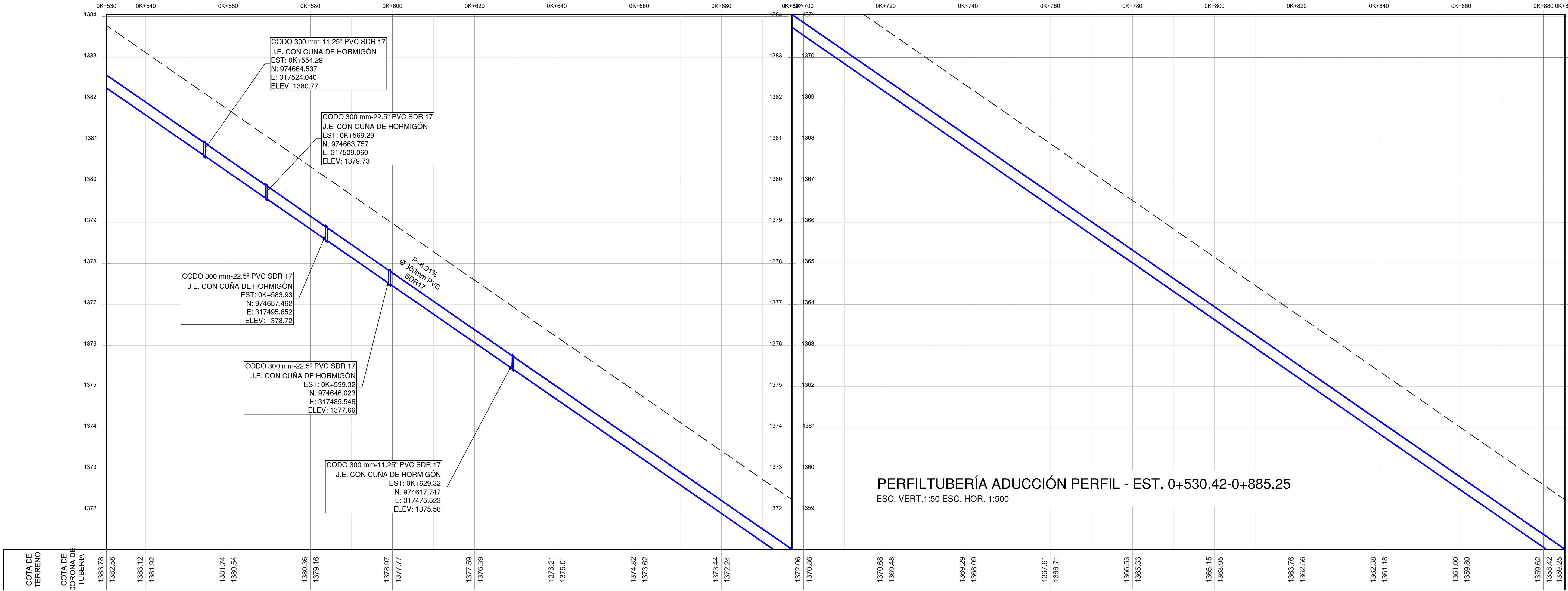
CÓDIGO DE PLANO:  
VC-300-D04-PL-402

REVISIÓN:  
A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 0+530.42-0+885.25  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 0+530.42-0+885.25  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
CRUCE RIO  
CHIRIQUI VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

CODIFICACIÓN

VC-300	D04-PL-401
ADUCCIÓN	NUMERAL
300	401/015

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGIA:

VALVULA DE AIRE

VALVULA DE LIMPIEZA

VALVULA DE CONTROL

CODO DE 11.25° EN PLANTA

CODO DE 22.5° EN PLANTA

CODO DE 45° EN PLANTA

CODO DE 90° EN PLANTA

TEE PROPUESTO

HIDRANTE

TUBERIA DE ADUCCIÓN

CODO EN PERFIL

TEE EN PERFIL

VALVULA DE AIRE EN PERFIL

CON SU CAJA

VALVULA DE COMPUERTA EN PERFIL

CON SU CAJA

LINEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

DUCTO SOTERRADO MT

DUCTO SOTERRADO BT

CAJA ELECTRICA

POSTE HORMIGÓN

TRANSFORMADOR

IP ACOMETIDA

ACUEDUCTO EXISTENTE

ALCANTARILLA EN PERFIL

CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL

TERRENO NATURAL

CERCA EXISTENTE

BORDE DE VÍA

BORDE DE RIO O QUEBRADA

ALCANTARILLA EN PLANTA

DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
			FECHA		

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 0+530.42-0+885.25

DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO:  
46-2021

ESCALA:  
1:500

FECHA:  
1/17/2022

HOJA:  
3

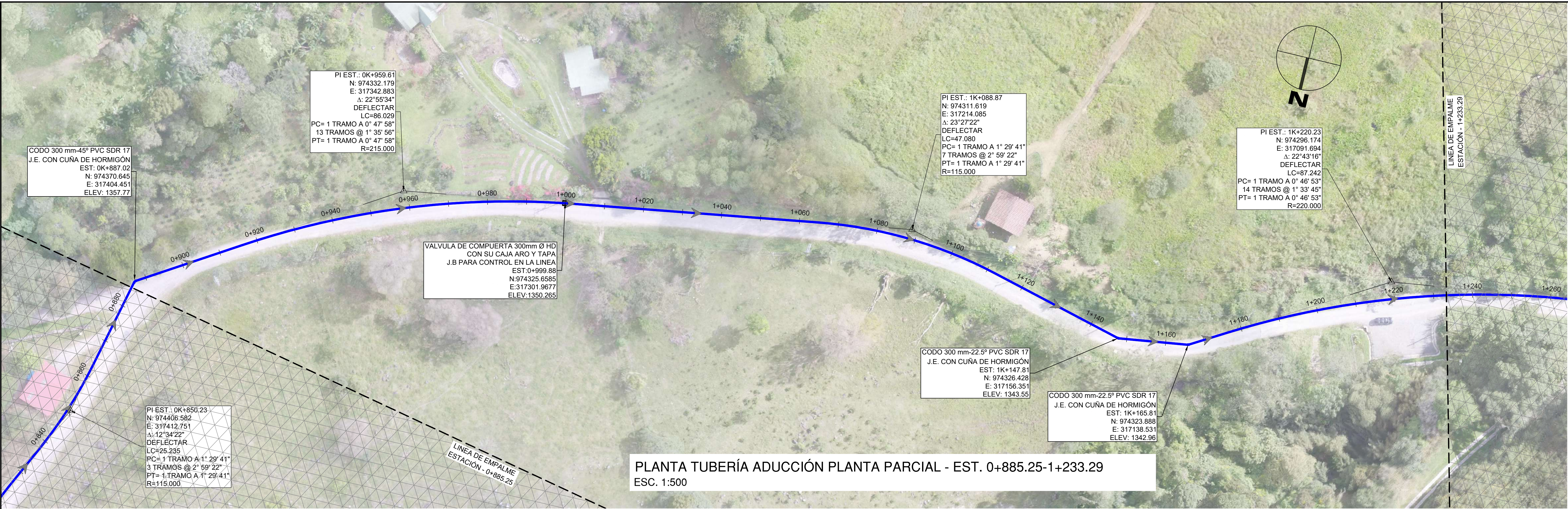
CÓDIGO DE PLANO : VC-300-D04-PL-403

REVISIÓN:  
A

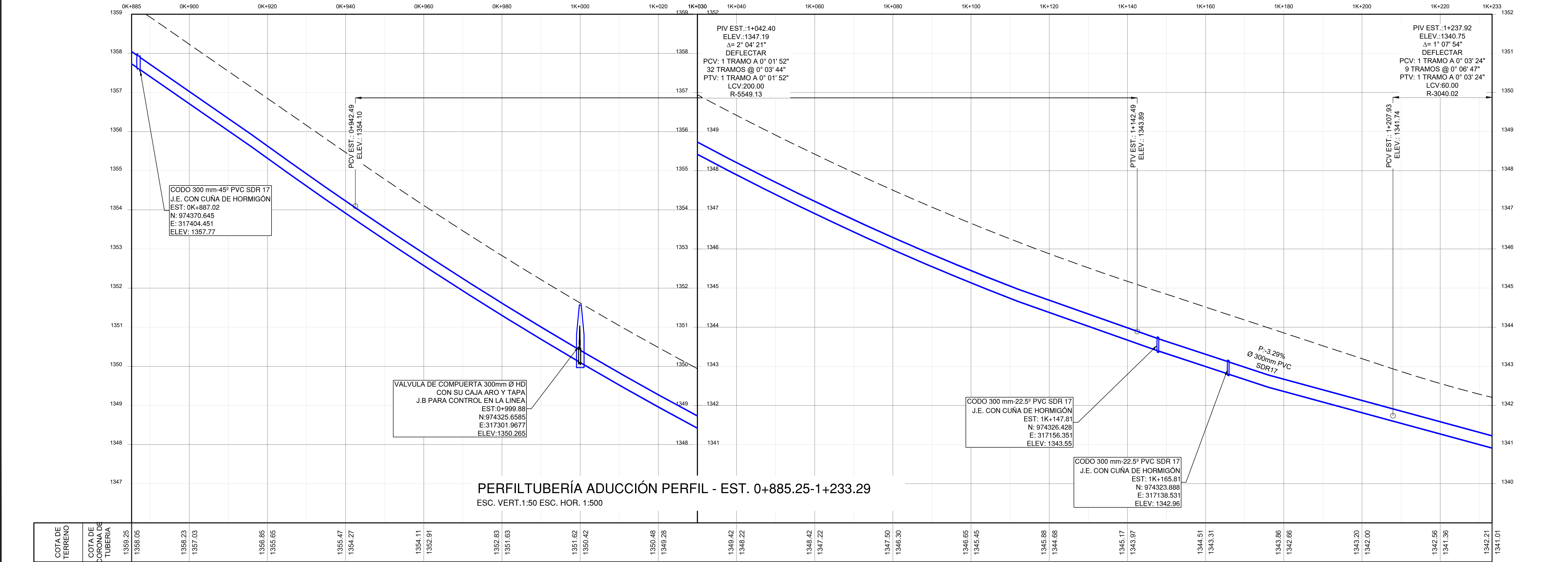
ARCH D ( 36 x 24 )

340





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 0+885.25-1+233.29  
ESC. 1:500



PERFIL TUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 0+885.25-1+233.29  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  
  
EST. 1984

PLANO LLAVE  
  
CODIFICACIÓN  
VC-300 D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RIO  
CHIRIQUI VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGIA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA

LINEA AEREA MEDIA TENSION  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGON  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJON PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VIA  
BORDE DE RIO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICION Y REPOSICION

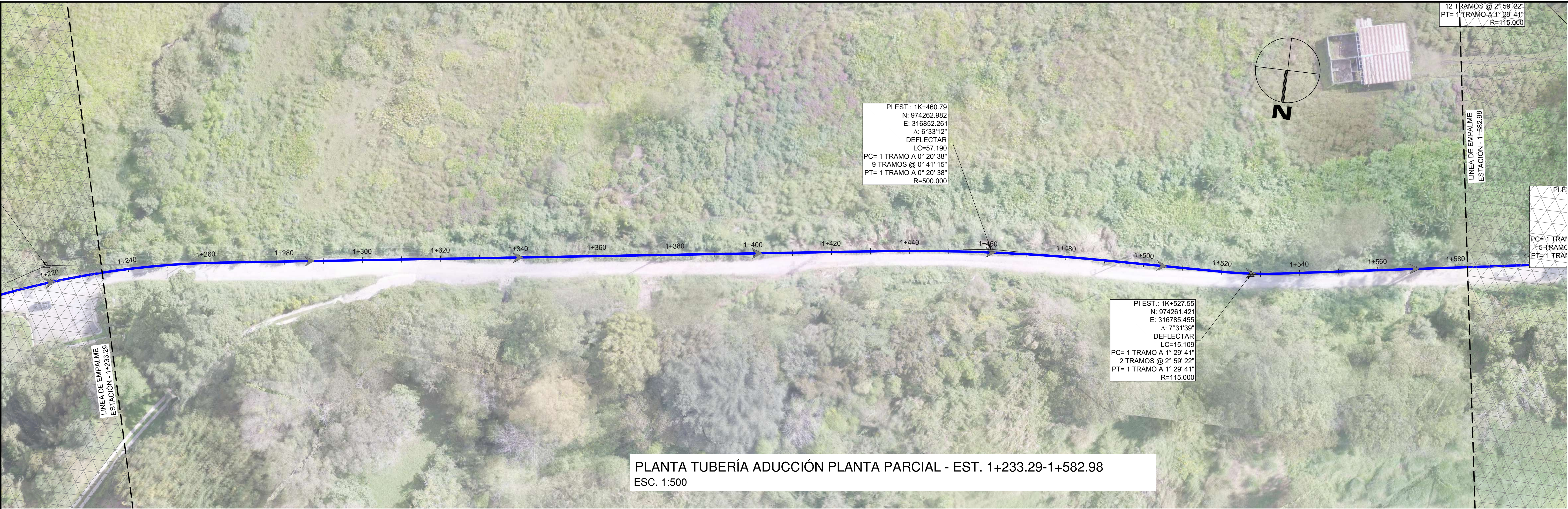
NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCION	DD	MM	AA	NOMBRE
TITULO DE PLANO:		LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 0+885.25-1+233.29			
DISEÑO (NOMBRE):		Joann Vega			
REVISIÓN (NOMBRE):		Bárbara Zacarías			
RESPONSABLE (NOMBRE):		Joann Vega			
CONTRATO:	ESCALA:	FECHA:	HOJA:		
46-2021	1:500	1/17/2022	4		
CÓDIGO DE PLANO:		REVISIÓN:			
VC-300-D04-PL-404		A			

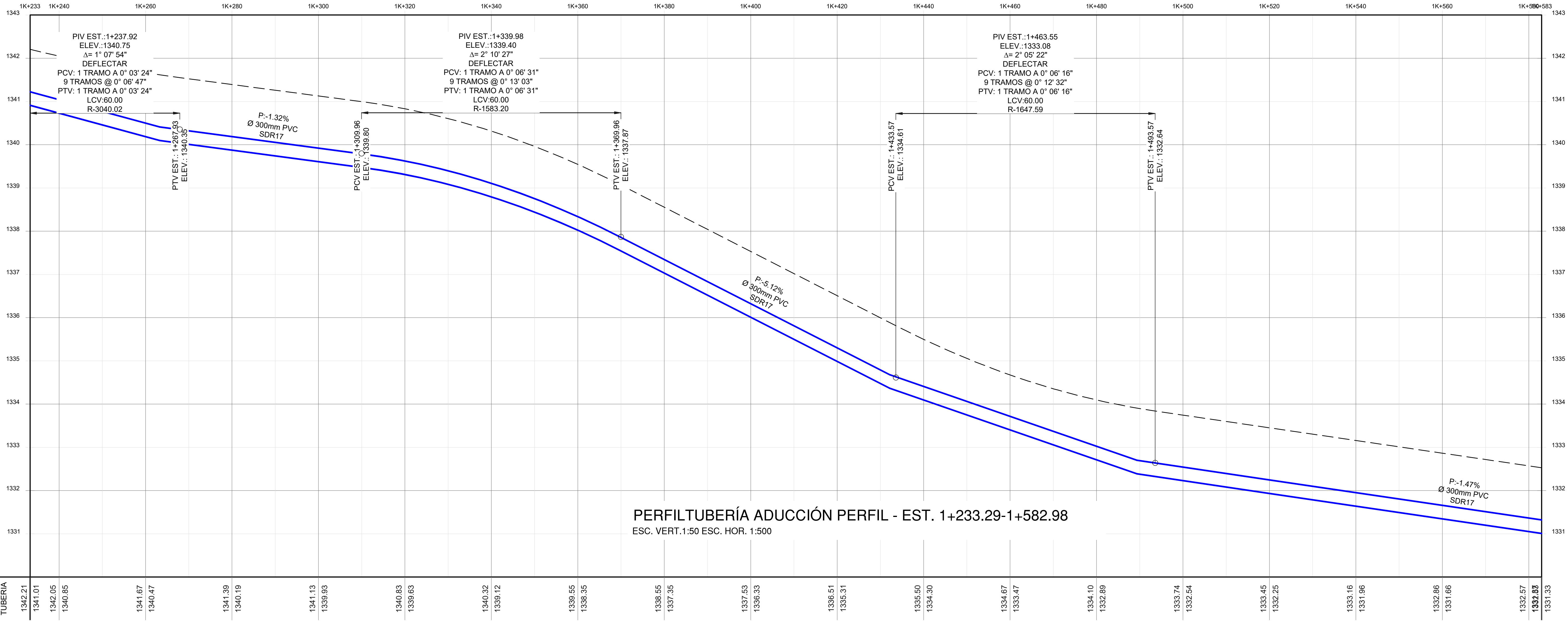
ARCH D ( 36 x 24 )

341





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 1+233.29-1+582.98  
ESC. 1:500



COTA DE TERRENO	COTA DE CORONA DE TUBERÍA
1342.21	1341.01
1342.05	1340.85
1341.67	1340.47
1341.39	1340.19
1339.93	1341.13
1340.83	1339.63
1339.12	1340.32
1338.35	1338.55
1337.35	1337.55
1336.33	1337.53
1335.31	1336.51
1334.30	1335.50
1333.47	1334.67
1332.89	1334.10
1332.54	1333.74
1332.25	1333.45
1331.96	1333.16
1331.66	1332.86
1331.33	1332.57

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  
  
EST. 1984

PLANO LLAVE



CODIFICACIÓN

VC-300 D04-PL-401	
ADUCCIÓN	NUMERAL
300	401@15

CAPTACIÓN

CRUCE RÍO CHIRIQUI VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:

VALVULA DE AIRE

VALVULA DE LIMPIEZA

VALVULA DE CONTROL

CODO DE 11.25° EN PLANTA

CODO DE 22.5° EN PLANTA

CODO DE 45° EN PLANTA

CODO DE 90° EN PLANTA

TEE PROPUESTO

HIDRANTE

TUBERIA DE ADUCCIÓN

CODO EN PERFIL

TEE EN PERFIL

VALVULA DE AIRE EN PERFIL CON SU CAJA

VALVULA DE COMPUERTA EN PERFIL CON SU CAJA

LINEA AEREA MEDIA TENSION

DUCTO SOTERRADO MT

DUCTO SOTERRADO BT

CAJA ELECTRICA

POSTE HORMIGON

TRANSFORMADOR

IP ACOMETIDA

ACUEDUCTO EXISTENTE

ALCANTARILLA EN PERFIL

CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL

TERRENO NATURAL

CERCA EXISTENTE

BORDE DE VIA

BORDE DE RIO O QUEBRADA

ALCANTARILLA EN PLANTA

DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
				FECHA	

TÍTULO DE PLANO:

LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 1+233.29-1+582.98

DISEÑO (NOMBRE):

Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):

Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE):

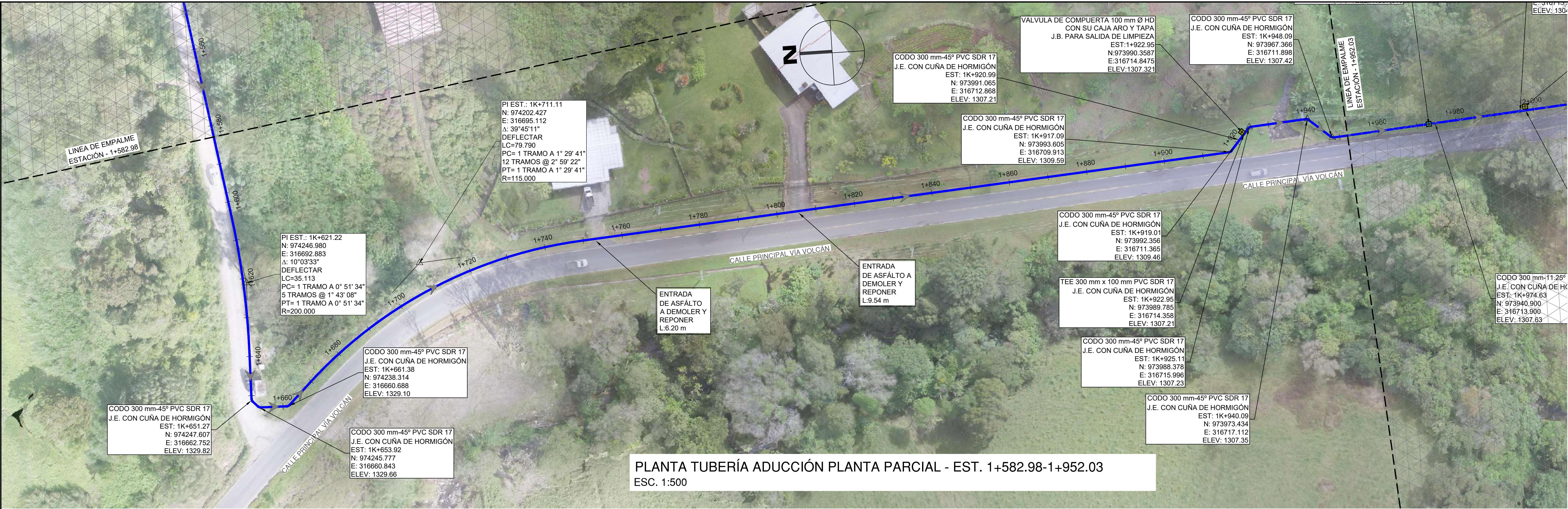
Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 5
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-405			REVISIÓN: A

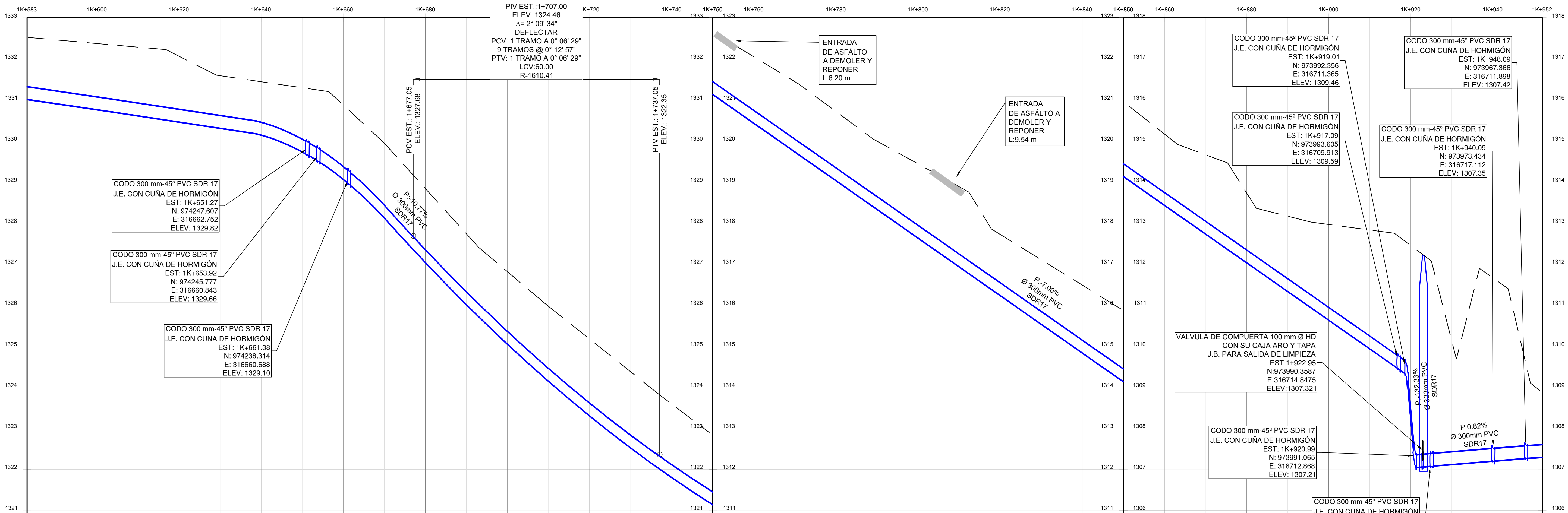
ARCH D ( 36 x 24 )

342





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 1+582.98-1+952.03  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 1+582.98-1+952.03  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

COTA DE TERRENO	COTA DE CORONA DE TUBERÍA	1332.53	1331.33	1332.28	1331.08	1331.98	1330.78	1331.66	1330.46	1330.58	1329.38	1328.57	1327.37	1326.58	1325.38	1324.84	1323.64	1323.35	1322.15	1321.95	1319.15	1317.75	1316.55	1316.35	1315.15	1314.95	1313.75	1313.55	1312.35	1312.15	1309.85	1308.65	1308.71	1307.51	1308.81	1307.61
-----------------	---------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 1+582.98-1+952.03

DISEÑO (NOMBRE):  
Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):  
Bárbara Zacarías

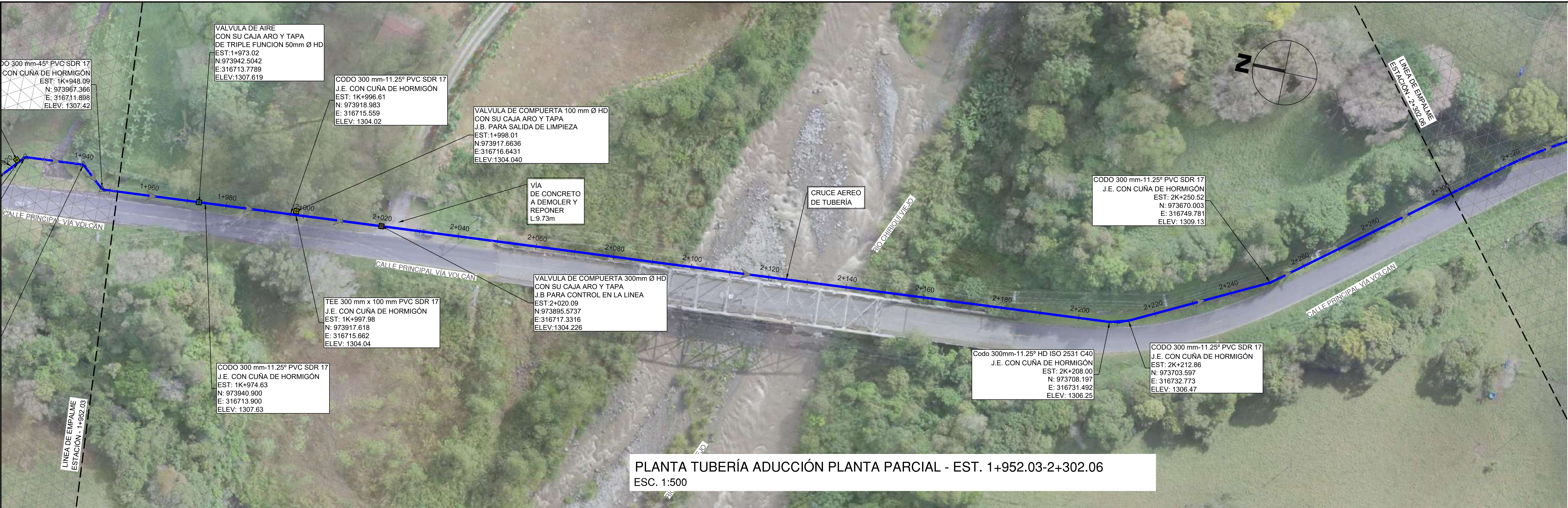
RESPONSABLE (NOMBRE):  
Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 6
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-406			REVISIÓN: A

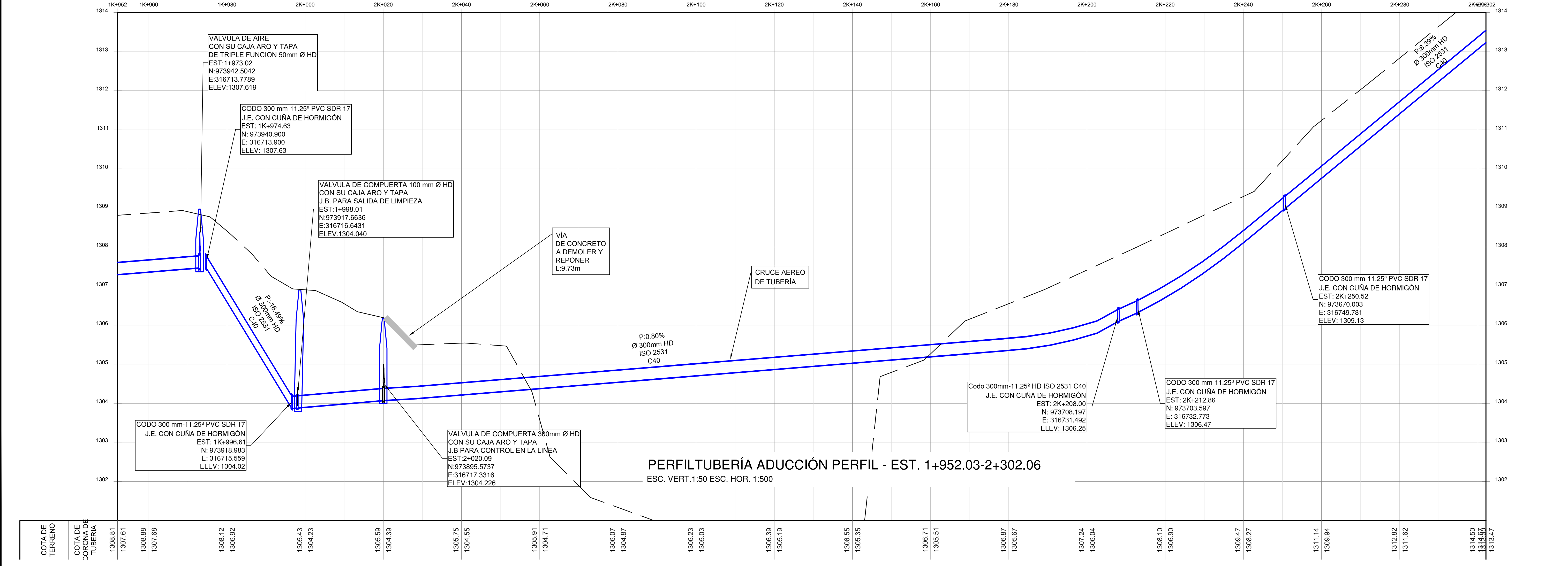
ARCH D ( 36 x 24 )

343





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 1+952.03-2+302.06  
ESC. 1:500




PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 1+952.03-2+302.06  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  
  
EST. 1984

PLANO LLAVE  
  
CODIFICACIÓN  
VC-300-D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300  
NUMERAL 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA  
LINEA AEREA MEDIA TENSION  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGON  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJON PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VIA  
BORDE DE RIO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICION Y REPOSICION

NOTAS:  
05 -- dd mm aa --  
04 -- dd mm aa --  
03 -- dd mm aa --  
02 -- dd mm aa --  
01 D. PRELIMINAR 17 01 22 J.V.  
R.E.V. DESCRIPCION DD MM AA NOMBRE

TITULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 1+952.03-2+302.06

DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega

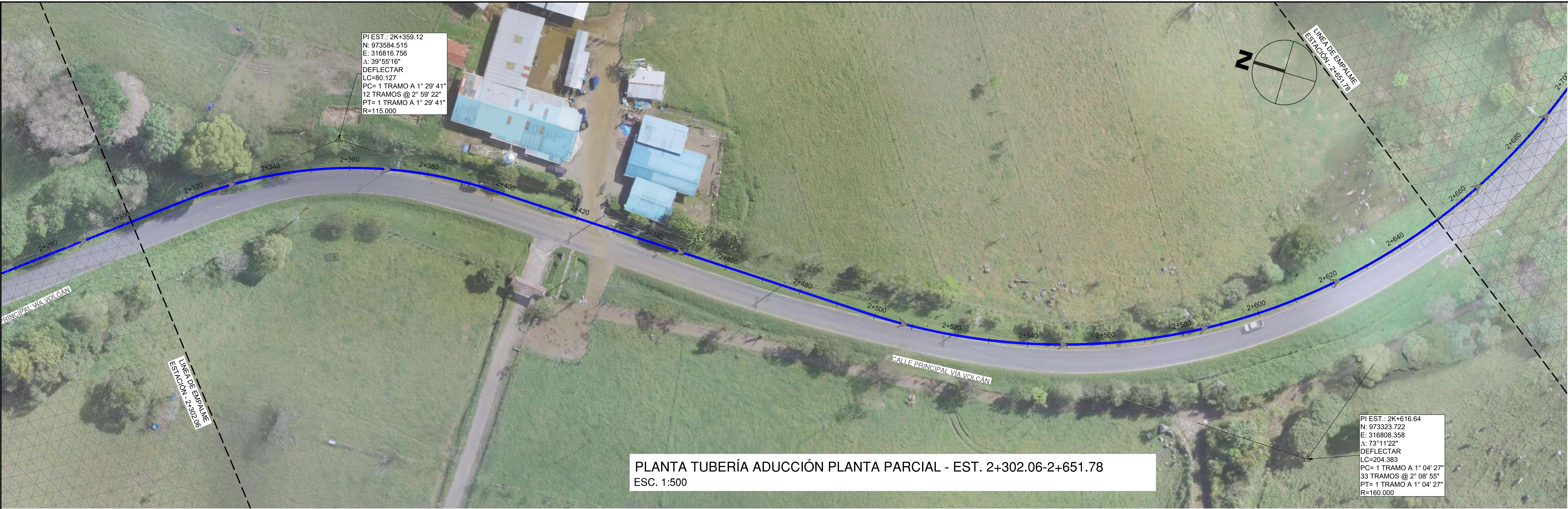
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

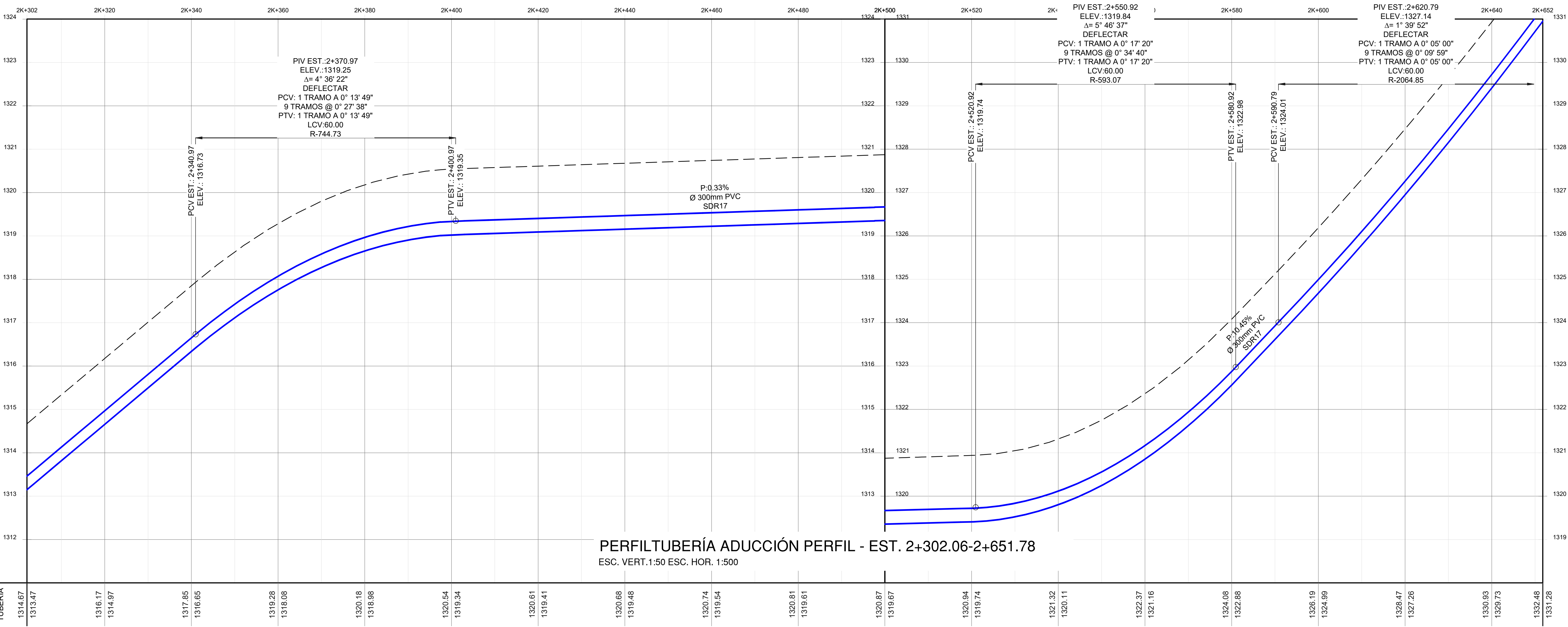
CONTRATO: 46-2021 ESCALA: 1:500 FECHA: 1/17/2022 HOJA: 7

CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-407 REVISIÓN: A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 2+302.06-2+651.78  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 2+302.06-2+651.78  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

CODIFICACIÓN

VC-300	D04-PL-401
ADUCCIÓN	NUMERAL
300	401@15

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:

VALVULA DE AIRE

VALVULA DE LIMPIEZA

VALVULA DE CONTROL

CODO DE 11.25° EN PLANTA

CODO DE 22.5° EN PLANTA

CODO DE 45° EN PLANTA

CODO DE 90° EN PLANTA

TEE PROPUESTO

HIDRANTE

TUBERIA DE ADUCCIÓN

CODO EN PERFIL

TEE EN PERFIL

VALVULA DE AIRE EN PERFIL

CON SU CAJA

VALVULA DE COMPUERTA EN

PERFIL CON SU CAJA

LINEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

DUCTO SOTERRADO MT

DUCTO SOTERRADO BT

CAJA ELECTRICA

POSTE HORMIGÓN

TRANSFORMADOR

IP ACOMETIDA

ACUEDUCTO EXISTENTE

ALCANTARILLA EN PERFIL

CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL

TERRENO NATURAL

CERCA EXISTENTE

BORDE DE VÍA

BORDE DE RÍO O QUEBRADA

ALCANTARILLA EN PLANTA

DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
				FECHA	

TÍTULO DE PLANO:

LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 2+302.06-2+651.78

DISEÑO (NOMBRE):

Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):

Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE):

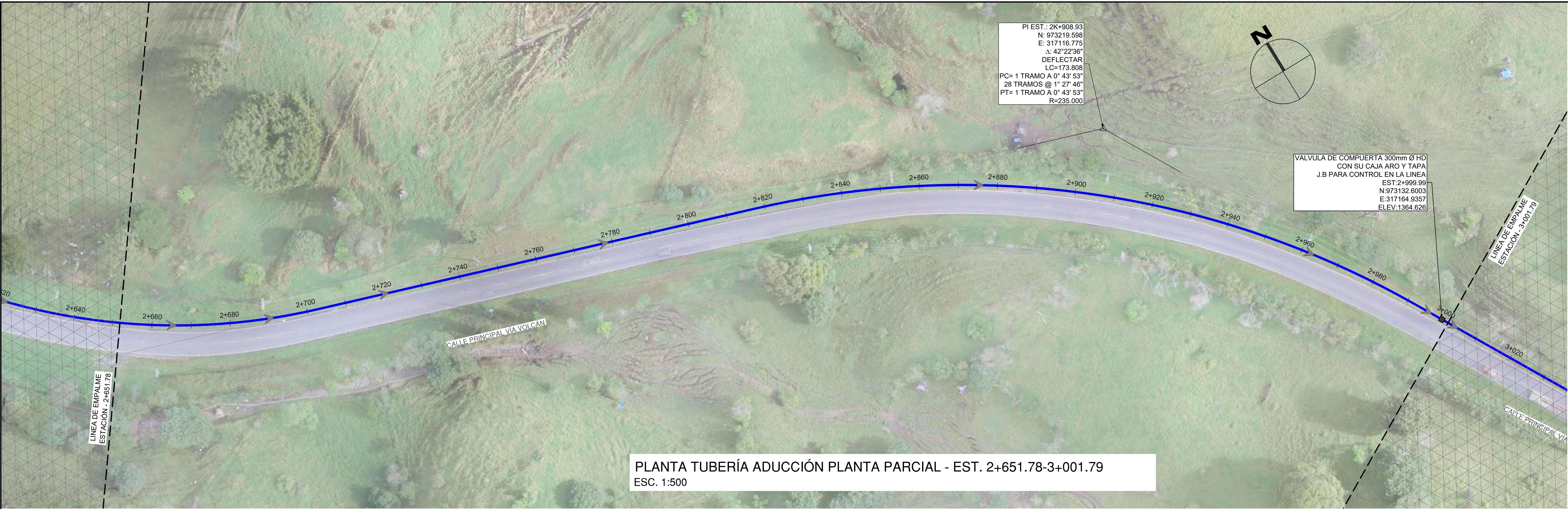
Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 8
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-408			REVISIÓN: A

ARCH D ( 36 x 24 )

345





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 2+651.78-3+001.79  
ESC. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQÚI  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CODIFICACIÓN	
VC-300-D04-PL-401	
ADUCCIÓN	NUMERAL
300	401@15

CAPTAÇÃO  
CRUCE RÍO  
CHIRIQÚI VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:

NOTAS:

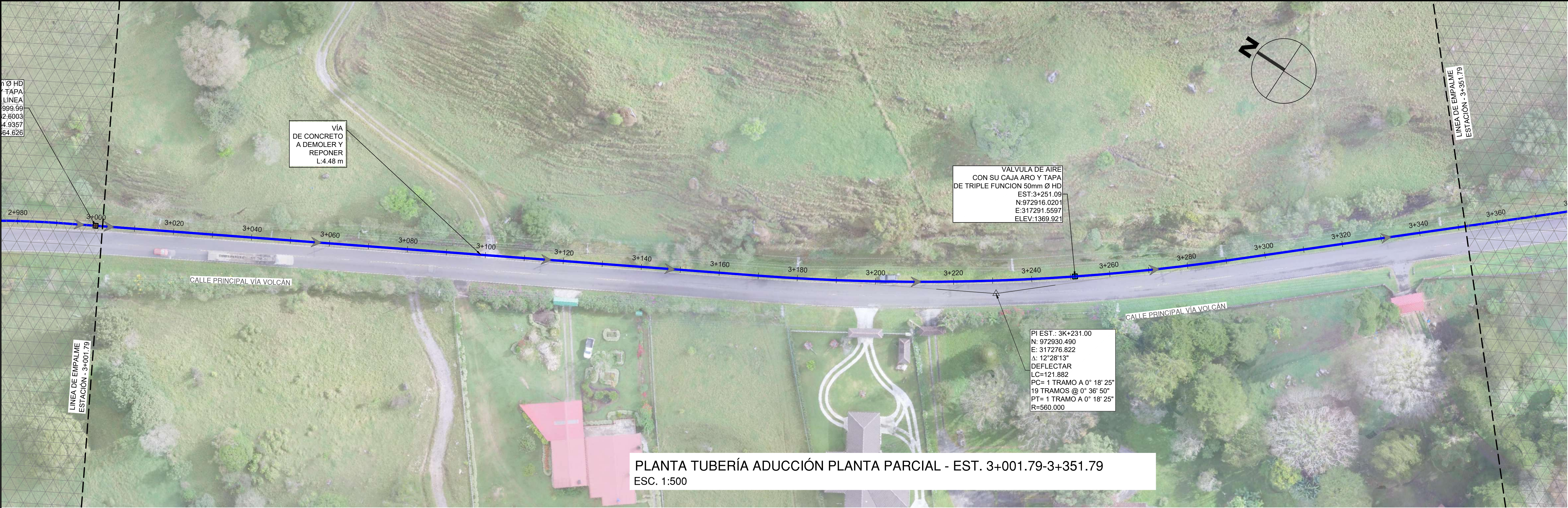
05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
TÍTULO DE PLANO: LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 2+651.78-3+001.79					
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 9		
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-409			REVISIÓN: A		

PERFIL TUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 2+651.78-3+001.79  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

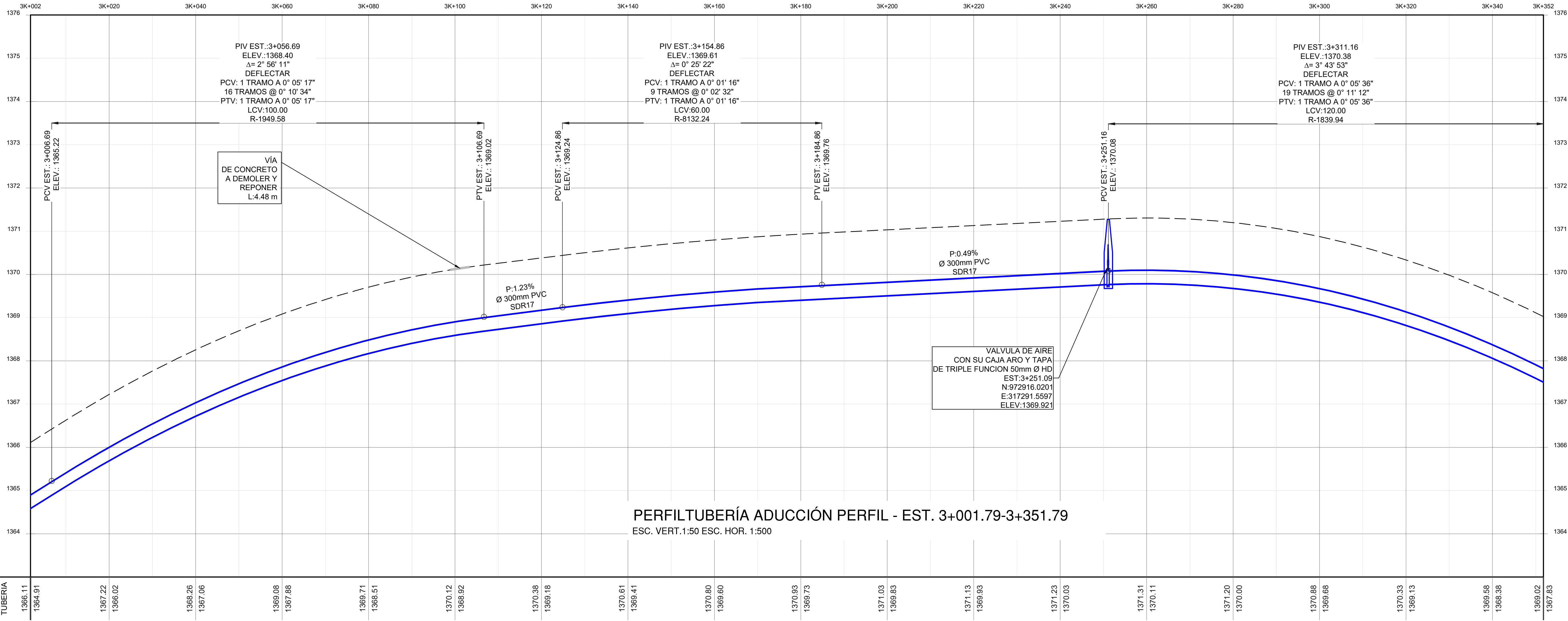
ARCH D ( 36 x 24 )

346





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 3+001.79-3+351.79  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 3+001.79-3+351.79  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CODIFICACIÓN  
VC-300-D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300  
NUMERAL 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

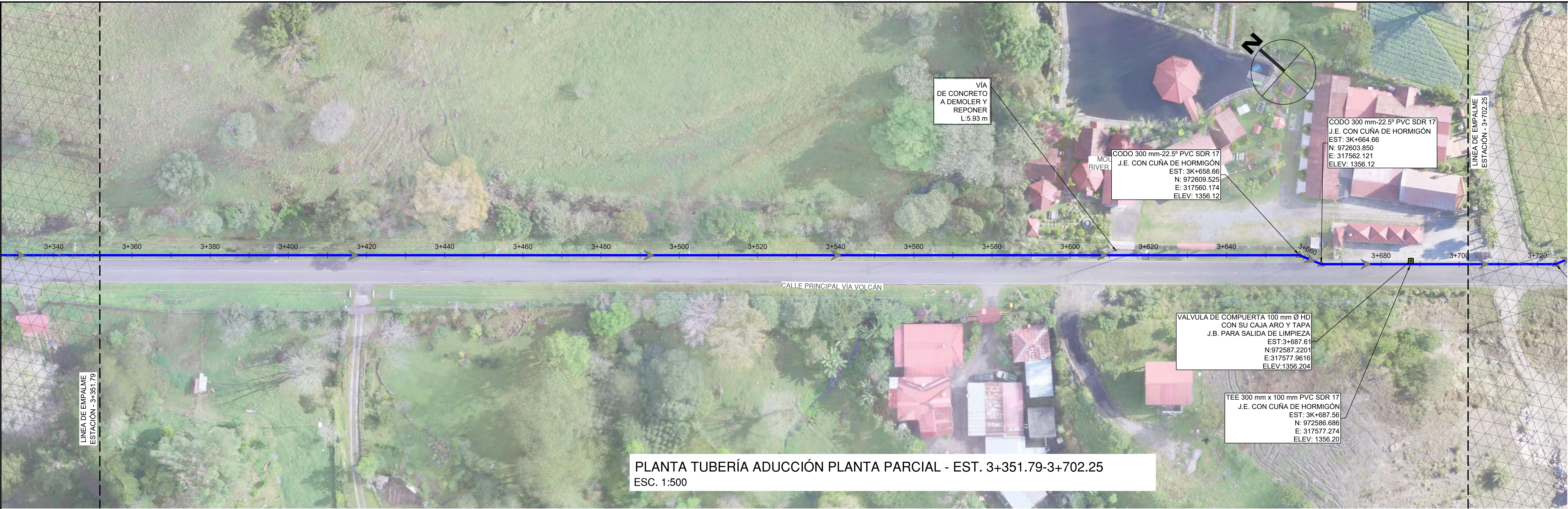
FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODIGO DE 11.25° EN PLANTA  
CODIGO DE 22.5° EN PLANTA  
CODIGO DE 45° EN PLANTA  
CODIGO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
CODIGO EN PERFIL  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA  
LÍNEA AÉREA MEDIA TENSION  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGÓN  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VÍA  
BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

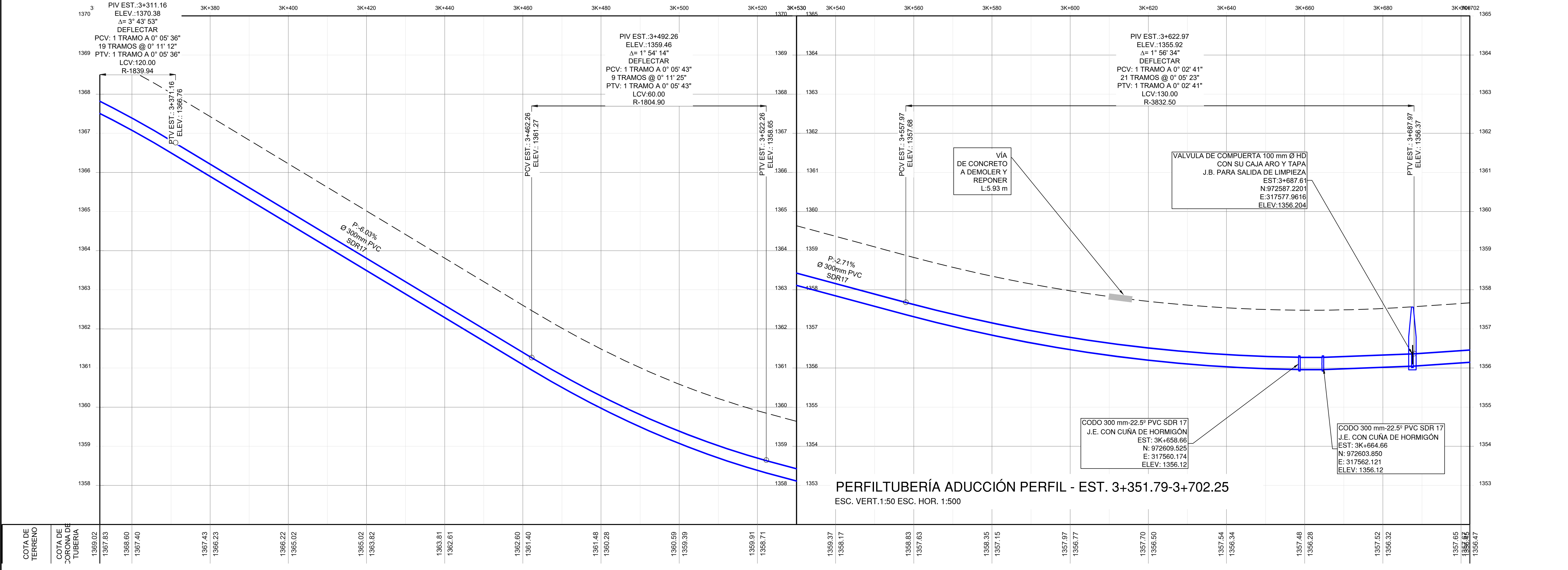
NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
TÍTULO DE PLANO: LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 3+001.79-3+351.79					
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 10		
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-410			REVISIÓN: A		





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 3+351.79-3+702.25  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 3+351.79-3+702.25  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  
  
btd

CONSULTOR:  
  
CSAGROUP  
EST. 1988

PLANO LLAVE



CODIFICACIÓN  
VC-300-D04-PL-401  
ADUCCIÓN NUMERAL  
300 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERÍA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
VALVULA DE COMPUERTA  
CON SU CAJA  
LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGÓN  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VÍA  
BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 3+351.79-3+702.25

DISEÑO (NOMBRE):  
Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):  
Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE):  
Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/16/2022	HOJA: 11
----------------------	------------------	---------------------	-------------

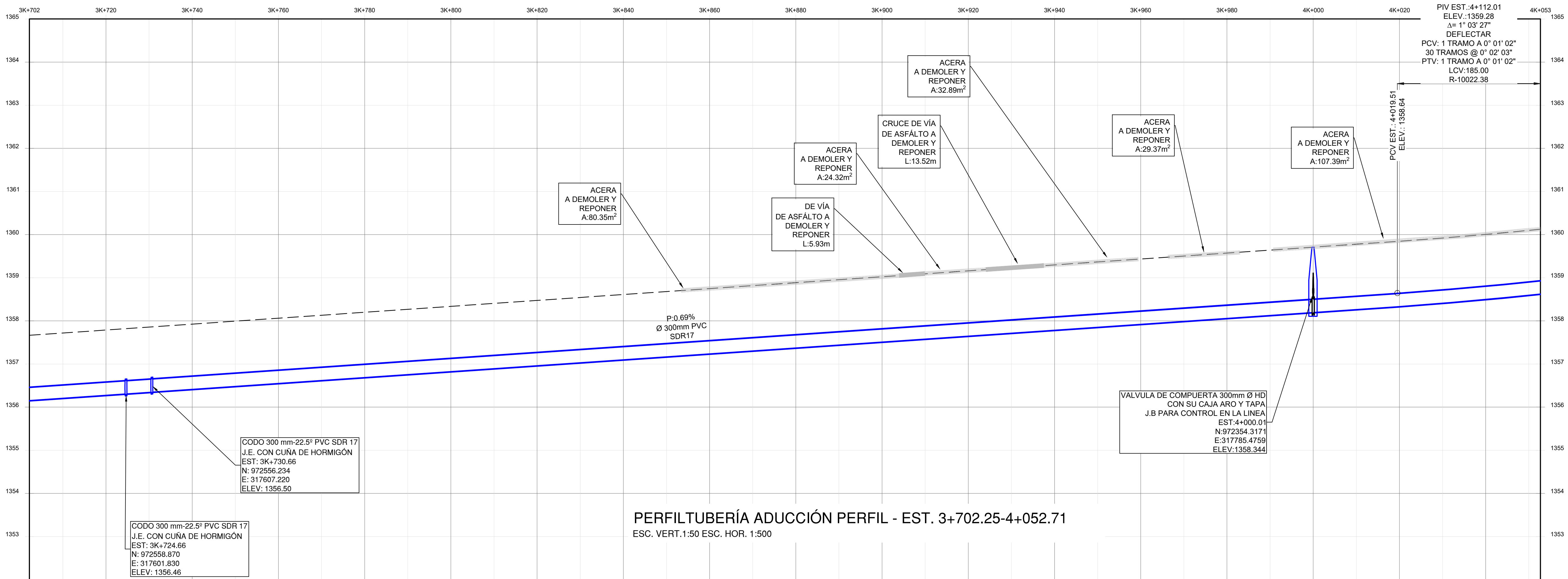
CÓDIGO DE PLANO:  
VC-300-D04-PL-411

REVISIÓN:  
A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 3+702.25-4+052.71  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 3+702.25-4+052.71  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  
  
EST. 1984

PLANO LLAVE  
  
CODIFICACIÓN  
VC-300-D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300 NUMERAL 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUI VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA

LINEA AEREA MEDIA TENSION  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGON  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VÍA  
BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:  

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 3+702.25-4+052.71

DISEÑO (NOMBRE):  
Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):  
Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE):  
Joann Vega

CONTRATO:  
46-2021

ESCALA:  
1:500

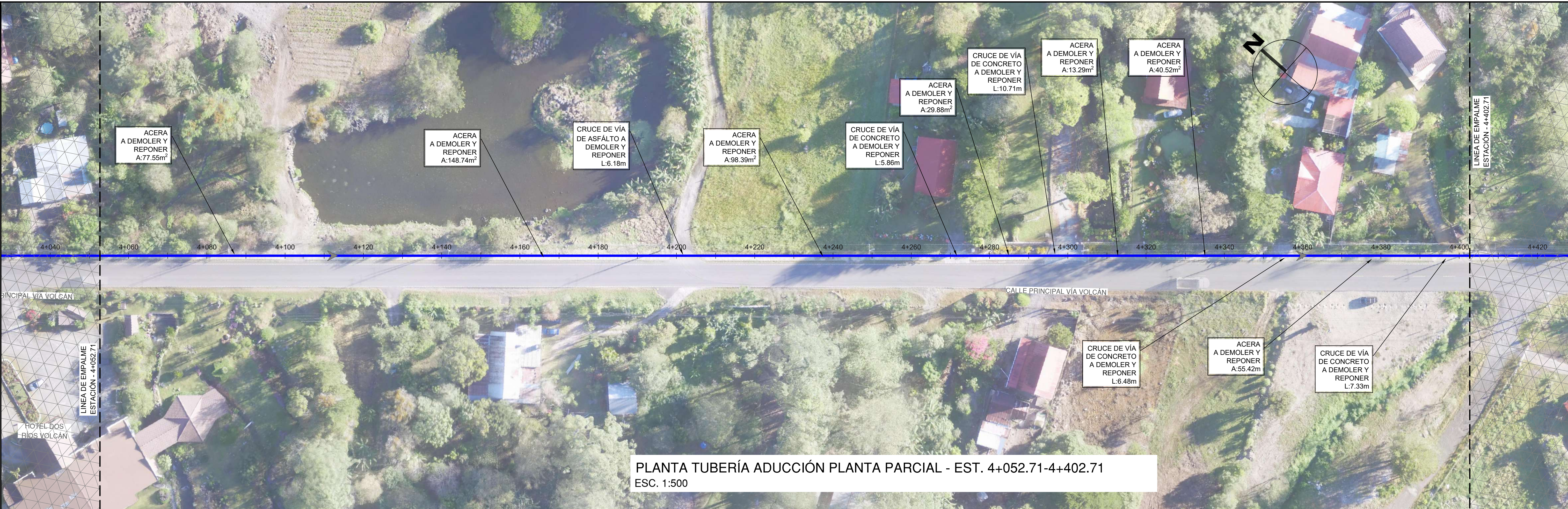
FECHA:  
1/17/2022

HOJA:  
12

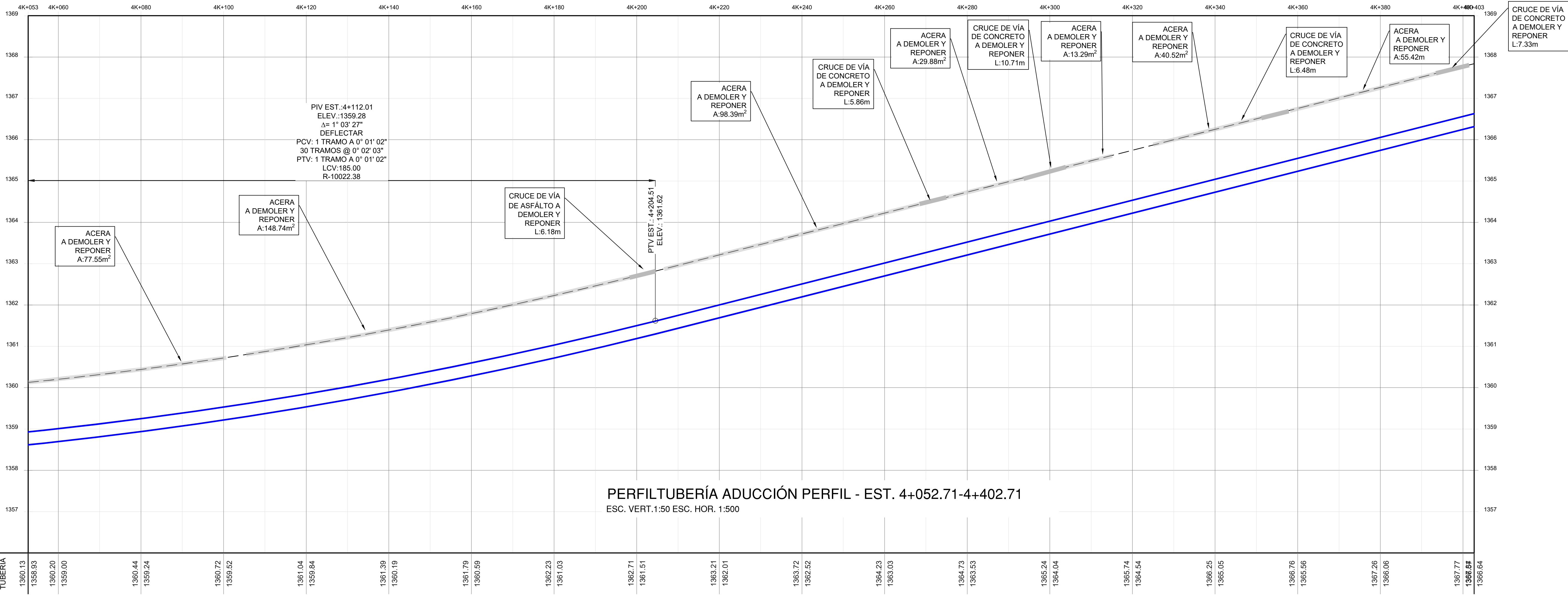
CÓDIGO DE PLANO:  
VC-300-D04-PL-412

REVISIÓN:  
A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 4+052.71-4+402.71  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 4+052.71-4+402.71  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN

CLIENTE: GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ IDARAN

CONTRATISTA: btd

CONSULTOR: CSAGROUP

PLANO LLAVE

CODIFICACIÓN  
VC-300 D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300 NUMERAL 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO CHIRIQUI VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.

R.E.V. DESCRIPCIÓN DD MM AA NOMBRE

TÍTULO DE PLANO: LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 4+052.71-4+402.71

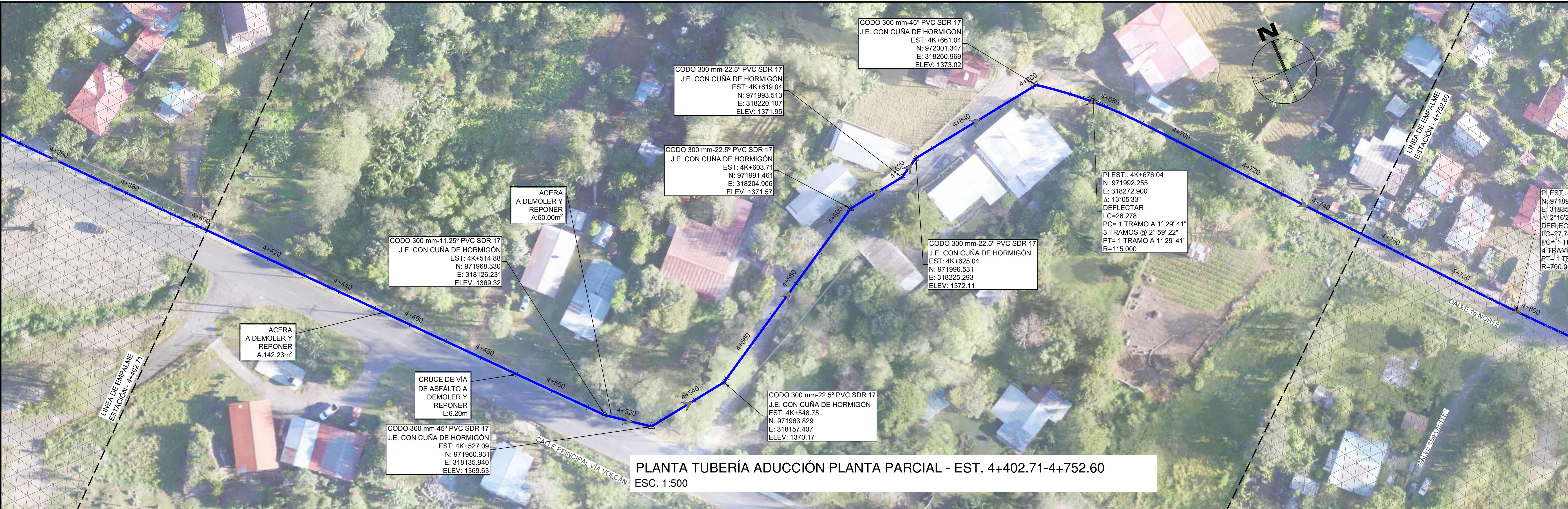
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías

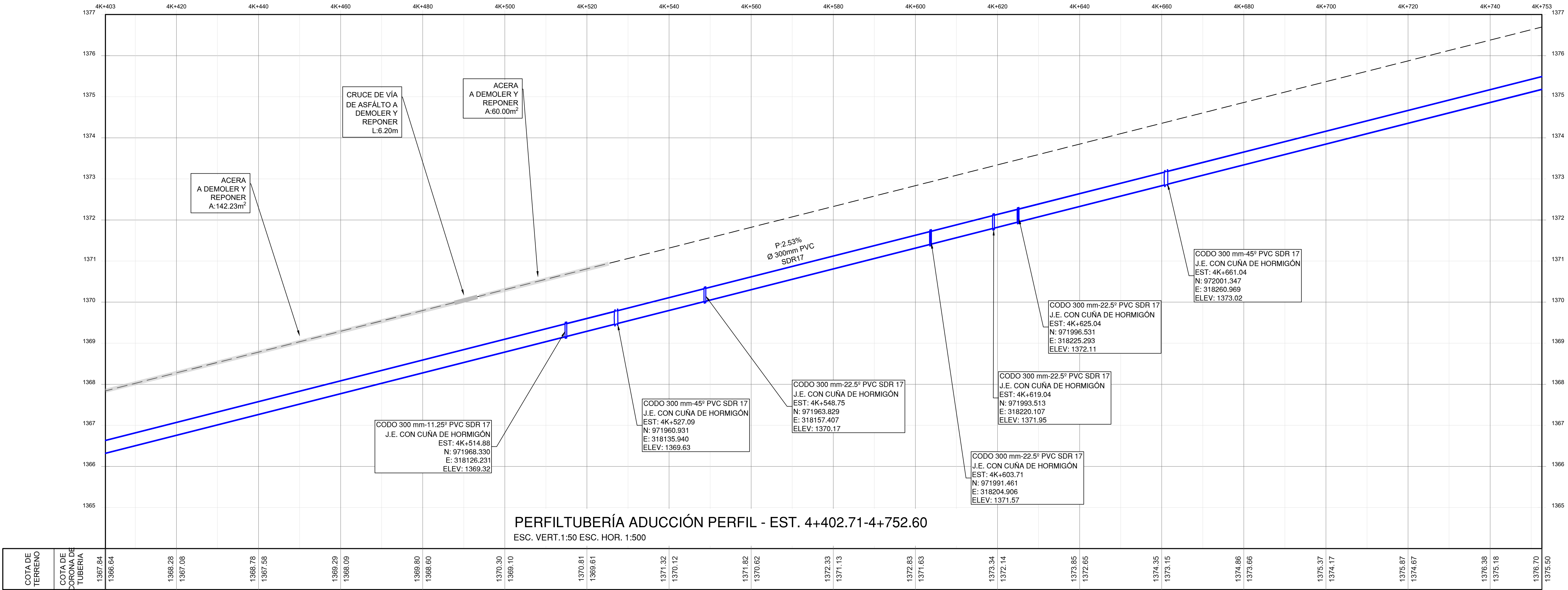
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 13
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-413			REVISIÓN: A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 4+402.71-4+752.60  
ESC. 1:500



UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

CODIFICACIÓN  
VC-300-D04-PL-401  
ADUCCIÓN  
300  
NUMERAL  
401@15

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDONEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA  
LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGÓN  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VÍA  
BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:  

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.

R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 4+402.71-4+752.60

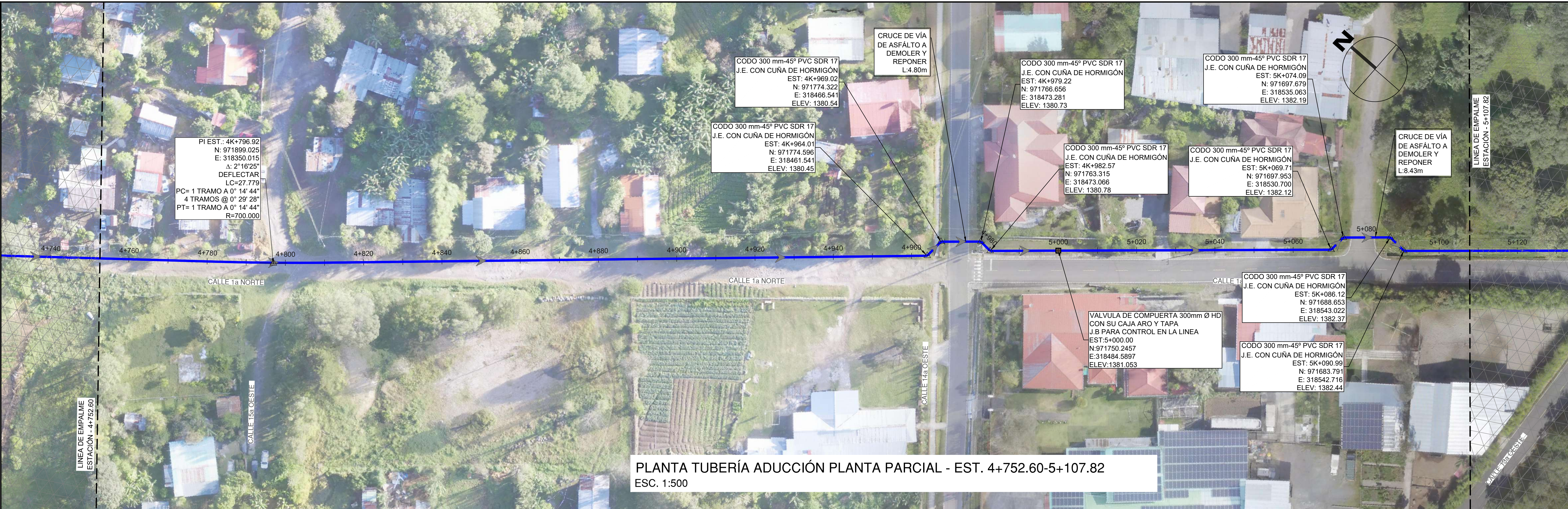
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega  
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías  
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 14
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-414			REVISIÓN: A

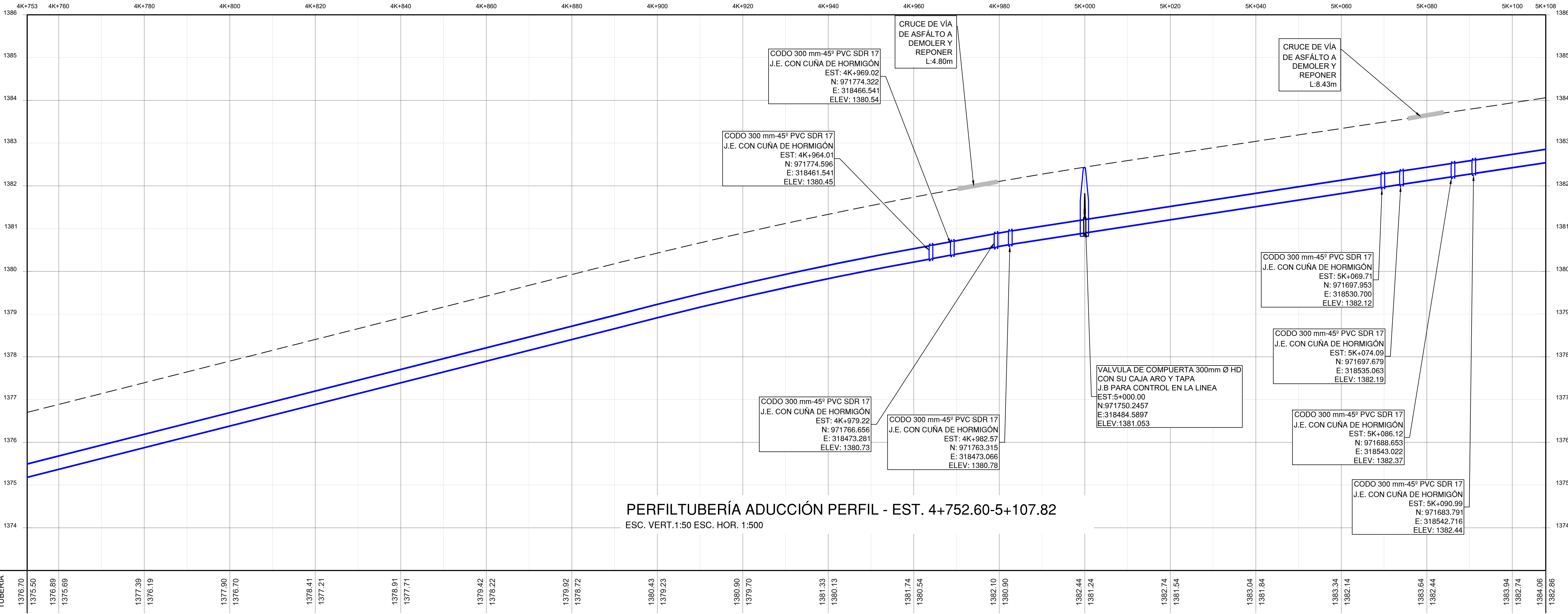
ARCH D ( 36 x 24 )

351





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 4+752.60-5+107.82  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 4+752.60-5+107.82  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN PERFIL CON SU CAJA  
LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGÓN  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VÍA  
BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

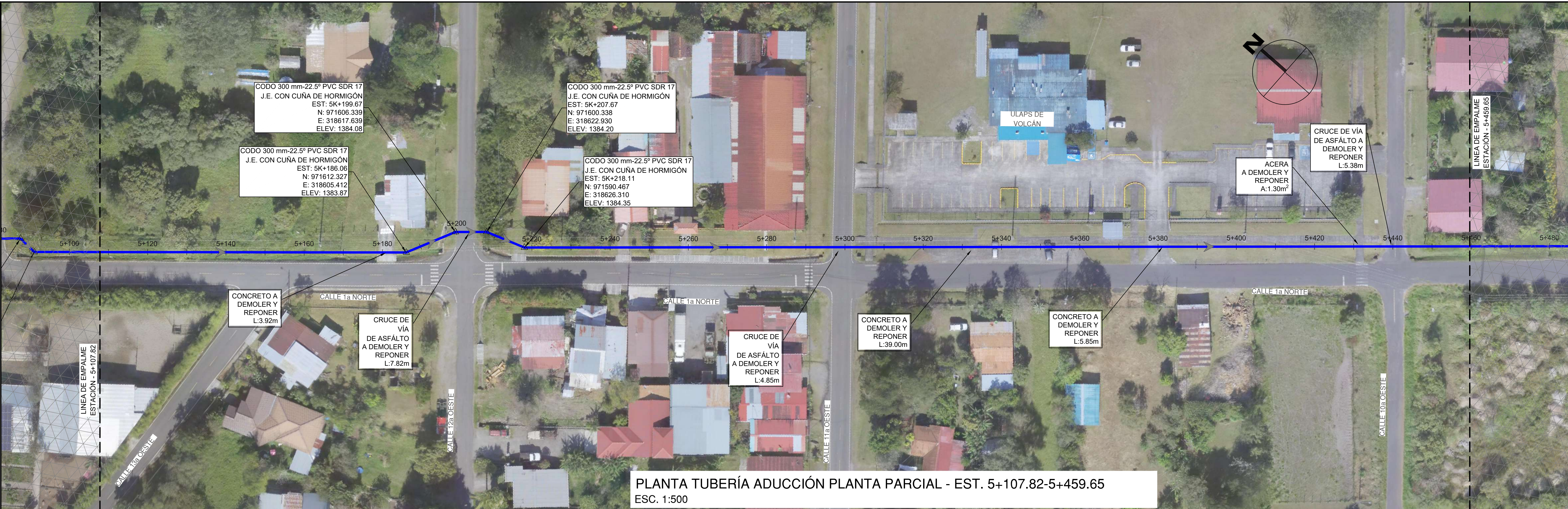
NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
TÍTULO DE PLANO: LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 4+752.60-5+107.82					
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 15		
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-415					REVISIÓN: A

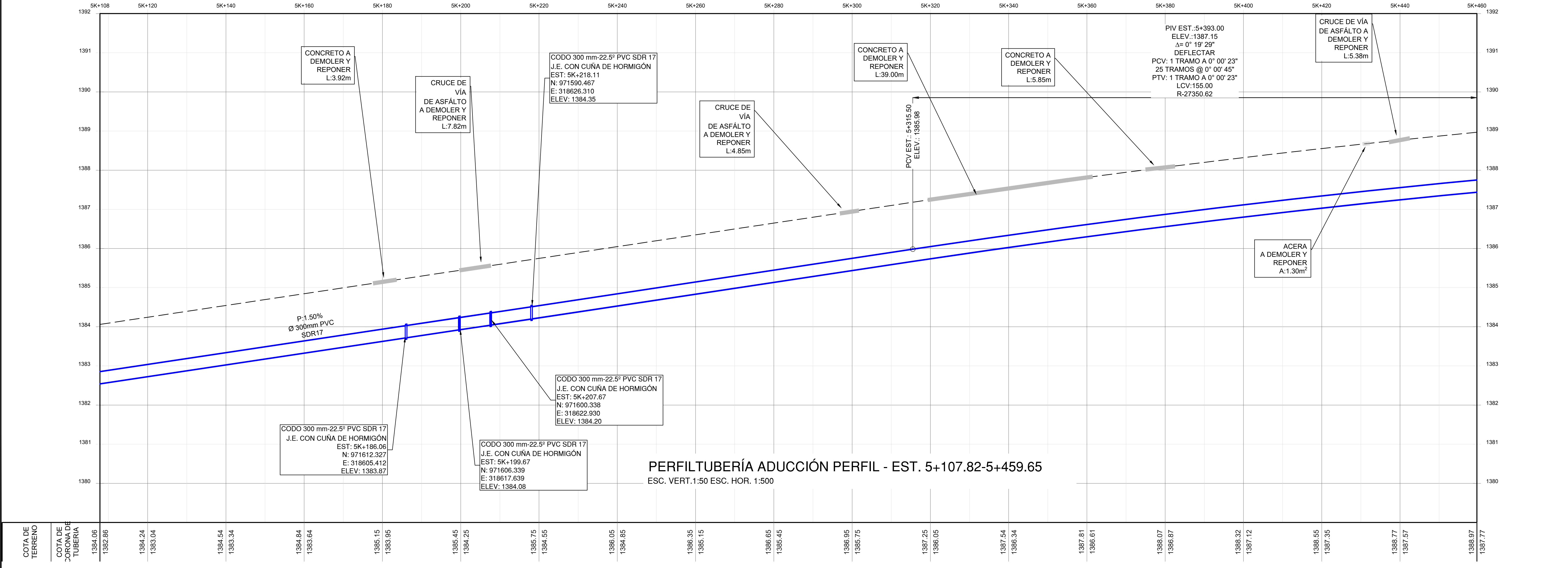
ARCH D ( 36 x 24 )

352





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 5+107.82-5+459.65  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 5+107.82-5+459.65  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:

CONTRATISTA:

CONSULTOR:

PLANO LLAVE

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO  
FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERIA DE ADUCCIÓN  
CODO EN PERFIL  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA  
LINEA AEREA MEDIA TENSION  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGON  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJON PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VIA  
BORDE DE RIO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICION Y REPOSICION

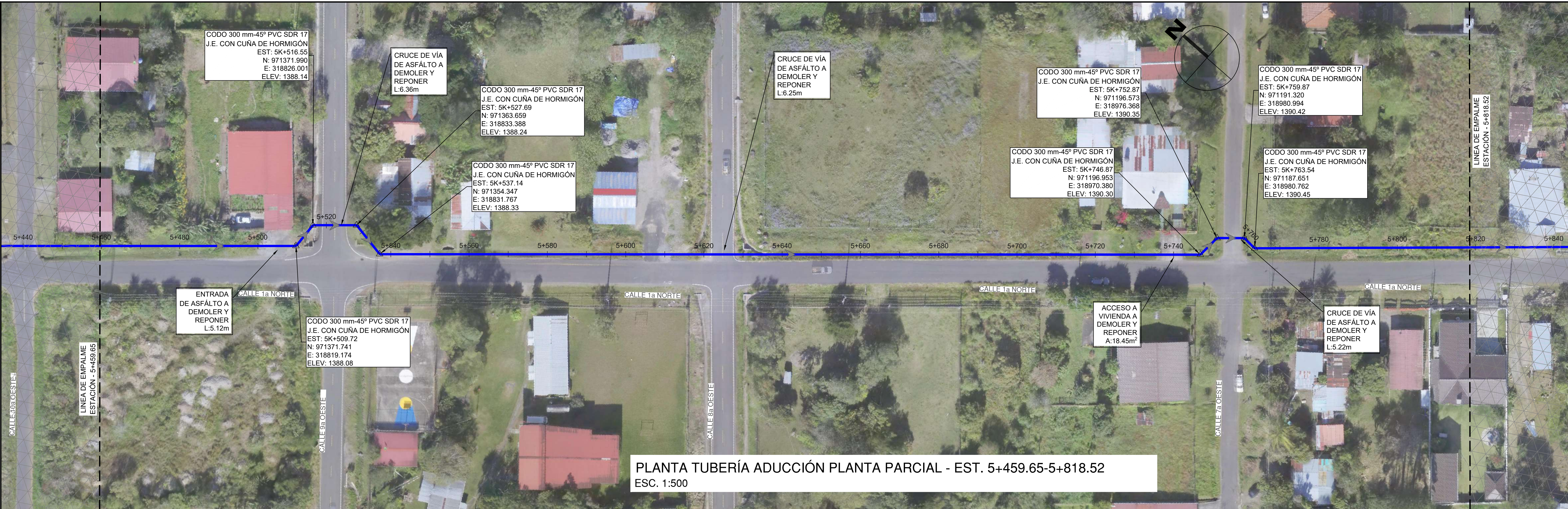
NOTAS:  

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
TÍTULO DE PLANO: LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 5+107.82-5+459.65					
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 16		
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-416			REVISIÓN: A		

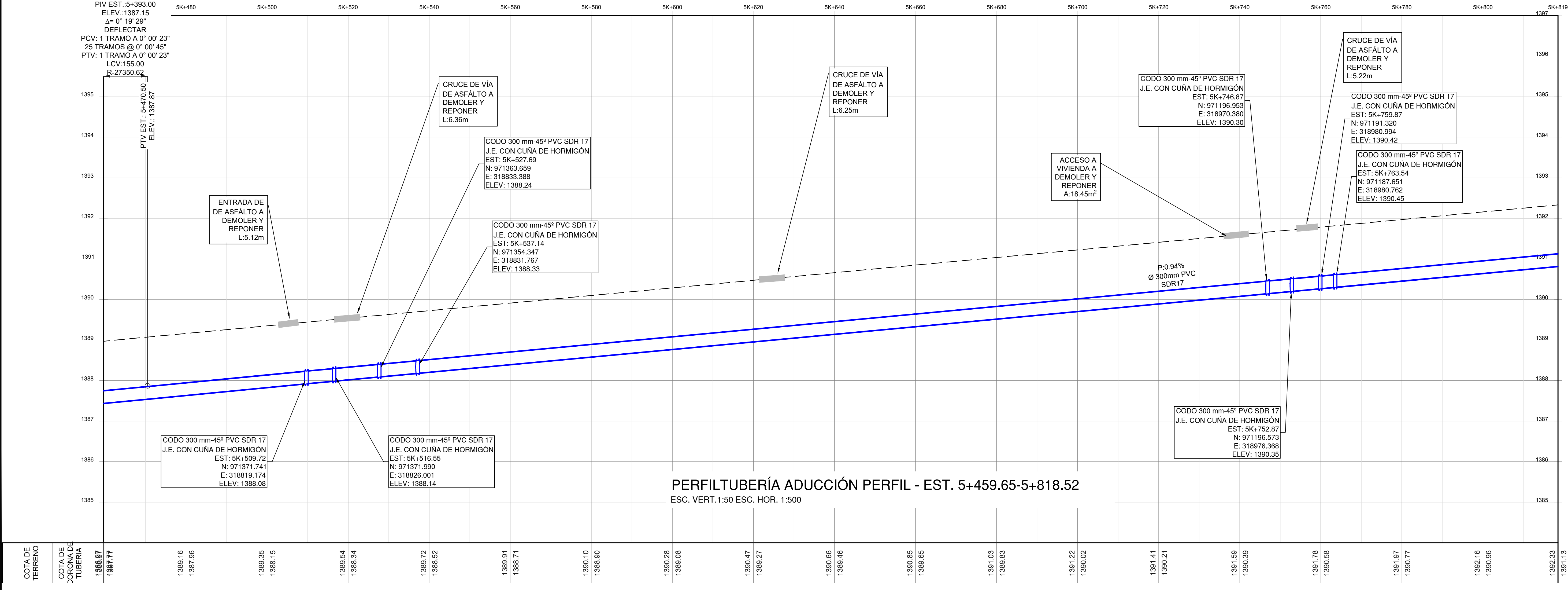
ARCH D ( 36 x 24 )

353





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 5+459.65-5+818.52  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 5+459.65-5+818.52  
ESC. VERT. 1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
 

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  


PLANO LLAVE  


CODIFICACIÓN	
VC-300-D04-PL-401	
ADUCCION	NUMERAL
300	401@15

CAPTACIÓN  
  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO

  
PTAP

  
ADUCCION

  
CONDUCCION

  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
 VALVULA DE AIRE  
 VALVULA DE LIMPIEZA  
 VALVULA DE CONTROL  
 CODO DE 11.25° EN PLANTA  
 CODO DE 22.5° EN PLANTA  
 CODO DE 45° EN PLANTA  
 CODO DE 90° EN PLANTA  
 TEE PROPUESTO  
 TUBERIA DE ADUCCION  
 CODO EN PERFIL  
 TEE EN PERFIL  
 VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
 VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA

 LÍNEA AÉREA MEDIA TENSION  
 DUCTO SOTERRADO MT  
 DUCTO SOTERRADO BT  
 CAJA ELECTRICA  
 POSTE HORMIGON  
 TRANSFORMADOR  
 IP ACOMETIDA  
 ACUEDUCTO EXISTENTE  
 ALCANTARILLA EN PERFIL  
 CAJON PLUVIAL EN PERFIL  
 TERRENO NATURAL  
 CERCA EXISTENTE  
 BORDE DE VÍA  
 BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
 ALCANTARILLA EN PLANTA  
 DEMOLICION Y REPOSICION

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
				FECHA	

TÍTULO DE PLANO:  
LINEA DE ADUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 5+459.65-5+818.52

DISEÑO (NOMBRE):  
Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):  
Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE):  
Joann Vega

CONTRATO:  
46-2021

ESCALA:  
1:500

FECHA:  
1/17/2022

HOJA:  
17

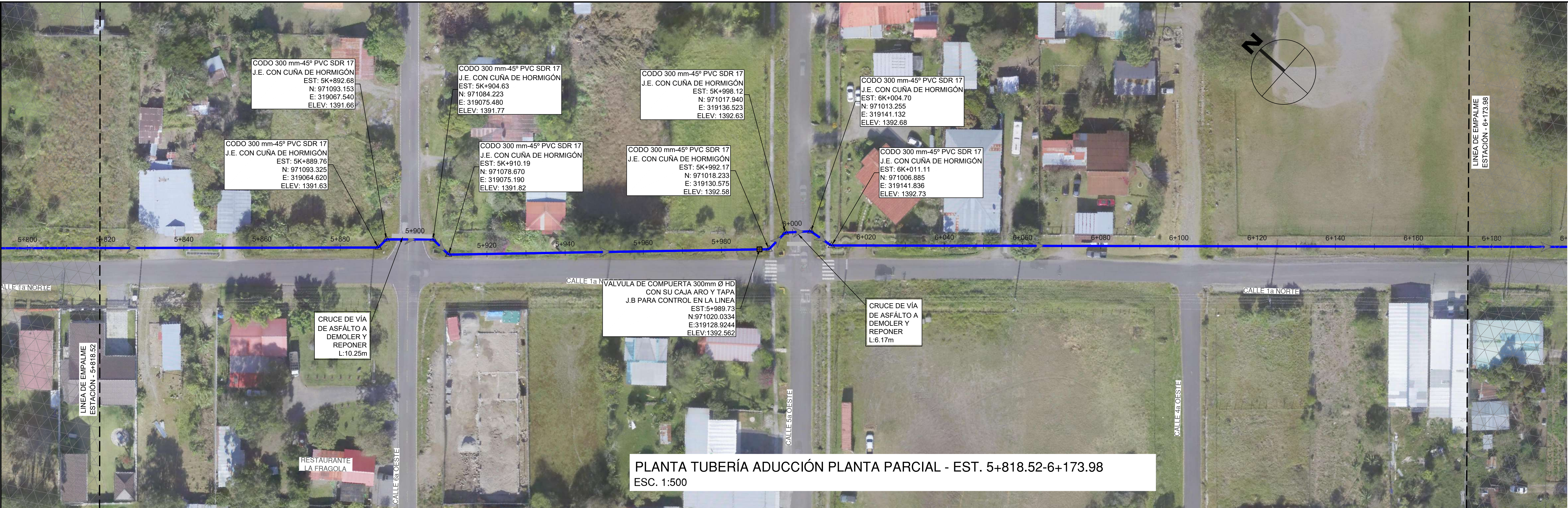
CÓDIGO DE PLANO:  
VC-300-D04-PL-417

REVISIÓN:  
A

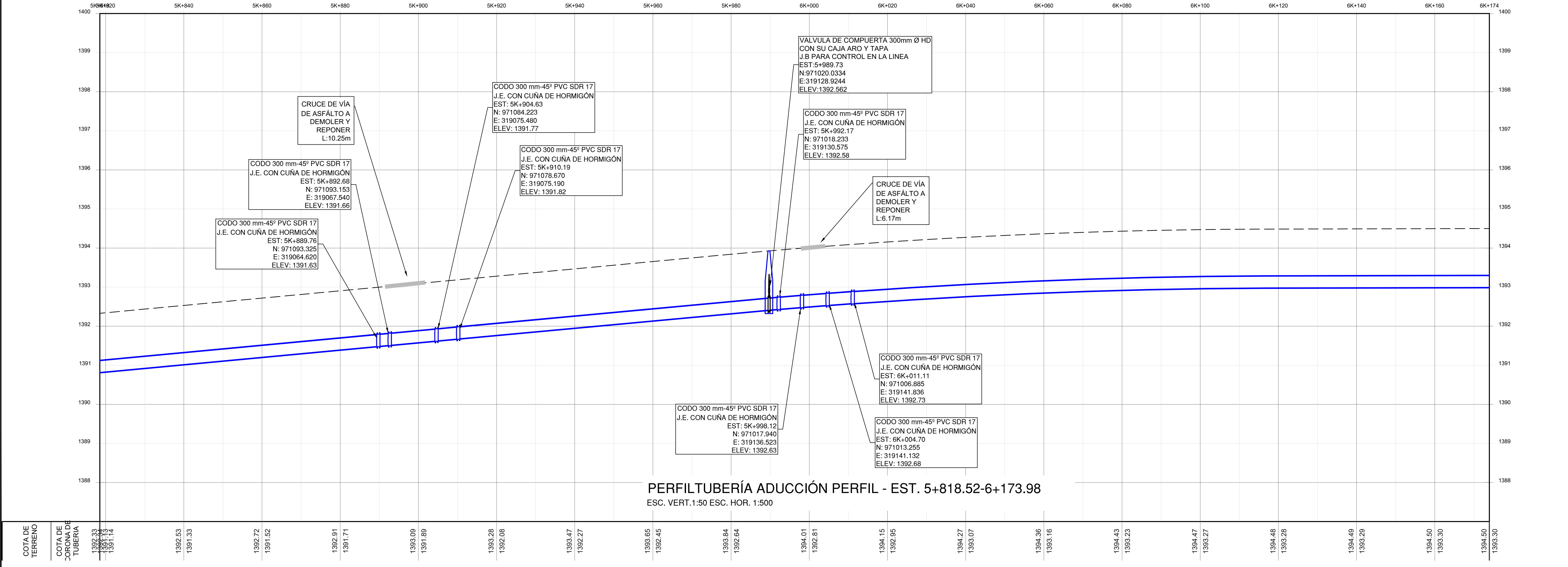
ARCH D ( 36 x 24 )

354





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 5+818.52-6+173.98  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 5+818.52-6+173.98  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN

CLIENTE: GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ IDARAN

CONTRATISTA: btd

CONSULTOR: CSAGROUP

PLANO LLAVE

CODIFICACIÓN

VC	300	D04-PL	401
ADUCCIÓN	300	401	401/415

CAPTACIÓN: CRUCE RÍO CHIRIQUÍ VIEJO, PTAP, ADUCCIÓN, CONDUCCIÓN, TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:

VALVULA DE AIRE	VALVULA DE LIMPIEZA	VALVULA DE CONTROL	CODO DE 11.25° EN PLANTA	CODO DE 22.5° EN PLANTA	CODO DE 45° EN PLANTA	CODO DE 90° EN PLANTA	TEE PROPUESTO	TUBERÍA DE ADUCCIÓN	TEE EN PERFIL	VALVULA DE AIRE EN PERFIL CON SU CAJA	VALVULA DE COMPUERTA EN PERFIL CON SU CAJA	LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN	DUCTO SOTERRADO MT	DUCTO SOTERRADO BT	CAJA ELECTRICA	POSTE HORMIGÓN	TRANSFORMADOR	IP ACOMETIDA	ACUEDUCTO EXISTENTE	ALCANTARILLA EN PERFIL	CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL	TERRENO NATURAL	CERCA EXISTENTE	BORDE DE VÍA	BORDE DE RÍO O QUEBRADA	ALCANTARILLA EN PLANTA	DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN
-----------------	---------------------	--------------------	--------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------	---------------------	---------------	---------------------------------------	--	---------------------------	--------------------	--------------------	----------------	----------------	---------------	--------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-----------------	-----------------	--------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

NOTAS:

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE

TÍTULO DE PLANO: LÍNEA DE ADUCCIÓN PLANTA-PERFIL EST. 5+818.52-6+173.98

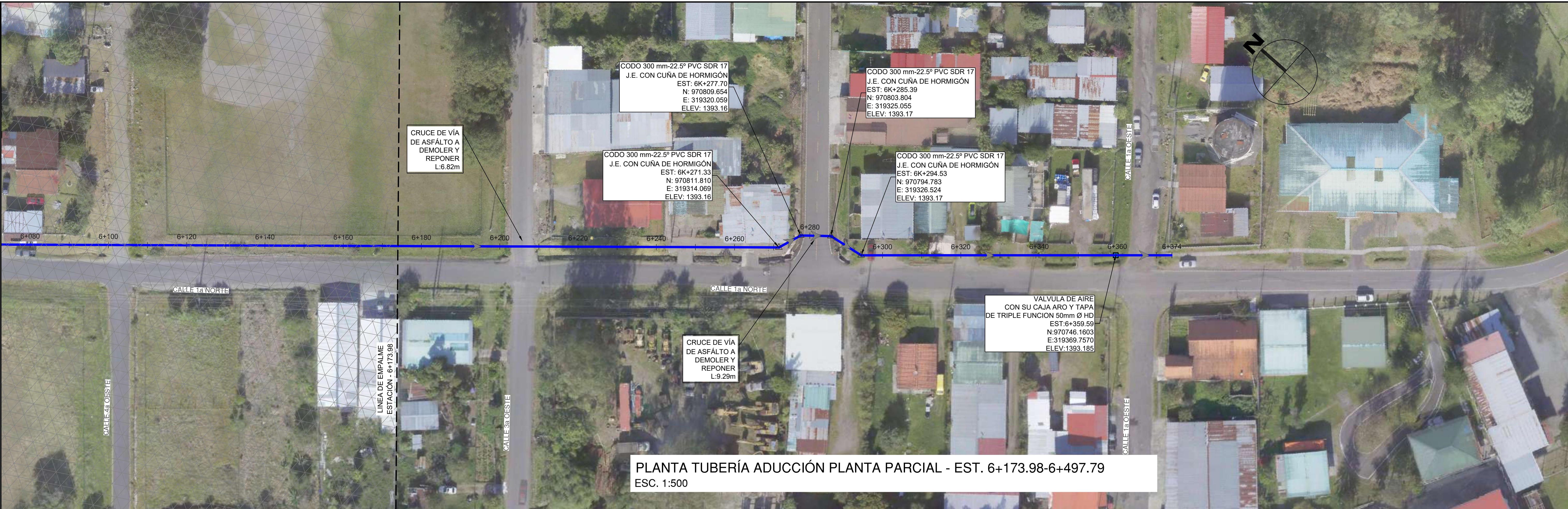
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías

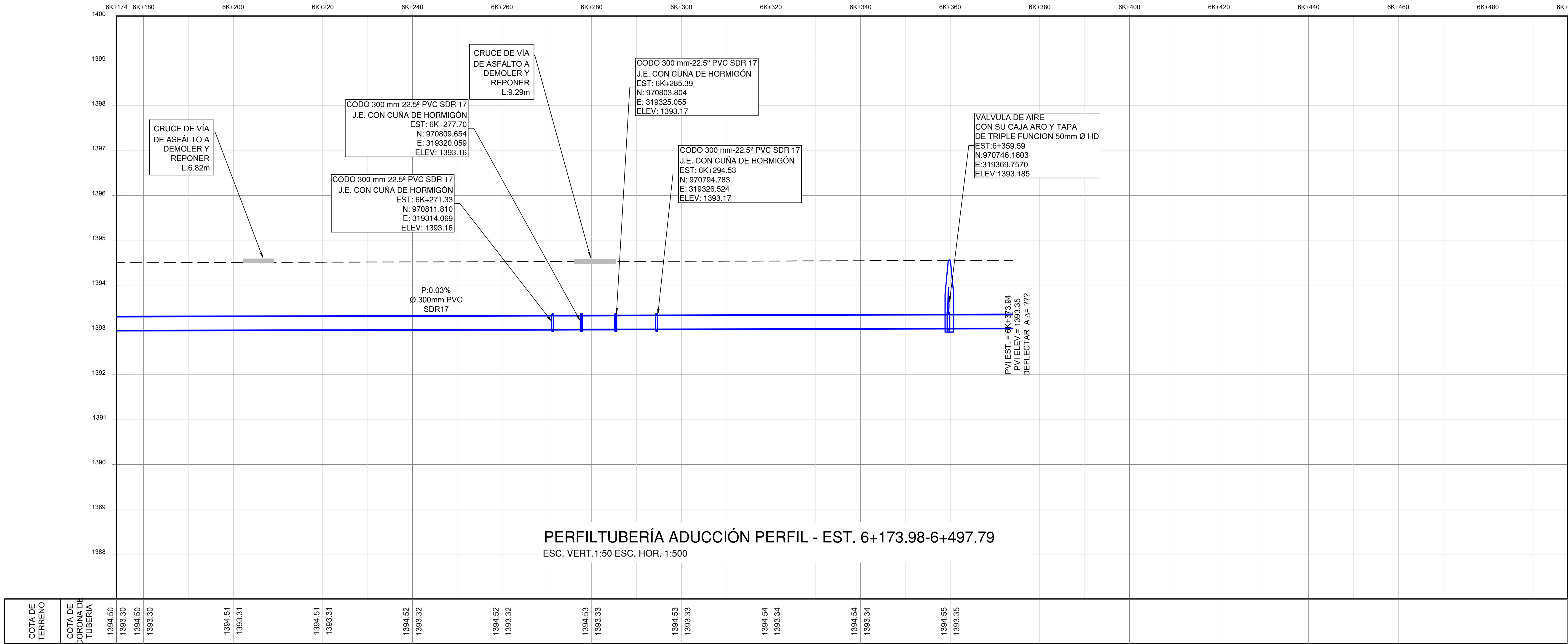
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/17/2022	HOJA: 18
CÓDIGO DE PLANO: VC-300-D04-PL-418			REVISIÓN: A





PLANTA TUBERÍA ADUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 6+173.98-6+497.79  
ESC. 1:500




PERFILTUBERÍA ADUCCIÓN PERFIL - EST. 6+173.98-6+497.79  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN:  
PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO:  
ESTUDIO, DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA  
LA REHABILITACION DEL SISTEMA  
DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD  
DE VOLCÁN

CLIENTE:  
  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
PANAMÁ

CONTRATISTA:  


CONSULTOR:  
  
EST. 1984

PLANO LLAVE



CODIFICACIÓN  
VC-300 D04-PL-401  
ADUCCIÓN 300 NUMERAL 401@15

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO  
CHIRIQUÍ VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:  
VALVULA DE AIRE  
VALVULA DE LIMPIEZA  
VALVULA DE CONTROL  
CODO DE 11.25° EN PLANTA  
CODO DE 22.5° EN PLANTA  
CODO DE 45° EN PLANTA  
CODO DE 90° EN PLANTA  
TEE PROPUESTO  
HIDRANTE  
TUBERÍA DE ADUCCIÓN  
TEE EN PERFIL  
VALVULA DE AIRE EN PERFIL  
CON SU CAJA  
VALVULA DE COMPUERTA EN  
PERFIL CON SU CAJA  
LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN  
DUCTO SOTERRADO MT  
DUCTO SOTERRADO BT  
CAJA ELECTRICA  
POSTE HORMIGÓN  
TRANSFORMADOR  
IP ACOMETIDA  
ACUEDUCTO EXISTENTE  
ALCANTARILLA EN PERFIL  
CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL  
TERRENO NATURAL  
CERCA EXISTENTE  
BORDE DE VÍA  
BORDE DE RÍO O QUEBRADA  
ALCANTARILLA EN PLANTA  
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

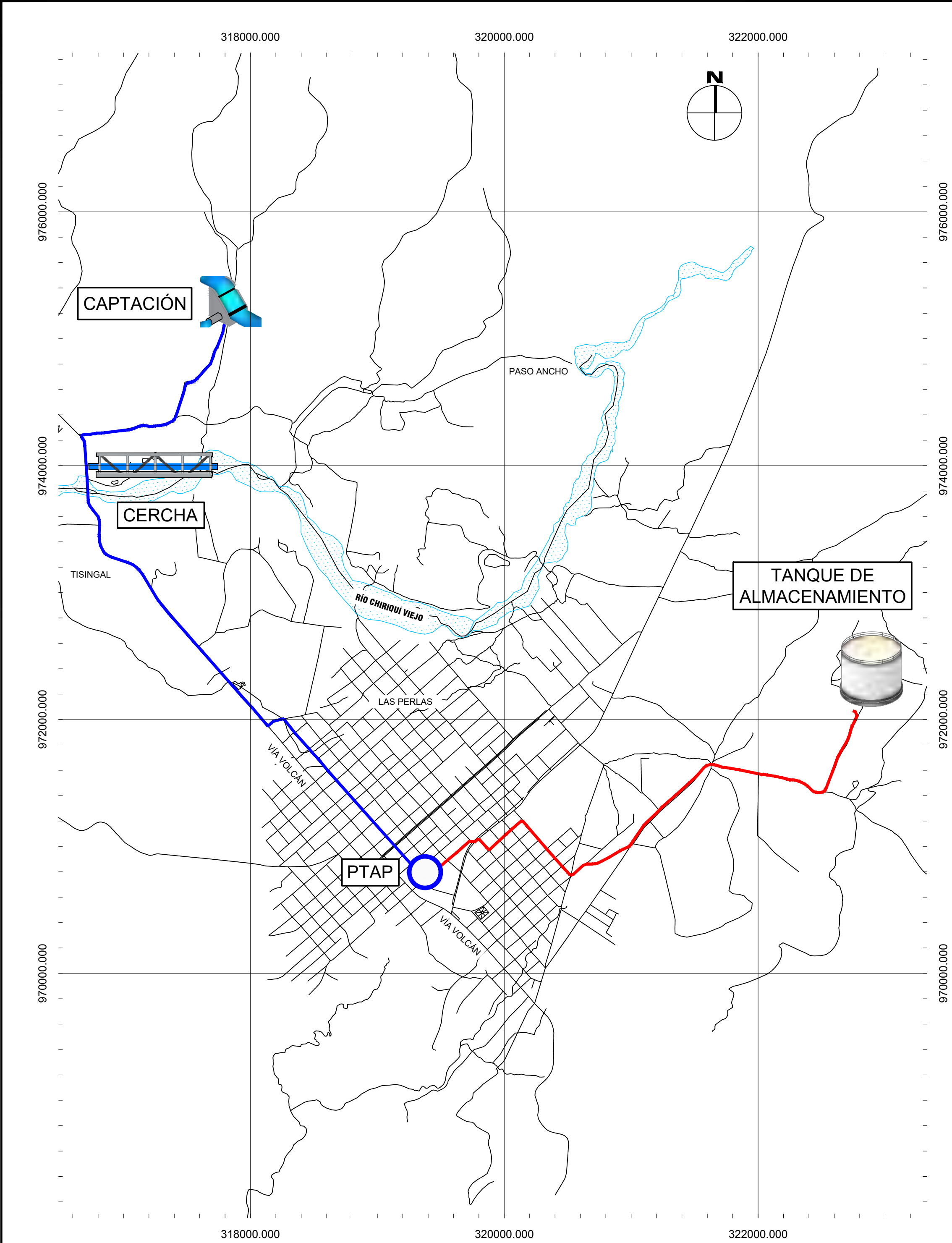
NOTAS:  

05	--	dd	mm	aa	--
04	--	dd	mm	aa	--
03	--	dd	mm	aa	--
02	--	dd	mm	aa	--
01	D. PRELIMINAR	17	01	22	J.V.
R E V.	DESCRIPCIÓN	DD	MM	AA	NOMBRE
TÍTULO DE PLANO: LINEA DE ADUCCION PLANTA-PERFIL EST. 6+173.98-6+497.79					
DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega					
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías					
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega					
CONTRATO: 46-2021	ESCALA: 1:500	FECHA: 1/16/2022	HOJA: 19		
CÓDIGO DE PLANO : VC-300-D04-PL-419				REVISIÓN: A	

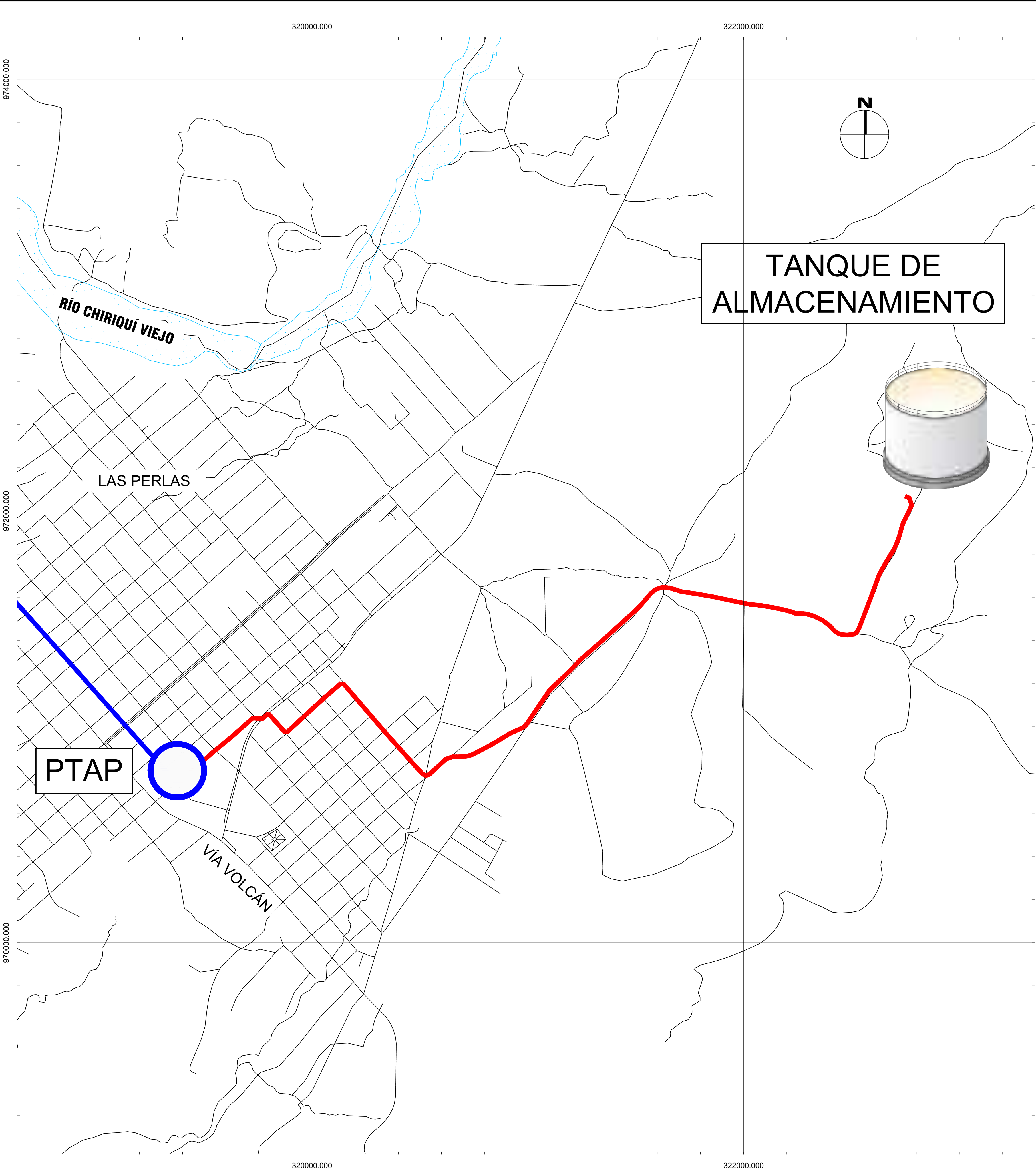
ARCH D ( 36 x 24 )

356







LOCALIZACIÓN REGIONAL  
ESC. 1:25.000





UBICACIÓN DEL TRAMO DE CONDUCCIÓN  
ESC. 1:10.000

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN

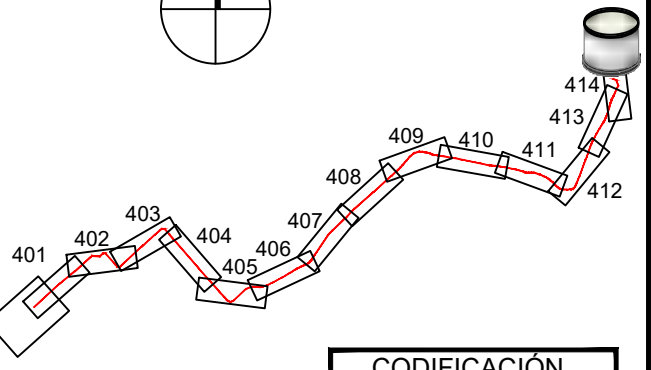
CLIENTE:  GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ  IDARN

CONTRATISTA:  btd

CONSULTOR:  CSAGROUP EST. 1986

PLANO LLAVE

N



CODIFICACIÓN

VC-400-D04-PL-401

CONDUCCIÓN NUMERAL

400 401@14

CAPTACIÓN

CRUCE RÍO CHIRIQUÍ VIEJO

PTAP

ADUCCIÓN

CONDUCCIÓN

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

SIMBOLOGÍA:

VALVULA DE AIRE

VALVULA DE LIMPIEZA

VALVULA DE CONTROL

CODO DE 11.25° EN PLANTA

CODO DE 22.5° EN PLANTA

CODO DE 45° EN PLANTA

CODO DE 90° EN PLANTA

TEE PROPUESTO

HIDRANTE

TUBERIA DE ADUCCIÓN

CODO EN PERFIL

TEE EN PERFIL

VALVULA DE AIRE EN PERFIL CON SU CAJA

VALVULA DE COMPUERTA EN PERFIL CON SU CAJA

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

DUCTO SOTERRADO MT

DUCTO SOTERRADO BT

CAJA ELECTRICA

POSTE HORMIGÓN

TRANSFORMADOR

IP ACOMETIDA

ACUEDUCTO EXISTENTE

ALCANTARILLA EN PERFIL

CAJÓN PLUVIAL EN PERFIL

TERRENO NATURAL

CERCA EXISTENTE

BORDE DE VÍA

BORDE DE RÍO O QUEBRADA

ALCANTARILLA EN PLANTA

DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN

NOTAS:

05	--		dd	mm	aa	--
04	--		dd	mm	aa	--
03	--		dd	mm	aa	--
02	--		dd	mm	aa	--
01	D.PRELIMINAR	17 01 22	J.V.			
R.E.V.	DESCRIPCIÓN	DD MM AA	FECHA	NOMBRE		

TÍTULO DE PLANO:

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

PLANTA DE UBIACIÓN GENERAL

DISEÑO (NOMBRE):

Joann Vega

REVISIÓN (NOMBRE):

Bárbara Zacarías

RESPONSABLE (NOMBRE):

Joann Vega

CONTRATO:

46-2021

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

1/17/2022

HOJA:

00

CÓDIGO DE PLANO :

VC-400-D04-PL-001

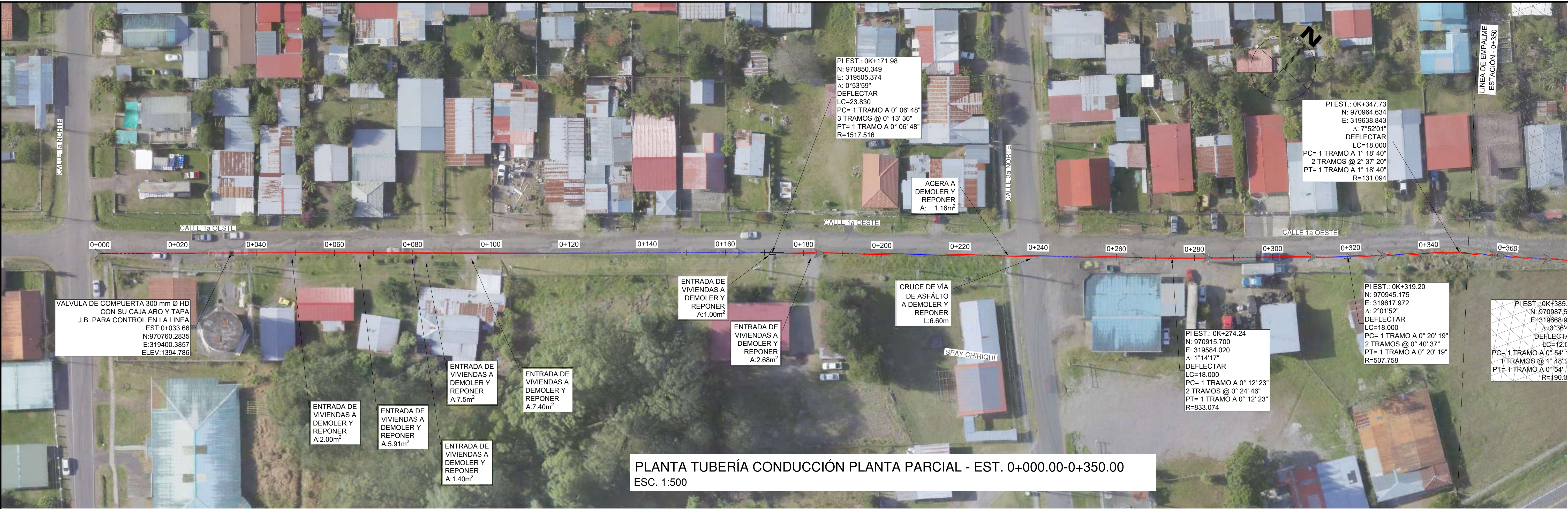
REVISIÓN:

A

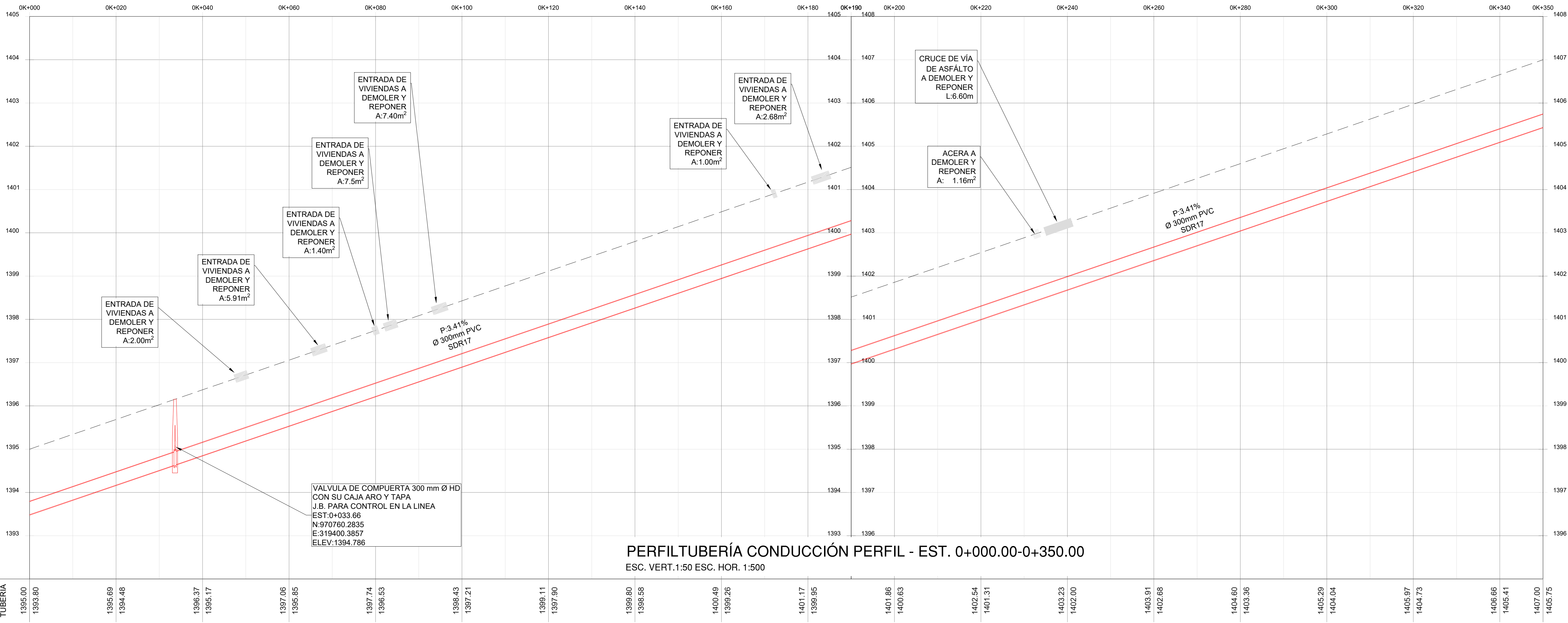
ARCH D ( 36 x 24 )

357





PLANTA TUBERÍA CONDUCCIÓN PLANTA PARCIAL - EST. 0+000.00-0+350.00  
ESC. 1:500



PERFILTUBERÍA CONDUCCIÓN PERFIL - EST. 0+000.00-0+350.00  
ESC. VERT.1:50 ESC. HOR. 1:500

UBICACIÓN: PANAMÁ, PROVINCIA CHIRIQÚI  
DISTRITO TIERRAS ALTAS, COMUNIDAD DE VOLCÁN

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN

CLIENTE: GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE PANAMÁ IDARAN

CONTRATISTA: btd

CONSULTOR: CSAGROUP EST. 1986

PLANO LLAVE

CODIFICACIÓN  
VC-400-D04-PL-401  
CONDUCCIÓN NUMERAL  
400 401@14

CAPTACIÓN  
CRUCE RÍO CHIRIQÚI VIEJO  
PTAP  
ADUCCIÓN  
CONDUCCIÓN  
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

NOTAS:

05 -- dd mm aa --  
04 -- dd mm aa --  
03 -- dd mm aa --  
02 -- dd mm aa --  
01 D. PRELIMINAR 17 01 22 J.V.  
R.E.V. DESCRIPCIÓN DD MM AA NOMBRE  
FECHA

TÍTULO DE PLANO: LINEA DE CONDUCCION  
PLANTA-PERFIL  
EST. 0+000.00-0+350.00

DISEÑO (NOMBRE): Joann Vega  
REVISIÓN (NOMBRE): Bárbara Zacarías  
RESPONSABLE (NOMBRE): Joann Vega

CONTRATO: 46-2021 ESCALA: 1:500 FECHA: 1/17/2022 HOJA: 1  
CÓDIGO DE PLANO: VC-400-D04-PL-401 REVISIÓN: A







## **Anexo 4 Descripción de Ambiente Biofísico**

- Estudio Geológico
- Estudios Hidrológicos – Hidráulicos
  - Quebrada Tizingal
  - Río Chiriquí Viejo
- Monitoreo de Calidad de Agua Para Consumo Qda. Tizingal
- Monitoreo de Calidad de Agua Superficial
- Monitoreo de Calidad de Aire
- Monitoreo de Partículas Suspendidas
- Monitoreo de Ruido Ambiental





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

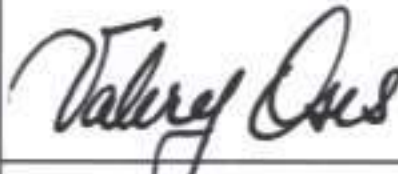


FUNDADA  
EN  
1973

**btd**

**PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN  
DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE  
TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**

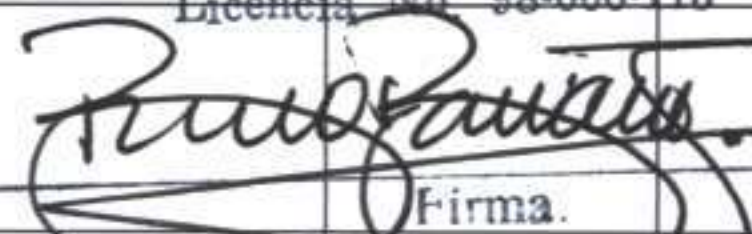
**TRABAJO No.: 4-737**

Rev.	Fecha de Inscripción	Descripción	Compilado por	Revisado por	Presentado por
A	-	Informe Final			
			V. Osés	B. Barranco	B. Barranco
			13-3-22	23-3-22	23-3-22
			Fecha	Fecha	Fecha

**BRUNO RAMSES BARRANCO J.**

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 98-006-113



Firma.

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura





## INDICE

I. INFORME	Páginas
1. Objetivo .....	1
2. Localización .....	1
3. Trabajo Realizado .....	1-3
4. Resultados .....	3-5
5. Conclusiones .....	6-7
6. Apéndices .....	7
A. Detalle de Localización .....	5 hojas
B. Perfiles de Perforación .....	28 hojas
C. Perfil de Calicatas .....	20 hojas
D. Estratigrafía .....	2 hojas
E. Datos sobre Testigos de Roca .....	20 hojas
F. Pruebas de Laboratorio .....	57 hojas
G. Fotografías .....	6 hojas







BRUNO RAMSES BARRANCO J.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 08-006-113

*[Firma manuscrita]*  
Firma

## INFORME SOBRE INVESTIGACION DE SUELOS

del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Trabajo No.: 4-737

Fecha: Marzo 2022

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente: BTB

**1.- OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí".

**2.- LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de cada perforación. En el Apéndice "G", **Fotografías**, se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

**3.- TRABAJO REALIZADO:** La investigación consistió en dieciséis (16) perforaciones, las cuales fueron realizadas con equipo mecánico rotativo, doce (12) de ellas alcanzaron la profundidad de 5.00 m y cuatro (4) se llevaron hasta la profundidad de 25.00 m, se recolectaron veinte (20) muestras de calicatas. Además, se realizó la descripción visual de los suelos encontrados, por estrato; se efectuaron pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para obtener la capacidad de soporte de los suelos; a las muestras recuperadas se les determinó la humedad natural (ASTM D 2216); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica se les determinó su RQD, densidad y se realizaron ensayos de compresión simple (ASTM D 7012).

Además, se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el mismo se detalla en el **Cuadro No.2**.

Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto, la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.





BRUNO RAMSES BARRANCO J.

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 28-000-113

*[Firma manuscrita]*

Firma

Ley 16 del 26 de Enero de 1950

Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Las perforaciones realizadas con el equipo mecánico rotativo alcanzaron la profundidad entre 5.00 m (Hoyos No. 21 al 32) y 25.00 m (Hoyo No. 33 al 36).

En el Apéndice "B", **Perfil de Perforación**, se presenta en detalle la información obtenida en la investigación, en cada una de las perforaciones realizadas; también se muestra gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)**, y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad de los suelos existentes en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración, el Apéndice "C", **Estratificación General**, muestra gráficamente la estratificación encontrada en el área investigada, el Apéndice "D", **Datos sobre Testigos de Roca**, muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad, la compresión axial y los resultados del índice de calidad de la roca (RQD). En el siguiente cuadro se detalla las cantidades de las pruebas de laboratorio y ensayos de campo realizados.

La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo y roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

CUADRO No.1: RESUMEN DE LAS PERFORACIONES

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN CANTOS Y BOULDERS (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)	TUBOS DE FORRO (m.)	NIVEL FRÁTICO (m.)
21	5.00	1.50	3.50	1	3.00	0.86
22	5.00	--	5.00	3	3.00	--
23	5.00	0.60	4.40	3	3.00	2.81
24	5.00	4.05	0.95	4	3.00	2.10
25	5.00	2.50	2.50	3	3.00	2.37
26	5.00	2.15	2.85	4	3.00	1.92
27	5.00	2.50	2.50	4	3.00	2.70
28	5.00	2.89	2.11	4	--	--
29	5.00	4.00	1.00	4	--	--
30	5.00	5.00	--	4	3.00	2.87
31	5.00	5.00	--	4	3.00	2.07
32	5.00	5.00	--	4	--	2.60
33	25.00	1.50	23.50	9	12.00	8.40
34	25.00	4.32	20.68	11	15.00	7.80
35	25.00	0.32	24.68	8	12.00	2.60
36	25.00	2.65	22.35	7	12.00	1.72
TOTAL	160.00	43.98	116.02	77	78.00	--





BRUNO RAMSES BARRANCO J.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 68-006-113

*[Firma]*  
Firma

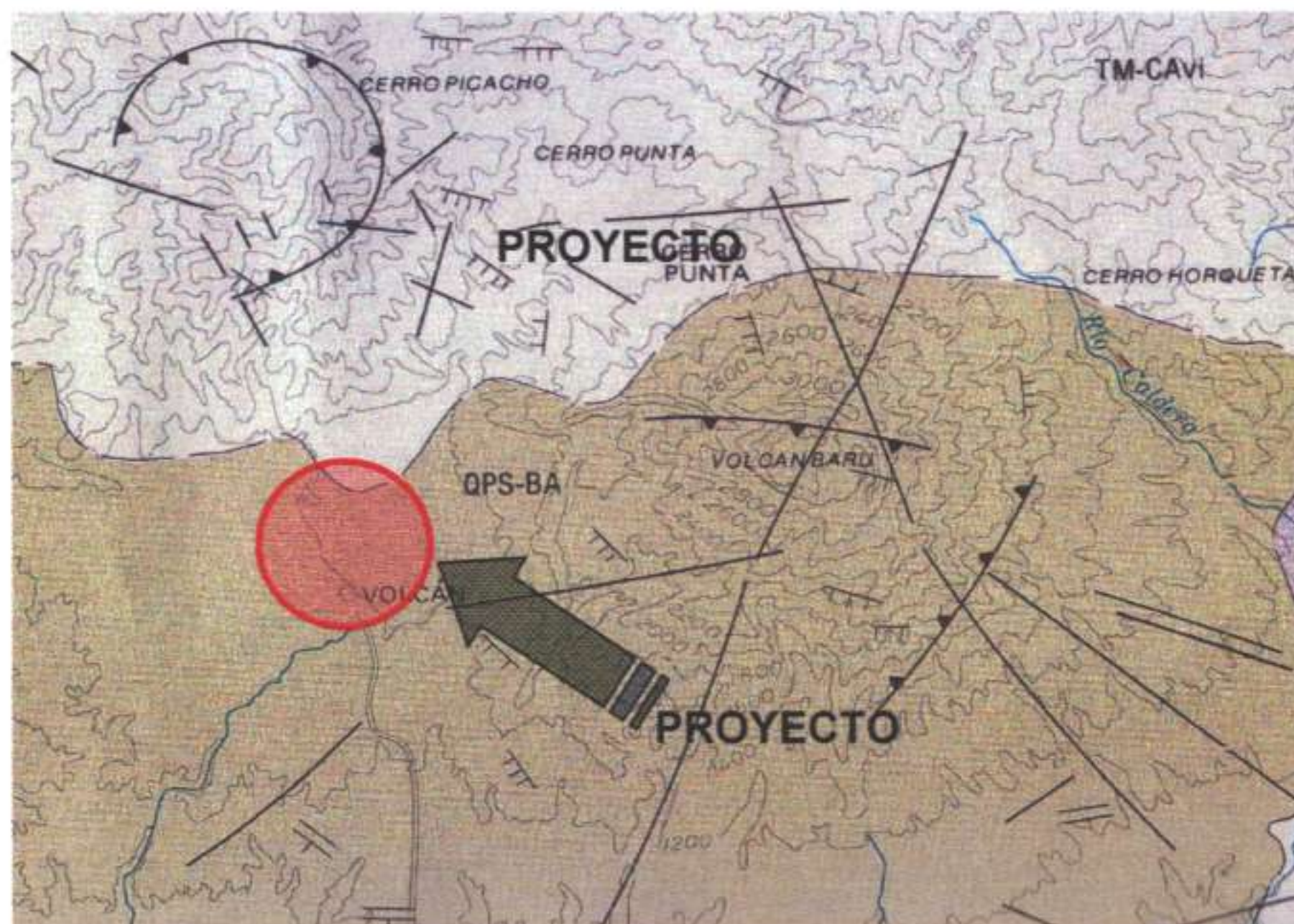
Ley 15 del 26 de Enero de 1997  
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Adicionalmente, se realizaron ensayos a las muestras obtenidas de la misma se le realizaron los siguientes ensayos.

CUADRO No.2: PRUEBAS DE LABORATORIO

No.	Ensayo/Norma	T po de Muestra	Cantidad
1	Contenido de Humedad Natural (ASTM D 2216-10)	Suelo	77
2	Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D 6913)	Suelo	36
3	Análisis Granulométrico por Hidrómetro (ASTM D 422)	Suelo	22
4	Límites de Atterberg (ASTM D 4318)	Suelo	11

**4.- RESULTADOS:** El área estudiada está compuesta por la Formación Barú (QPS-BA), compuesta por Basaltos/andesitas, cenizas, tobas, aglomerados y lavas.



MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

FORMACIÓN	SÍMBOLO	COLOR	DESCRIPCIÓN FORMACIONES VOLCÁNICAS
C. Picacho	QPS - P	[Azul]	Basaltos/andesita, conglomerados, aluviones, coluviones, lodolitas.
Barú	QPS - BA	[Verde]	Basaltos/andesita, cenizas, tobas aglomerados y lavas.
Cerro Viejo	PI/PS - Cv	[Gris]	Basaltos/andesita, amigdaloides vidriosos. Basaltos Post-ignimbríticos.

LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO

En la estratigrafía del área se encuentra un estrato formado por **Relleno Antrópico**, compuesto por limo arenoso y arena limosa, de color chocolate, compacidad media, plasticidad nula, contenido natural de humedad, con gravas de 1-3 cm, de morfología redondeados, cantos de 4-6 cm, de morfología subredondeados, de color gris claro, contenido de materia orgánica poco.





BRUNO RAMSES BARRANCO J.

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 98-006-113

*[Firma]*

Firma

Del 15 del 06 de Enero de 1998

Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Se encontró un estrato compuesto por **Arena Limosa**, con cantos dispersos de 1-6 cm, de morfología subredondeados, compacidad suelta, color chocolate claro, suelo de origen coluvial.

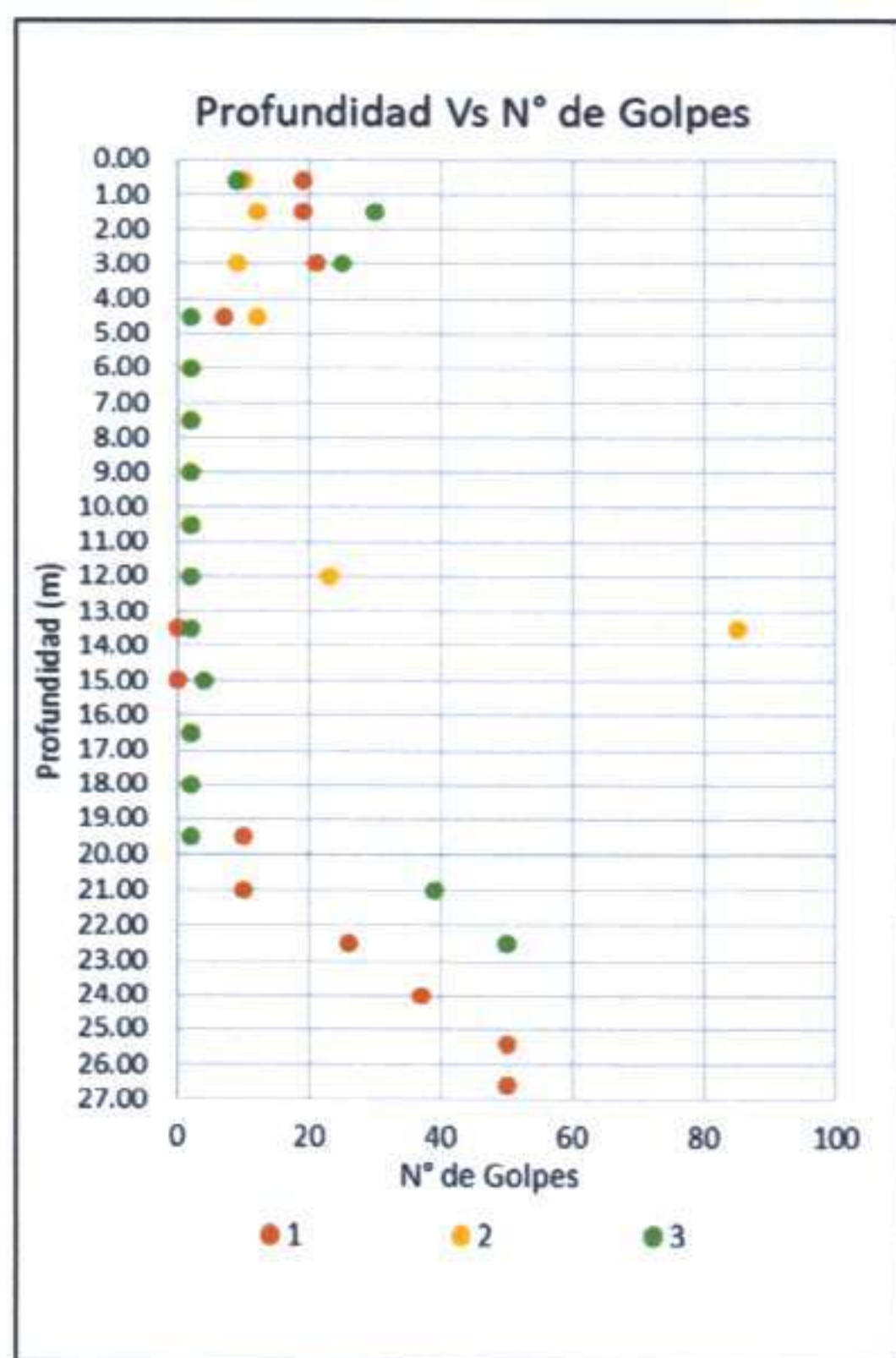
Se encontró un estrato compuesto por **Grava mal graduada con arena (GP)**, de color grisáceo, de grano fino a medio, compacidad media, plasticidad nula. con gravas 1-4 cm, de morfología redondeados, de color gris claro y rojizo, con cantos de 3-24 cm, de morfología subredondeados, de color gris claro y Boulders de 32-40 cm, de morfología subredondeados de color gris claro, contenido natural de humedad bajo. contenido de materia orgánica poco. material heterométrico de origen aluvial.

Se encontró un estrato compuesto por **Arena Arcillosa con grava (SC)**, con cantos de 2-24 cm, de morfología subredondeados. compacidad densa, plasticidad nula, contenido natural de humedad bajo. color chocolate claro. suelo de origen coluvial.

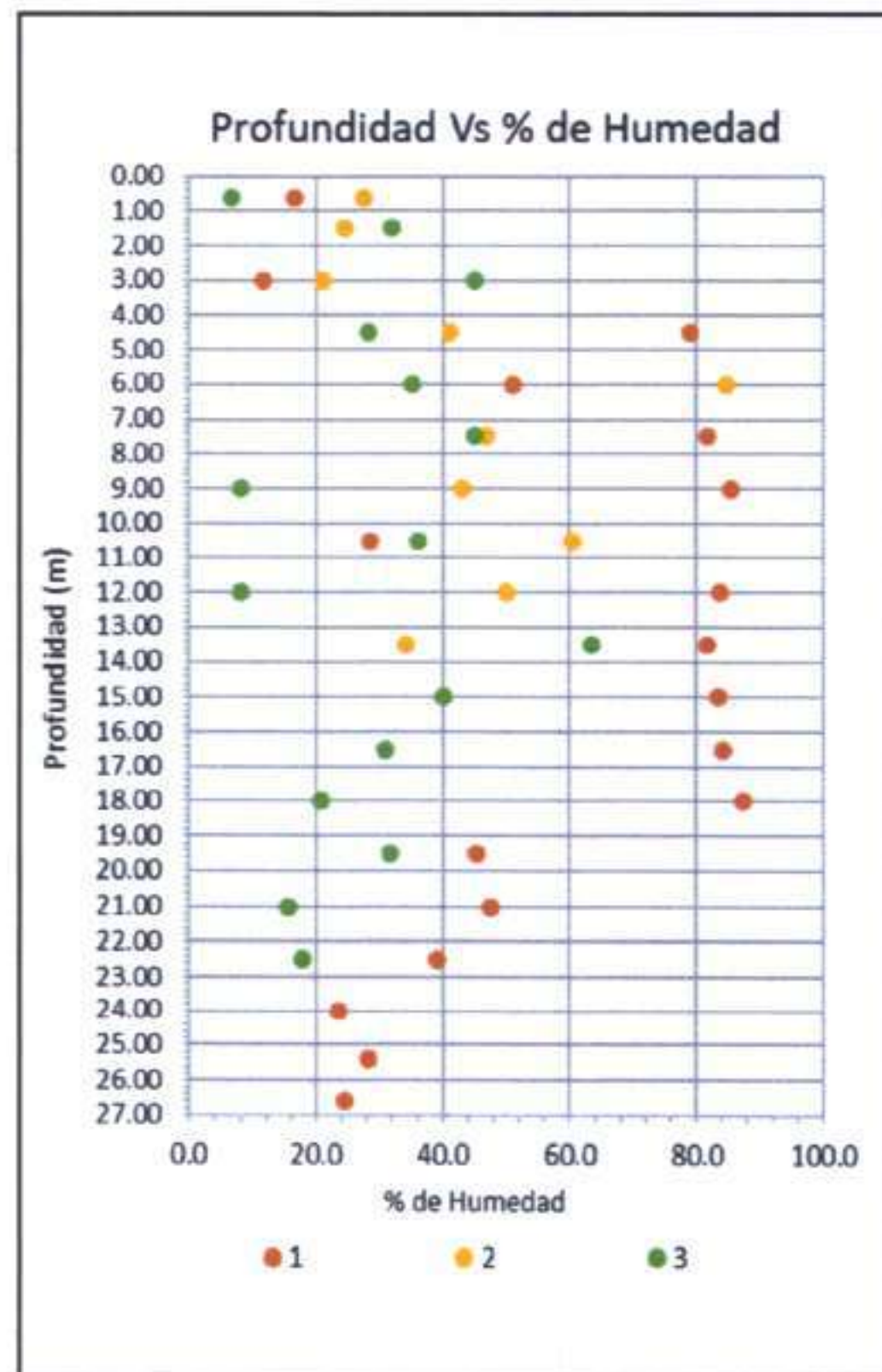
Se encontró un estrato compuesto por **Limo Arenoso**, con cantos de 3-12 cm, Boulders de 1.09 m, morfología subredondeados, ligeramente meteorizados. consistencia firme, plasticidad baja. color chocolate claro. Boulders de origen andesíticos.

En los siguientes gráficos se muestran los porcentajes de humedad de las muestras obtenidas en sitio, el número de golpes por sondeo de la prueba de penetración estándar (SPT).

Grafica N°1: Profundidad Vs N° de Golpes



Grafica N°2: Profundidad Vs % de Humedad







BRUNO RAMSES BARRANCO J.

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 18-006 113

*[Firma]*

CUADRO No.3: RESUMEN DE PRUEBAS DE LABORATORIO

del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Sondeo	Muestra No.	Tipo de Muestra	Profundidad (m)	Clasificación S.U.C.S.	Clasificación AASHTO	Índice de Grupo	Análisis Granulométrico			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
							% Grava	% Arena	% Finos			
1 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	70.6	19.1	10.2	-	-	-
2 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GC-GM	A-1-a	0	62.4	23.8	13.7	23	18	5
3 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-1-b	0.0	46.1	35.4	18.4	27	21	6
4 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SM	A-1-b	0.0	28.2	55.7	16.0	25	21	4
5 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-2-4	0.0	26.5	54.6	18.8	26	19	7
6 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SM	A-4	0.0	9.9	50.4	39.6	36	28	7
7 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SP	A-1-b	-	39.6	47.5	12.8	-	-	-
8 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SM	A-1-b	0.0	44.0	43.5	12.4	24	20	4
9 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SP	A-1-b	-	40.1	50.5	9.2	-	-	-
10 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-b	-	43.9	43.5	12.5	-	-	-
11 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	53.7	36.3	9.8	-	-	-
12 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	47.7	42.9	9.3	-	-	-
13 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-1-b	0.0	41.7	45.0	13.2	26.0	22.0	5.0
14 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SP-SC	A-1-b	0.0	26.8	67.7	5.4	26.0	22.0	5.0
15 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-1-b	0.0	33.7	50.6	15.5	26.0	20.0	6.0
16 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	60.0	36.3	3.6	-	-	-
17 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	52.6	38.4	8.8	-	-	-
18 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	50.0	40.9	8.9	-	-	-
19 (CALICATA)	1	A	0.00 - 0.80	GP	A-1-a	-	55.8	36.7	7.3	-	-	-
20 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	55.7	35.4	8.7	-	-	-
22	3	A	3.00 - 3.45	GP	A-1-a	-	74.0	22.4	3.5	-	-	-
23	1 Y 2	A	0.60-1.05/1.50-1.95	GW	A-1-a	-	67.7	29.3	3.0	-	-	-
24	1 Y 2	A	0.60-1.05/1.50-1.95	SM	A-2-4	0	6.8	61.1	32.0	37.0	27.0	10.0
	3	A	3.00 - 3.45	SC	A-2-4	0	30.2	42.2	27.5	30.0	21.0	9.0
25	1 Y 2	A	0.60-1.05/1.50-1.95	SP	A-3	-	3.8	92.6	3.5	-	-	-
26	4	A	4.50 - 4.95	SP	A-1-a	-	47.6	50.9	1.4	-	-	-
27	2	A	1.50 - 1.95	SW	A-1-b	-	14.0	81.4	4.5	-	-	-
28	2	A	1.50 - 1.95	SW	A-1-b	-	24.6	71.9	3.4	-	-	-
29	1	A	0.60 - 1.05	SP	A-1-b	-	17.8	78.9	3.2	-	-	-
30	1	A	1.50 - 1.95	SW	A-1-b	-	20.8	77.4	1.7	-	-	-
31	2	A	1.50 - 1.95	SP	A-1-b	-	32.0	64.3	3.6	-	-	-
32	2	A	1.50 - 1.95	SP	A-1-a	-	45.9	51.4	2.6	-	-	-
33	9	A	19.50 - 19.62	SP	A-1-b	-	2.3	94.4	3.3	-	-	-
34	10	A	18.00 - 18.45	SP	A-1-b	-	0.0	96.4	3.6	-	-	-
35	9	A	24.00 - 24.45	SP	A-1-b	-	1.9	96.4	1.7	-	-	-
36	9	A	24.00 - 24.45	SC-SM	A-1-b	-	27.7	59.7	12.5	-	-	-



**5.- CONCLUSIONES:** En base a los resultados de la investigación recomendamos lo siguiente:

- Señalamos que, para este reporte, todas las profundidades están en función del nivel en donde iniciaron cada una de las perforaciones al momento de realizar el estudio.
- Todas las calicatas alcanzaron la profundidad señalada de 1.50 m, salvo la calicata No. 12 en donde se encontró un material impenetrable a 0.80 m de profundidad, en cuyo caso se recomienda verificar durante el periodo constructivo para definir si es el estrato de roca o un boulder de gran tamaño.

Todos los materiales encontrados en las calicatas son excavables por métodos convencionales salvo en la calicata No. 12 a partir de 0.80 m en donde se requiere realizar la verificación mencionada.

Debido a que los suelos encontrados en las calicatas son de baja plasticidad o no plásticos, se recomienda proteger las excavaciones de manera que se pueda mantener la estabilidad de las mismas.

- Los sondeos No. 21, 22 y 23, se ubican en la zona de la Toma de Agua y desarenador. Los materiales encontrados hasta los 5.00 m son excavables por métodos convencionales y al igual que anteriormente se necesita proteger la excavación debido al tipo de materiales encontrados.

Por el tipo de estructura a construir, recomendamos que los cimientos sean diseñados para capacidades de soporte admisible entre 10,000 kg/m<sup>2</sup> y 15,000 kg/m<sup>2</sup>, lo cual puede ser modificado por el diseñador.

Se debe considerar también la flotabilidad de la estructura dado que al menos parte de la misma estará bajo el agua. El nivel de agua se espera que fluctué a lo largo del año.

- Para la planta de tratamiento, hoyos No. 27 al 30, si la misma se planea desplantar superficialmente (0.60 m de profundidad) se recomienda utilizar una capacidad de soporte admisible de 5,000 kg/m<sup>2</sup>, si el desplante se ubica a 1.50 m se recomienda una capacidad de soporte de admisible de 10,000 kg/m<sup>2</sup> y si el desplante se coloca a 3.00 m de profundidad aumentaría a 18,000 kg/m<sup>2</sup>.
- Para los sondeos No. 31 y 32 ubicados en el área del tanque señalamos que la capacidad de soporte admisible a 0.70 m sería de 15,000 kg/m<sup>2</sup>, a 1.50 m aumenta a 20,000 kg/m<sup>2</sup>, no se recomienda desplantar a mayor profundidad de la señalada.
- En el caso de las cerchas, por temas de estabilidad de talud y posibles crecidas de agua, se recomienda utilizar pilotes hincados con punta de acero para lo cual se deberán hincar hasta lograr la capacidad de soporte requerida, para ello se recomienda instalar un pilote de prueba para establecer o revisar los parámetros de



diseño que permitan obtener, en forma segura, la capacidad de carga de los pilotes; recomendamos el uso de un sistema de PDA, por medio del cual se podrá optimizar la longitud de los pilotes.

- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2014, por definición, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo “D”, ubicado en los siguientes contornos isosísmicos, según la tabla 5.12:

Aceleración Espectral de 1.0 seg ( $S_1$ )/5% de Amortiguamiento Crítico 0.607g.

Aceleración Espectral 0.2 seg ( $S_s$ )/5% de Amortiguamiento Crítico de 1.500g.

- En el caso que se requiera realizar excavaciones en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todos los requisitos que apliquen del punto 6.6 “Control de Excavaciones” del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2014.
- Cabe resaltar que la validez de este reporte dependerá de la adopción de las prácticas y del sistema constructivo apropiado para el tipo de cimentaciones propuestas, a ser colocadas en los estratos del subsuelo encontrados, además de la debida inspección de los trabajos de cimentación. Todo esto dentro de las mejores prácticas de la ingeniería y utilizando personal idóneo, además de los debidos controles de calidad.
- Es necesario que se entregue copia de este informe tanto al diseñador como al contratista de cimentaciones, a fin de que puedan hacer una completa evaluación de las condiciones encontradas en el sitio, que les permita el mejor aprovechamiento para el diseño, organización y ejecución de los trabajos.



**6.- APÉNDICES:** Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de Localización (5 hojas);

Apéndice "B": Perfiles de Perforación (28hojas);

Apéndice "C": Perfil de Calicata (20 hojas);

Apéndice "D": Estratigrafía (2 hojas);

Apéndice "E": Datos Sobre Testigos de Roca (20 hojas);

Apéndice "F": Pruebas de Laboratorio (57 hojas);

Apéndice "G": Fotografías (6 hojas).

**TECNILAB, S. A.**

Bruno R. Barranco J.

Ingeniero Civil

BRBJ/vo. 22.03-178

Adj.: Apéndices (7)

c.c.: Archivo No. 4-737





**APENDICE A**  
**DETALLE DE LOCALIZACION**

**TECNILAB, S. A.**



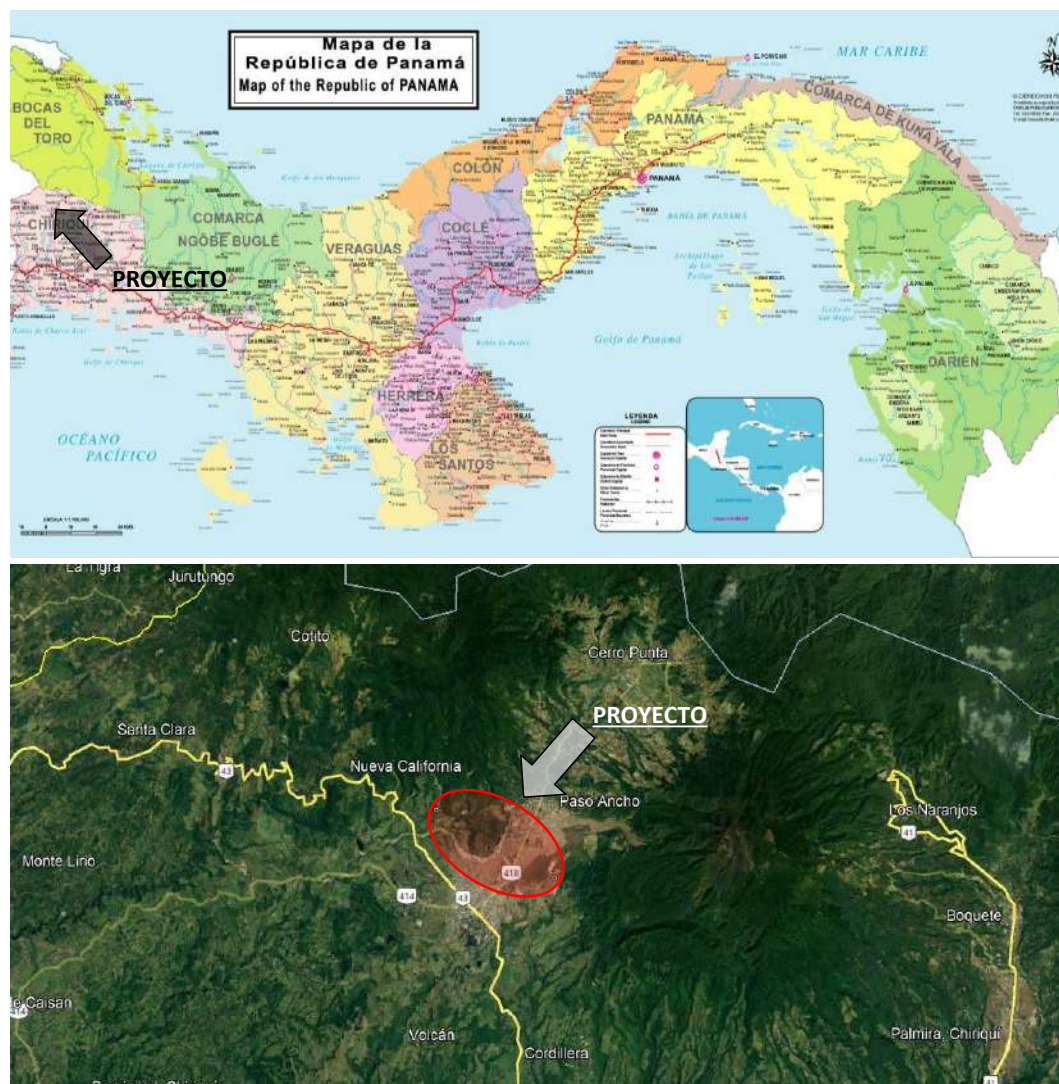
## DETALLE DE LOCALIZACION

Trabajo No.: 4-737

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Localización: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente : LTD





## UBICACIÓN DE LAS CALICATAS

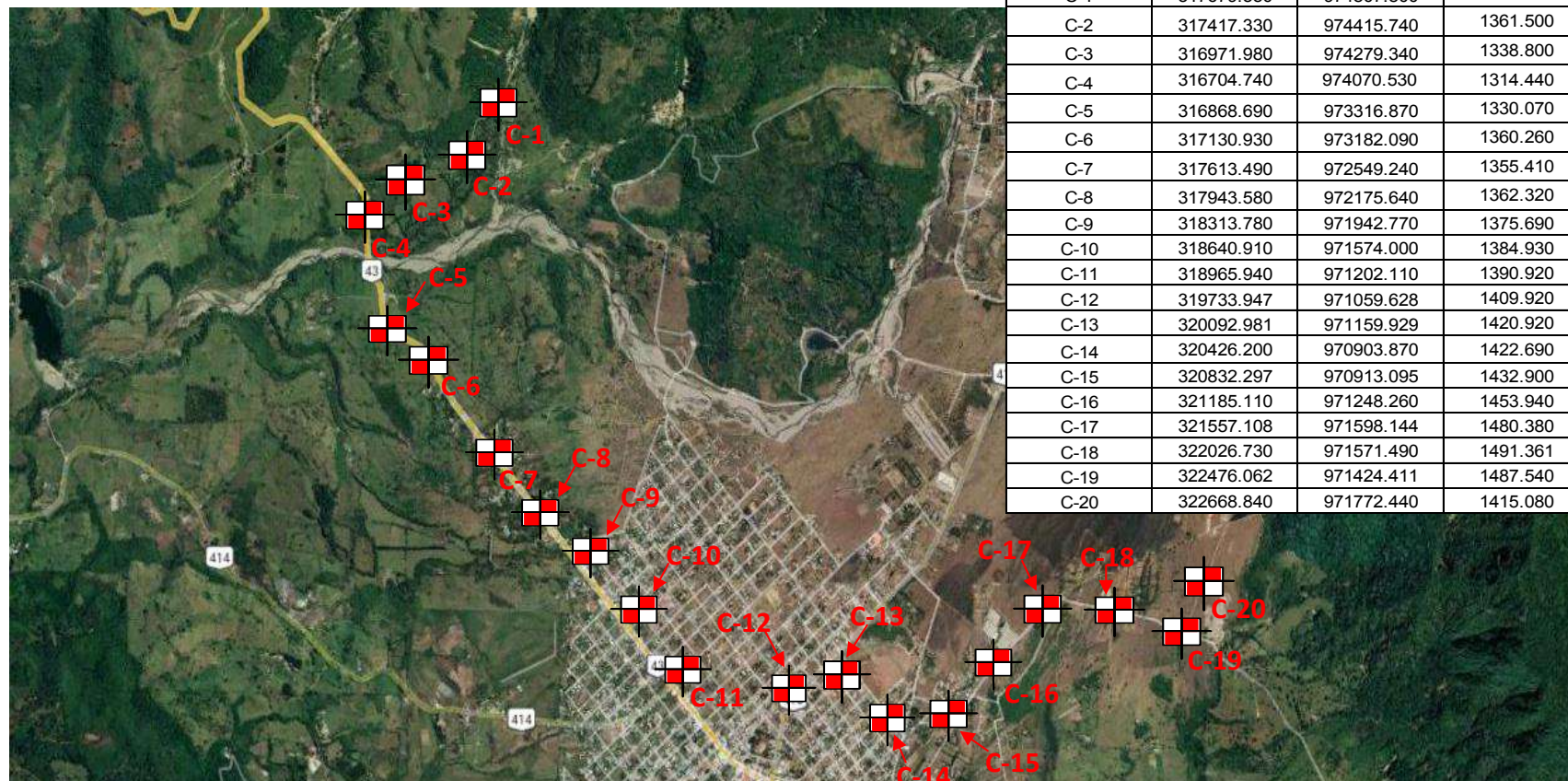
Trabajo No.: 4-737

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Localización: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente : BTD

Fecha : MARZO 2022



Sin Escala



## UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

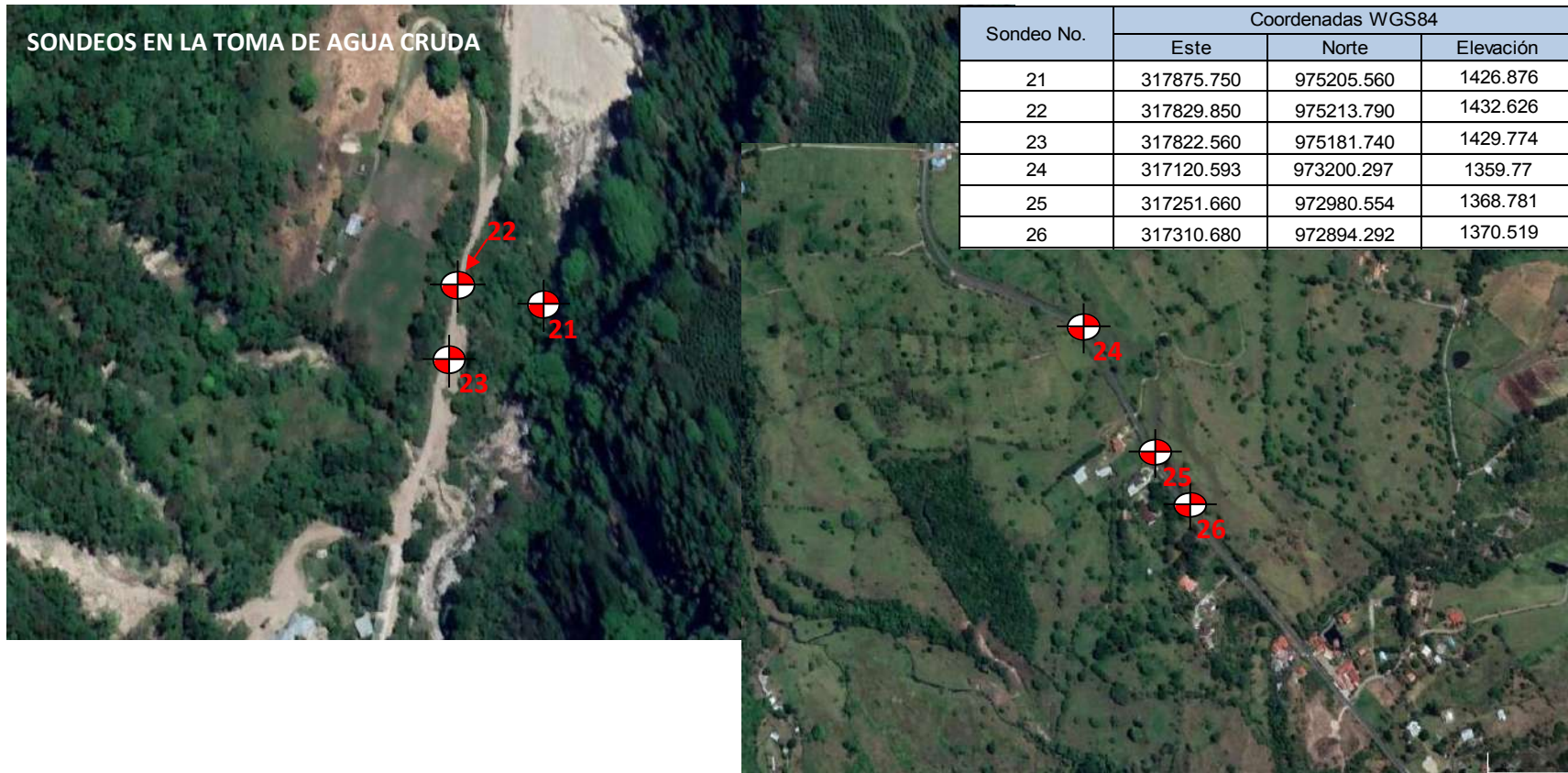
Trabajo No.: 4-737

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Localización: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente : BTD

Fecha : MARZO 2022



 PERFORACIÓN MECANICA ROTATIVA - SONDEOS A 5.00 m

Sin Escala



## UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

Trabajo No.: 4-737

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Localización: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente : BTD

Fecha : MARZO 2022

SONDEOS EN LA PLANTA



Sondeo No.	Coordenadas WGS84		
	Este	Norte	Elevación
27	319390.408	970738.381	1393.730
28	319386.747	970738.679	1393.750
29	319389.687	970736.374	1393.620
30	319387.280	970732.610	1393.510
31	322731.880	972052.560	1530.900
32	322750.020	972058.760	1531.550



SONDEOS EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

 PERFORACIÓN MECANICA ROTATIVA - SONDEOS A 5.00 m

Sin Escala



## UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

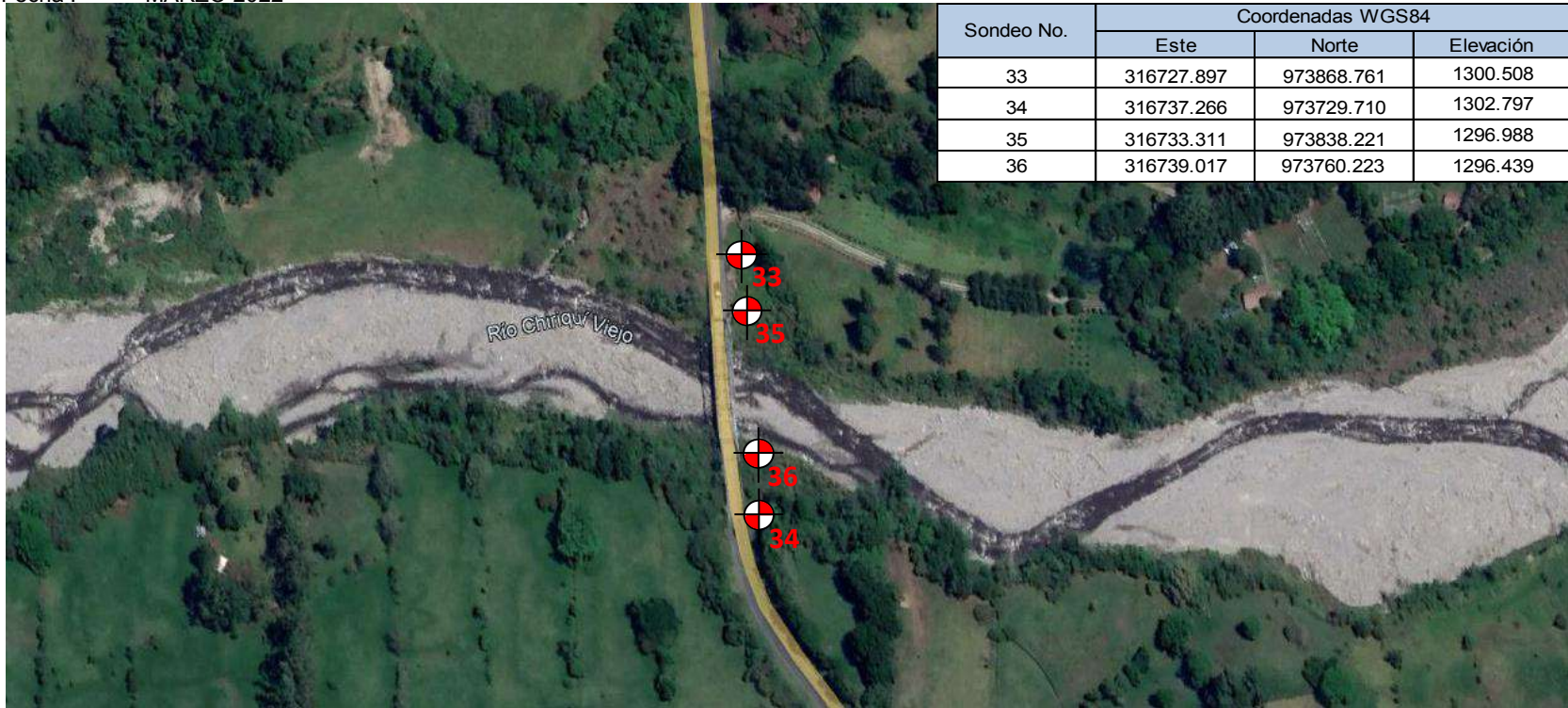
Trabajo No.: 4-737

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Localización: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente : LTD

Fecha : MARZO 2022



 PERFORACIÓN MECANICA ROTATIVA - SONDEOS A 25.00 m

Sin Escala





**APENDICE B**  
**PERFILES DE PERFORACION**

**TECNILAB, S. A.**





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 21		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 4-March-2022			
COORDENADAS:		317875.750 E		975205.560 N		1426.876 ELEVACIÓN	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> N SPT  <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD </div>			
*													20	40	60	80
0.00		ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 1-4 cm, CON CANTOS DE 3-17 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS Y SUBREDONDEADO, BOULDERS DE HASTA 26 cm. COMPACIDAD Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. EN LA SUPERFICIE SE OBSERVAN BOULDERS. *DESDE LOS 0.00 A 4.50 m NO PENETRA SPT. POR GRAVAS Y CANTOS	1	A				60	50.0		↑ HW ↓	D				
0.60												D				
0.86	▼											D				
1.05			2	A					90	82.0			D			
1.50																
1.95				3	A				100	51.0		D				
2.50				4	A				50	46.0		D				
3.00																
3.50			5	A				75	59.0		D					
3.75																
4.00			6	A				65	45.0		D					
4.50			1	A	3			45	15.6	6.80	S		●			
4.95					7											
5.00			7	A	26			5	100.0		D					
		FIN DEL SONDEO														

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 0.86 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 22		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 4-March-2022			
COORDENADAS: 317829.850 E		975213.790 N		1432.626 ELEVACIÓN			

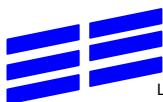
  

PROF. *	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
0.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA (GP), DE COLOR CHOCOLATE CLARO CON GRAVAS DE 1-5 cm DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS A SUBREDONDEADOS, CANTOS DE 4-19 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y BOULDERS DE 30 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. SULO DE ORIGEN COLUVIAL. <b>*DESDE LOS 4.50 m NO PENETRA SPT POR GRAVAS Y CANTOS</b>		1	A				60	83.0			D	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>● N SPT</span> <span>■ % HUMEDAD</span> </div>
0.60	1		A	11				45	55.6	11.60	S			
1.05				2	A	23			45	80.0		D		
1.50				2	A	8			22	54.5	16.83	S		
1.72				3	A				78	28.0		D		
1.95				4	A				50	94.0		D		
3.00				3	A	3			45	55.6	18.99	S		
3.45						11								
4.00				5	A				55	100.0		D		
4.50				6	A				50	100		D		
5.00			7	A				50	92.0		D			
			FIN DEL SONDEO											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Indice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: NO SE OBSERVÓ PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 23		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 5-March-2022			
COORDENADAS:		317120.593 E		973200.297 N		1429.774 ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
0.00			RELLENO ANTRÓPICO, COMPUESTO POR GRAVAS, CON CANTOS DE HASTA 3-12 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y GRAVAS DE 1-3 cm. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO.	1	A				60	100.0		↑	D	
0.60	1			A	8			45	100.0	23.65	S		●	
1.05	2			A	10		45	62.0		D				
1.27			GRAVA BIEN GRADUADA CON ARENA (GW), GRAVAS DE 1-4 cm Y CANTOS DE 3-23 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y REDONDEADOS. COMPACIDAD Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN COLUVIAL. <b>*DESDE LOS 4.50 m NO PENETRA SPT POR GRAVAS Y CANTOS.</b>	2	A	10			45	100.0	18.15	HW	S	●
1.50	3			A	14		55	60.0		D				
1.95	4			A	18		50	70.0		D				
2.50	3			A	39		25	28.0	7.30	↓	S	●		
2.81	5			A	50		125	85.0			D			
3.00	6			A			50	78.0		D				
3.25	FIN DEL SONDEO													

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.81 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
---	---	---

**GEÓLOGO: A. REYES**





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 24		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 3-March-2022			
COORDENADAS: 317120.593		E 973200.297		N 1359.770		ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div> <div>● N SPT</div> <div>■ % HUMEDAD</div> </div>
0.00			ARENA LIMOSA (SM) CON CANTOS DISPERSOS DE 1-6 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADO. COMPACIDAD SUELTA, COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN COLUVIAL.	1	A				60	100.0		↑	D	
0.60				1	A	3			45	100.0	75.00		S	●
1.05						6			45	93.0			D	
1.50			ARENA LIMOSA (SM). COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA ALTO.	2	A	1			45	100.0	16.82	HW	S	●
1.95						3								
2.10						4								
2.50			ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC), CON CANTOS DE 2-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD DENSA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN COLUVIAL.	3	A				105	100.0		↓	D	
2.91														
3.00														
3.45				3	A	3			45	100.0	14.55		S	●
4.00						22			105	100.0			D	
4.50						50								
4.95			LIMO ARENOSO CON DETRITOS DE 0.05- 1 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN COLUVIAL.	4	A	6							S	●
5.00						11			45	100.0	17.10		D	
			FIN DEL SONDEO	7	A	17			5	100.0				

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.10 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	--	---	--------------------------





**TECNILAB, S.A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 25		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS,							
PROYECTO : PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 3-March-2022			
COORDENADAS:		317251.660 E		972980.554 N		1368.781 ELEVACIÓN	

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA		
0.00	▲	ARENA MAL GRADUADA (SP) CON GRAVAS DE 0.05-2 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS. CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA ALTO.	1	A				60	100.0		↑ HW ↓	D		
0.60			1	A	11			45	100.0	17.86		S		
1.05														
1.50			2	A	25			45	91.0			D		
1.95			2	A	11			45	100.0	24.91		S		
2.37			3	A	8			55	96.0			D		
2.41	▲	LIMO ARENOSO CON CANTOS DE 3-12 cm, BOULDERS DE 1.09 m, MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, LIGERAMENTE METEORIZADOS. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA. COLOR CHOCOLATE CLARO. BOULDERS DE ORIGEN ANDESITICOS. <b>*DESDE LOS 3.00 m NO PENETRA SPT POR BOULDERS.</b>	4	A				50	100.0		D			
3.00														
3.50			5	A				150	78.0		D			
4.00														
4.50	▲	LIMO ARENOSO CON FRAGMENTOS DE ROCA DE 0.05-2 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN COLUVIAL.	3	A	3			45	100.0	11.70	S			
4.95														
5.00			6	A	9			5	100.0		D			
		FIN DEL SONDEO												

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.37 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 26		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 25-February-2022			
COORDENADAS: 319390.408 E		970738.381 N		1370.519		ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
0.00														
0.47				1	A				60	85.0			D	
0.60			LIMO ARENOSO CON CANTOS DE 2-7 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA. COLOR CHOCOLATE OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN COLUVIAL.	1	A	6			38	78.9	3.71		S	
0.98				2	A	50			52	96.0			D	
1.50				2	A	12			45	55.6	4.51	HW	S	
1.92						18								
1.95														
2.50				3	A				55	91.0			D	
3.00			ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) CON CANTOS 3-23 cm, BOULDERS DE HASTA 55 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y GRAVAS 2-4 cm DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS. COMPACIDAD Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA.	4	A				50	100.0			D	
3.45				3	A	6			45	88.9	16.96		S	
4.00				5	A	12			55	91.0			D	
4.50				6	A				50	56.0			D	
4.95				4	A	4			45	100.0	12.45		S	
5.00				4	A	4								
				6	A	6								
				7	A				5	100.0			D	
			FIN DEL SONDEO											
			*SIN RETORNO DE AGUA DESDE LOS 0.98 m.											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 1.92 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	--	---	--------------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 27		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 25-February-2022			
COORDENADAS:		319390.408 E		970738.381 N		1393.730 ELEVACIÓN	

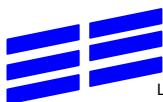
PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA																																									
0.00		▲	0.00 - 1.05 m: ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS (SW) DE HASTA 1-2 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	1	A				60	85.0		↑ HW ↓	D	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>● N SPT</span> <span>■ % HUMEDAD</span> </div> <table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr><td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	20	40	60	80																																				
20	40			60	80																																																	
0.60		1	A	4			45	100.0	12.44		S																																											
1.05				22																																																		
1.50		2	A	3			45	84.0			D																																											
1.95		2	A	3			45	100.0	11.60		S																																											
2.50				4																																																		
2.70	▲	3	A				55	100.0			D																																											
3.00		4	A				50	94.0			D																																											
3.45		3	A	3			45	100.0	9.10		S																																											
4.00				16																																																		
4.50		5	A	41			55	100.0			D																																											
4.55		6	A				50	100.0			D																																											
5.00		4	A	50			5	100.0	20.90		S																																											
		7	A				45	100.0			D																																											
			FIN DEL SONDEO																																																			

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.70 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
---	--	---

**GEÓLOGO: A. REYES**





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 28		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 25-February-2022			
COORDENADAS: 319386.747 E		970738.679 N		1393.750 ELEVACIÓN			

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
0.00		0.00 - 1.28 m: ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS ( <b>SW</b> ) DE HASTA 1- 3 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	1	A				60	100.0			D
0.60			1	A	3			45	100.0	8.23	S	
1.05			2	A	21		45	93.0		D		
1.28		1.28 - 5.00 m: ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS ( <b>SW</b> ) DE HASTA 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y REDONDEADOS Y CANTOS 4-22 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	2	A	6			45	100.0	9.70	S	
1.50												
1.95												
2.50			3	A			55	100.0		D		
3.00			4	A			50	100.0		D		
3.21			3	A	25		21	100.0	12.30	S		
3.50			5	A	50		79	72.0		D		
4.00		6	A			50	86.0		D			
4.50		4	A	50		9	100.0	10.20	S			
4.59		7	A			41	100.0		D			
5.00		FIN DEL SONDEO										

**ABREVIATURAS:**

A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricono  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante

**RQD - Índice de Calidad de la Roca**  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**

NF: NO SE OBSERVÓ

PERFORADOR: V. PERÉZ

DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES

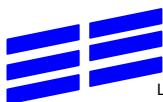
**GEÓLOGO: A. REYES**



## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.:		4-737	HOYO No.:		29	HOJA No.:		1	DE		1	PERFORADORA:		TP-50 10-27										
PROYECTO :		ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ																						
LOCALIZACION:		VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ																						
CLIENTE :		BTD										FECHA:		25-February-2022										
COORDENADAS:		319389.687					E		970736.374					N		1393.620		ELEVACIÓN						
PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD										
*														20	40	60	80							
0.00			0.00 - 1.36 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DE HASTA 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADAS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	1	A				60	100.0			D											
0.60			1	A	3			45	100.0	7.00	S													
1.05																								
1.36			2	A				45	93.0		D													
1.50			2	A	50			10	100.0	22.20	S													
1.60																								
1.95			3	A				90	82.0		D													
2.50			4	A				50	96.0		D													
3.00			3	A	50			10	100.0	15.20	S													
3.10																								
3.50		5	A				90	100.0		D														
4.00																								
4.50		6	A				50	100.0		D														
4.60		4	A	50			10	90.0	12.00	S														
5.00		7	A				40	100.0		D														
			FIN DEL SONDEO																					
ABREVIATURAS:			RQD - Indice de Calidad de la Roca A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante												OBSERVACIONES: NF: NO SE OBSERVÓ PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES					GEÓLOGO: A. REYES				





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 30		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 25-February-2022			
COORDENADAS: 319387.280 E		970732.610 N		1393.510 ELEVACIÓN			

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
0.00		0.00 - 1.05 m: ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVA (SW). COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	1	A				60	100.0		↑	D	
0.60			1	A	8			45	100.0	17.20		S	
1.05													
1.50			2	A	3			45	95.0			D	
1.95			2	A	3			45	100.0	12.80		S	
2.50													
2.87			3	A				55	93.0			D	
3.00			4	A				50	94.0			D	
3.45			3	A	3			45	100.0	10.80		S	
4.00			5	A	27			55	96.0			D	
4.50	6	A	33			50	100.0		D				
4.95		1.05 - 5.00 m: ARENA BIEN GRADUADA GRAVAS (SW) CON CANTOS DE HASTA 3-19 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA A Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	4	A	50			45	100.0	10.60	S		
5.00	7		A	21			5	100.0		D			
		FIN DEL SONDEO											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.87 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	--	---	--------------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 31		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 24-February-2022			
COORDENADAS: 322731.880		E 972052.560		N 1530.900		ELEVACIÓN	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border-radius: 50%; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>
0.00		0.00 - 5.00 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DE HASTA 2 - 4 cm Y CANTOS DE HASTA 4 - 12 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS Y SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. EN LA SUPERFICIE SE OBSERVAN BLOQUES DE 26 cm A 1.20 m, DE COLOR GRISÁCEAS Y ROJIZAS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS.	1	A				60	83.0		↑ HW ↓	D	
0.60			1	A	11			45	100.0	6.1		S	
1.05					16								
1.50			2	A				45	95.0			D	
1.95			2	A	6			45	100.0	7.3		S	
2.07					18								
2.50			3	A				55	89.0			D	
3.00			4	A				50	100.0			D	
3.45			3	A	6			45	100.0	13.1		S	
4.00			5	A				55	96.0			D	
4.50			4	A	4			50	100.0			D	
4.95					16			50	100.0	6.8		S	
5.00			12						D				
		FIN DEL SONDEO											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Indice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.07 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 32		HOJA No.: 1 DE 1		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 24-February-2022			
COORDENADAS:		322750.020 E		972058.760 N		1531.550 ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div> <div>● N SPT</div> <div>■ % HUMEDAD</div> </div>
0.00				1	A				60	87.0			D	
0.60				1	A	9			45	100.0	6.5		S	
1.05						17								
1.50				2	A				45	87.0			D	
1.50				2	A	5								
1.95						10			45	100.0	9.6		S	
2.60			0.00 - 5.00 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DISPERSAS DE HASTA 3-8 cm DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 3-8 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO.	3	A				55	98.0			D	
3.00			ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. EN SUPERFICIE SE OBSERBVAN BLOQUE DE 28 A 63 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS.	4	A				50	100.0			D	
3.00				3	A	11								
3.45						27			45	100.0	11.7		S	
4.00				5	A				55	100.0			D	
4.50				6	A				50	96.0			D	
4.50				4	A	7								
4.95						6			50	50.0	17.5		S	
5.00						3							D	
			FIN DEL SONDEO											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.60 m. FINALIZADA LA PERFORACIÓN PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	--	---	--------------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 33		HOJA No.: 1 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 10-March-2022			
COORDENADAS:		316727.897 E		973868.761 N		1300.508 ELEVACIÓN	

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>
0.00		RELLENO ANTRÓPICO. LIMO ARENOSO DE COLOR CHOCOLATE, DE CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CON GRAVAS DE 1-5 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, CON CNATOS DE 4-13 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA ALTO.	1	A				150	33.0		↑	D	
0.50													
1.00		ARENA MAL GRADUADA (SP) DE COLOR GRISÁCEO, DE GRANO FINO A MEDIO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA. CON GRAVAS 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZO, CON CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y BOULDERS DE 32-40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA POCO. MATERIAL HETEROMETRICO DE ORIGEN ALUVIAL.	1	A	16			20	100.0	11.45	HW	S	
1.50													
1.70			2	A	50			130	36.0		D	D	
1.95													
2.50			2	A	50			11	100.0	3.13	S	S	
3.00													
3.11			3	A				139	73.0		D	D	
3.50													
4.00			3	A	50			11	90.9	10.14	S	S	
4.50													
4.61	4	A				139	47.0		D	D			
5.00													
5.50	4	A	13			45	88.9	16.32	S	S			
6.00													
6.45	5	A	22			105	71.0		D	D			
7.00													
7.50	5	A	11										

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 8.40m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGÜELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
---	---	---

	<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>
--	--------------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 33		HOJA No.: 2 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 10-March-2022			
COORDENADAS: 316728		E 973869		N 1300.508		ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
7.95	8.40	▼				16 21			45	88.9	16.60		S	
8.50			ARENA MAL GRADUADA (SP) DE COLOR GRISÁCEO, DE GRANO FINO A MEDIO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA. CON GRAVAS 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZO, CON CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y BOULDERS DE 32-40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO A MEDIO. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA POCO. MATERIAL HETEROMETRICO DE ORIGEN ALUVIAL.	6	A				105	79.0		D		
9.00				6	A	17 21			45	100.0	30.24	S		
9.45						19								
10.00				7	A				105	58.0		D		
10.50				7	A	13 18			45	66.7	37.22	S		
10.95						14								
11.50			8	A				105	48.0		D			
12.00			8	A	14									
12.22			ARENA MAL GRADUADA (SP), DE COLOR GRISÁCEO, DE GRANO MEDIO A FINO, DE COMPACIDAD DENSA, PLASTICIDAD NULA, CON GRAVAS DE 1-4 cm, DE MOFOLOGÍA REDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO, CON CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDODNEADOS, DE COLOR GRIS CLARO...		50			22	0.0	0.00	S			
12.50														
13.00				9	A				128	96.0		D		
13.50														
14.00														
14.50				10	A				150	52.0		D		

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Indice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 8.40m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGÜELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 33		HOJA No.: 3 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 10-March-2022			
COORDENADAS:		316728 E		973869 N		1300.508 ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT  <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD </div>				
*														20	40	60	80	
15.00		B	...BOULDERS DE 26-47 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POCO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. <b>*DESDE LOS 12.22 A 19.50 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	11	A				150	63.0			D					
15.50																		
16.00																		
16.50																		
17.00																		
17.50		B	ARENA MAL GRADUADA (SP) DE COLOR GRISÁCEO, DE GRANO MEDIO A FINO, DE COMPACIDAD DENSA, PLASTICIDAD NULA, CON GRAVAS DE 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS A SUBREDONDEADOS, COLOR GRIS CLARO Y ROJIZO, CON CNATOS DE 4-16 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZO...	12	A				150	40.0			D					
18.00																		
18.50																		
19.00											150	35.0			D			
19.50											12	100.0	8.05		S			
19.62																		
20.00																		
20.50											138	49			D			
21.00		B																
21.50																		
22.00																		
22.50											150	55.0			D			

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 8.40m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGÜELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
---	---	---

	<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>
--	--------------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 33		HOJA No.: 4 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 10-March-2022			
COORDENADAS:		316728 E		973869 N		1300.508 ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>			
*														20	40	60	80
23.00			...Y CON BOULDERS DE HASTA 58 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POCO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. <b>*DESDE LOS 19.62 - 25.00 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	16	A				150	60.0			D				
23.50																	
24.00																	
24.50																	
25.00			FIN DEL SONDEO	17	A				150	54			D				

**ABREVIATURAS:**

A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricono  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante

**OBSERVACIONES:**

NF: 8.40m. A LAS 24 HORAS

PERFORADOR: J. ARGÜELLES

DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES

GEÓLOGO: A. REYES





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 34		HOJA No.: 1 DE 5		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS: 316719.630		E 973836.220		N 1302.797		ELEVACIÓN	

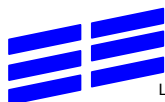
  

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA		
0.00			RELLENO ATRÓPICO. LIMO ARENOSO, DE COLOR CHOCOLATE, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-3 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 4-6 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POCO.	1	A				60	100.0		↑	D		
0.32															S
0.60															D
1.05			ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO MEDIO A FINO, DE COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADA, CON CANTOS DE 4-17 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GROS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. <b>*DESDE LOS 4.50 - A 9.00 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	2	A	31			45	91.0		↑	D		
1.50															S
1.95															D
2.50															S
3.00															D
3.32															S
4.00															D
4.50															
5.00															
5.50															
6.00												D			
6.50															
7.00												D			
7.50															

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 7.80 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 34 HOJA No.: 2 DE 5 PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ	
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ	
CLIENTE : BTD	FECHA: 6-March-2022
COORDENADAS: 316720 E 973836 N 1302.797 ELEVACIÓN	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div> <div>● N SPT</div> <div>■ % HUMEDAD</div> </div>
7.80	▼												
7.95			7	A				150	56.0			D	
8.50													
9.00			4	A	11 35 26			45	44.4	33.91		S	
9.45													
10.00		ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO MEDIO A FINO, DE COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADA, CON CANTOS DE 4-17 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GROS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO A MEDIO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	8	A				105	76.0			D	
10.50			9	A				50	100.0			D	
10.95			5	A	29 31 36			45	100.0	31.43		S	
11.50			10	A				55	69.0			D	
12.00			11	A				50	74.0			D	
12.45			6	A	6 11 16			45	44.4	17.17		S	
13.00			12	A				55	45.0			D	
13.50			13	A				50	50.0			D	
13.87			7	A	11							S	
14.50						16 50			37	48.6	26.39		S
			14	A				63	86.0			D	
			15	A				50	46.0			D	

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 7.80 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	--	--	--------------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 34		HOJA No.: 3 DE 5		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS: 316720 E		973836 N		1302.797		ELEVACIÓN	

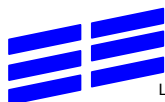
  

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div> <div>● N SPT</div> <div>■ % HUMEDAD</div> </div>	
15.00		ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO MEDIO A FINO, DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, COMPACIDAD MEDIA A DENSA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 3-15 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRISÁCEO Y BOULDERS DE 30-61 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO, CONTENIDO NTURAL DE HUMEDAD BAJO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO. <b>*A LOS 19.50 Y 21.00 m NO PENETRA SPT.</b>	8	A	38			20	0.0	0.00		S	<div> <div>● 38</div> <div>■ 0.0</div> </div>	
15.20														
15.50														
16.00			16	A					80	27.0			D	
16.50			9	A	16				17	100.0	10.87		S	<div> <div>● 16</div> <div>■ 10.87</div> </div>
16.67														
17.00			17	A					83	57.0			D	
17.50			18	A					50	80.0			D	
18.00			10	A	11				45	100.0	22.86		S	<div> <div>● 11</div> <div>■ 22.86</div> </div>
18.45														
18.75			19	A					30	93.0			D	
19.00			20	A					25	100			D	
19.50	21	A					50	100			D			
20.00	22	A					50	100			D			
20.50														
21.00	23	A					100	85			D			
21.30														
21.50														
22.00	24	A					150	53.0			D			
22.50	11	A	3											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 7.80 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	GEÓLOGO: A. REYES
---	--	--	-------------------





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 34		HOJA No.: 4 DE 5		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS:		316720 E		973836 N		1302.797 ELEVACIÓN	

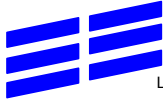
PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>				
*														20	40	60	80	
22.95			ARENA MAL GRADUADA ( <b>SP</b> ), DE COLOR ROJIZO, DE GRANO MEDIO A FINO, COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-2 cm, DE MORFOLOGÍA REONDEADOS, DE COLOR GRISÁCEO, CON CANTOS DE 3-7 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO . SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO. <b>*A LOS 24.00 m NO PENETRA SPT.</b>	25	A	7 7			45	100.0	16.39	S						
23.50										55	73.0		D					
24.00										50	80		D					
24.50																		
25.00						27	A				100	19.0		D				
			FIN DEL SONDEO															

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 7.80 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
---	---	--

**GEÓLOGO: A. REYES**





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 35		HOJA No.: 1 DE 4		PERFORADORA: TECOINSA 10-34	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 8-March-2022			
COORDENADAS: 316724.710		E 973759.670		N 1296.988		ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>			
*														20	40	60	80
0.00			RELLENO ANTRÓPICO. LIMO ARENOSO, DE COLOR CHOCOLATE, CON GRAVAS DE 1-3 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEAD DE COLOR CHOCOLATE Y GRISÁCEOS, CON CANTOS DE 3-5 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD.														
0.32																	
0.50																	
1.00				1	A				150	68.0			D				
1.50				1	A	10			45	55.6	11.54						
1.95						29											
2.50				2	A				105	99.0			D				
2.60																	
3.00				2	A	50			10	50.0	7.74		S				
3.10																	
3.50			ARENA MAL GRADUADA (SP), DE COLOR GRIS CLARO, DE GRANO MEDIO A FINO, CON GRACAS DE 1-6 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZOS, CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLO GRISÁCEO Y ROJIZOS Y BOULDERS DE 35-42 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, COLOR GRIS CLARO. COMPACIDAD Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO A MEDIO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO.	3	A				140	21.0			D				
4.00																	
4.50					3	A	8			45	26.7	9.66		S			
4.95							23										
5.50					4	A				105	52.0			D			
6.00				4	A	16			45	48.9	26.22		S				
6.45						40											
7.00				5	A				105	50.0			D				
7.50				5	A	18											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.60 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGUELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
---	--	--

GEÓLOGO: A. REYES





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 35		HOJA No.: 2 DE 4		PERFORADORA: TECOINSA 10-34	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 8-March-2022			
COORDENADAS: 316725 E		973760 N		1296.988		ELEVACIÓN	

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>	
7.95		ARENA MAL GRADUADA (SP), DE COLOR GRIS CLARO, DE GRANO MEDIO A FINO, CON GRACAS DE 1-6 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZOS, CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLO GRISACEO Y ROJIZOS Y BOULDERS DE 35-42 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, COLOR GRIS CLARO. COMPACIDAD DENSA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO. <b>*DESDE LOS 9.50 A 24.00 m, NO PENETRA EL SPT.</b>			18 21			45	100.0	6.10	↑	S	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-left: 5px;"></div> </div>	
8.50	6		A					105	18.0			D		
9.00	6		A	50				10	50.0	12.62		S	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-left: 5px;"></div> </div>	
9.10														
9.50												HW		
10.00				7	A				140	75.0			D	
10.50				7	A	50			7	100.0	10.13		S	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-left: 5px;"></div> </div>
10.57														
11.00				8	A				100	100.0			D	
11.50				8	A	50			5	0.0	0.00	↓	S	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-left: 5px;"></div> </div>
11.57														
12.00														
12.05														
12.50														
13.00			1	R			0	145	76.0			D		
13.50														
14.00														
14.15			2	R			0	150	76.0			D		
14.50														

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.60 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGUELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 35		HOJA No.: 3 DE 4		PERFORADORA: TECOINSA 10-34	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 8-March-2022			
COORDENADAS:		316725 E		973760 N		1296.988 ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT  <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD </div>				
*														20	40	60	80	
15.00			ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO MEDIO A FINO, DE COMPACIDAD Densa A MUY Densa, PLASTICIDAD NULA, DE COLOR GRIS CLARO, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZO, CON CANTOS DE 4-22 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y CON BOULDERS DE 27 cm- 1.36 m DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. MATERIAL HETEROMÉTRICO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.  <b>*DESDE LOS 9.50 A 24.00 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	3	R			0	150	88.0			D					
15.50																		
16.00																		
16.50																		
17.00																		
17.50				4	R			0	150	29.0			D					
18.00																		
18.50																		
19.00				5	R			0	150	100.0			D					
19.34																		
19.50			ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO FINO A MEDIO, DE COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 3-13 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRISÁCEOS. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.  <b>*DESDE LOS 9.50 A 24.00 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	6	R			0	150	22.0			D					
20.00																		
20.50																		
21.00																		
21.50																		
22.00				7	R			0	150	13.0			D					
22.50																		

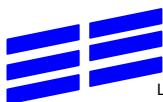
<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 2.60 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGUELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	---	--	--------------------------



## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 35 DE 4 DE 4 PERFORADORA: TECOINSA 10-34																					
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRA PARA REHABILITACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ																					
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ																					
CLIENTE : BTD																					
COORDENADAS: 316725 E 973760 N 1296.988 ELEVACIÓN																					
PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD							
*														20 40 60 80							
23.00			ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO FINO A MEDIO, DE COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 3-13 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRISÁCEOS. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.	8	R			0	150	18.0			D								
23.50																					
24.00				9	A	14		45	100.0	10.54	S	■	●								
24.45						26															
25.00				38																	
				9	R			0	55	51.0			D								
			FIN DEL SONDEO																		
ABREVIATURAS:				RQD - Indice de Calidad de la Roca A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante				OBSERVACIONES: NF: 2.60 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J. ARGUELLES DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES										GEÓLOGO: A. REYES			





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 36		HOJA No.: 1 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTB				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS: 316725.950		E 973740.960		N 1296.439		ELEVACIÓN	

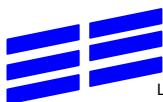
  

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>
0.00		RELLENO ANTRÓPICO. ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 1-4 cm Y CANTOS DE 4-7 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS Y SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA A Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD. COLOR CHOCOLATE.	1	A				60	100.0		↑	D	<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0 5px;"> <span>20</span><span>40</span><span>60</span><span>80</span> </div>
0.60			1	A	6			45	100.0	10.25		S	
1.05								45	87.0			D	
1.37		ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 1-6 cm Y CANTOS DE 4-18 cm, ALGUNOS VOULDERS DE 26-42 cm. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRISÁCEO ROJIZO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO. <b>*DESDE LOS 4.50 - A 7.50 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	2	A							↓	D	
1.50												D	
2.00			3	A				150	75.0			D	
2.50													
3.00			2	A	50			7	100.0	12.68		S	
3.07													
3.50			4	A				93	75.0			D	
4.00													
4.50			5	A				50	66.0			D	
5.00													
5.25			6	A				75	33.0			D	
5.50													
6.00			7	A				75	44.0			D	
6.40			8	A				40	70.0			D	
6.50													
6.80	9	A				40	95.0		D				
7.00	10	A				40	85.0		D				
7.20	11	A				30	77.0		D				
7.50	3	A	11										

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 3.75 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 36		HOJA No.: 2 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS: 316726		E 973741		N 1296.439		ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
7.95				12	A	16			45	100.0	16.22		S	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div> <p>● N SPT</p> <p>■ % HUMEDAD</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>20 40 60 80</p> </div> </div>
8.50				13	A	18			55	38.0		D		
9.00				4	A	16			50	36.0		D		
9.45			ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 2-4 cm, CON CANTOS DE 4-19 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. <b>*DESDE LOS 10.50 - A 21.00 m, NO PENETRA EL SPT.</b>	14	A	22			45	100.0	8.24	S		
10.00				15	A	30			55	94.0		D		
10.50				16	A				50	92.0		D		
11.00				17	A				50	80.0		D		
11.50				18	A				50	64.0		D		
12.00				19	A				50	70.0		D		
12.50				20	A				75	40.0		D		
12.75				21	A				75	32.0		D		
13.00				22	A				50	88.0		D		
13.50				23	A				50	76.0		D		
14.00									50	80.0		D		
14.50														

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 3.75 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
GEÓLOGO: A. REYES		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 36		HOJA No.: 3 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE: BTD				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS:		316726 E		973741 N		1296.439 ELEVACIÓN	

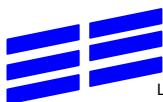
  

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> N SPT           <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> % HUMEDAD         </div>
*													<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>20</span> <span>40</span> <span>60</span> <span>80</span> </div>
15.00		ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 2-4 cm, CON CANTOS DE 4-19 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. <b>*NO PENETRA EL SPT.</b>	24	A				75	73.0			D	
15.50													
15.75													
16.00													
16.50			25	A				75	75.0			D	
17.00			26	A				75	48			D	
17.25													
17.50		ARENA LIMOSA CON GRAVAS 2-5 cm Y CANTOS DE 4-17 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. SULO DE ORIGEN ALUVIAL. <b>*NO PENETRA EL SPT.</b>	27	A				75	37			D	
18.00													
18.50													
18.75													
19.00													
19.50													
20.00													
20.25													
20.50			29	A				75	57			D	
21.00			30	A				75	80			D	
21.45			31	A				75	56			D	
22.00			5	A	3			45	100.0	23.85		S	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; margin-left: 5px;"></div> </div>
22.50			32	A	7			55	18.0			D	
			33	A				50	54.0			D	
			6	A	3								

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 3.75 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES
<b>GEÓLOGO: A. REYES</b>		





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-737		HOYO No.: 36		HOJA No.: 4 DE 4		PERFORADORA: TP-50 10-27	
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ							
CLIENTE : BTD				FECHA: 6-March-2022			
COORDENADAS: 316726 E		973741 N		1296.439		ELEVACIÓN	

PROF.	ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
	22.95		ARENA LIMOSA CON GRAVAS 2-5 cm Y CANTOS DE 4-17 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO A MEDIO. COLOR GRIS OSCURO. SULO DE ORIGEN ALUVIAL.			3			45	100.0	28.96		S	
	23.50			34	A	4			55	33		D		
	24.00			35	A				50	54		D		
	24.45			7	A	3			40	17.5	3.07	S		
	25.00			36	A	50			55	54.0		D		
			FIN DEL SONDEO											

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 3.75 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: V. PERÉZ DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES	<b>GEÓLOGO:</b> A. REYES
---	--	--	--------------------------





**APENDICE C**  
**PERFIL DE CALICATA**


**TECNILAB, S. A.**





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 317679.350 E 974808.800 N 1395.850 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00							
1.50							
		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE HASTA 1 cm - 2.20 m, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

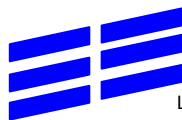
NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: V. PERÉZ

DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

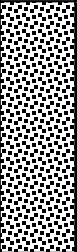

GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 2 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 317417.330 E 974415.740 N 13361.050 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREATICO	IMAGENES
*								
0.00		<p>GRAVA LIMOSA ARCILLOSA CON ARENA (<b>GC-GM</b>), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 80 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.</p>	1	A	-	-		
1.00								
1.50								
			<p>FIN DE CALICATA</p>					
		<p>NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO</p>						

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: V. PERÉZ

DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 3 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE : BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 316971.980 E 974279.340 N 1338.800 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00							
1.50							
		ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA ( <b>SC-SM</b> ), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 25 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**

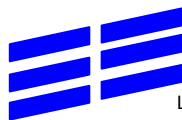
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricono  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**

NF : NO SE OBSERVO  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL






**TECNILAB, S.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 4 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE : BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 316704.740 E 974070.530 N 1314.440 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		ARENA LIMOSA CON GRAVA (SM), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 20 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD BAJA A NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

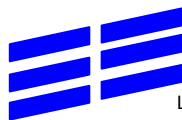
**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 5 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 316868.690 E 973316.870 N 1330.070 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA ( <b>SC-SM</b> ), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 1 A 36 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 6 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 317130.930 E 973182.090 N 1360.260 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		ARENA LIMOSA ( <b>SM</b> ), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 50 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD BAJA A NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

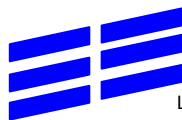
NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: V. PERÉZ

DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL






**TECNILAB, S.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 7 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE : BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 317613.490 E 972549.240 N 1355.410 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 60 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD BAJA A NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

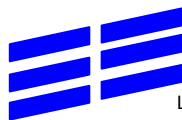
**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 8 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 317943.580 E 972175.640 N 1362.320 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		ARENA LIMOSA CON GRAVA (SM), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 80 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD BAJA A NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

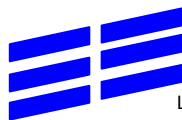
NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: V. PERÉZ

DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 9 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 318313.780 E 971942.770 N 1375.690 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
*							
0.00		ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA Y LIMO (SP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 1 A 85 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD BAJA A NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.00							
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: SE OBSERVÓ NF A 1.50 m					

#### ABREVIATURAS:

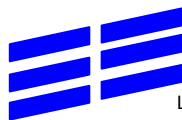
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
I - Inalteraa  
P - Posteador  
R - Roca  
qu - Compresión Simple  
T - Broca Tricono  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante

#### OBSERVACIONES:

NF : 1.50 m.  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 10 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 318640.910 E 971574.000 N 1384.930 ELEVACIÓN

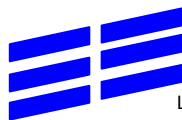
PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 70 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50		FIN DE CALICATA  <b>NOTA: A LA PROFUNDIDAD DE 1.20 m SE OBSERVÓ ROCA METEORIZADA. *NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO</b>					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL





**TECNILAB, S.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 11 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE : BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 318965.940 E 971202.110 N 1390.920 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMAGENES
*							
0.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 1 A 40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.00							
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES



GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 12 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 319733.947 E 971059.628 N 1409.920 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREATICO	IMAGENES
*								
0.00			GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO ( <b>GP</b> ) CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.					
0.80				1	A	-	-	
			FIN DE CALICATA					
			NOTA: A LA PROFUNDIDAD DE 0.80 m SE OBSERVÓ ROCA METEORIZADA. *NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

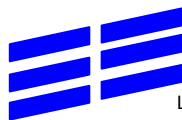
**ABREVIATURAS:**  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricón  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante  
 RQD - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Saca Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVÓ  
 PERFORADOR: V. PERÉZ  
 DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL






**TECNILAB, S.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 13 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 320092.981 E 971159.929 N 1420.920 ELEVACIÓN

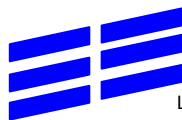
PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
*							
0.00		ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA ( <b>SC-SM</b> ), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 1 A 50 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.00							
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 14 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE : BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 320426.200 E 970903.870 N 1422.690 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00							
1.50							
		ARENA MAL GRADUADA CON ARCILLA Y GRAVA O ARCILLA LIMOSA CON GRAVA ( <b>SP-SC</b> ), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 35 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 15 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 320832.297 E 970913.095 N 1432.900 ELEVACIÓN

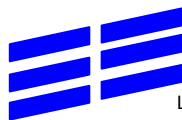
PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00							
1.50							
		ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA ( <b>SC-SM</b> ), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 1 cm A 1.10 m, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricono  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 16 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 321185.110 E 971248.260 N 1453.940 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
0.00							
1.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50							
FIN DE CALICATA							
NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO							

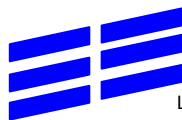
**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL






**TECNILAB, S.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 17 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO : ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE : BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 321557.108 E 971598.144 N 1480.380 ELEVACIÓN

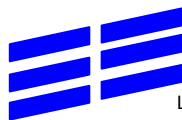
PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMAGENES
0.00							
1.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.50		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 18 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 322026.730 E 971571.490 N 1491.361 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
*							
0.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 50 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.00							
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

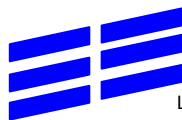
**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 19 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 322476.062 E 971424.411 N 1487.540 ELEVACIÓN

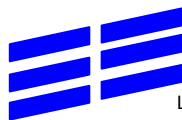
PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMÁGENES
*							
0.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 70 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE OSCURO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL.	1	A	-	-	
1.00							
1.50							
		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES


GEOLOGO: R. SANDOVAL





## PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 4-737 HOYO No.: 20 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: -  
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CLIENTE: BTD FECHA: FEBRERO 2022  
COORDENADAS WGS 84: 322668.840 E 971772.440 N 1514.080 ELEVACIÓN

PROF. ELEV.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREÁTICO	IMAGENES
0.00							
1.00		GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO (GP), CON CANTOS DE ROCA DE HASTA 5 A 40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y SUBANGULARES. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN RESIDUAL. EL MATERIAL CONTIENE RESTOS DE RAÍCES.	1	A	-	-	
1.50		FIN DE CALICATA					
		NOTA: NO SE OBSERVÓ NIVEL FREÁTICO					

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricón  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

### OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: V. PERÉZ  
DESCRIPCIÓN / DIBUJO: V. OSES

GEOLOGO: R. SANDOVAL





**APENDICE D  
ESTRATIGRAFIA**

**TECNILAB, S. A.**

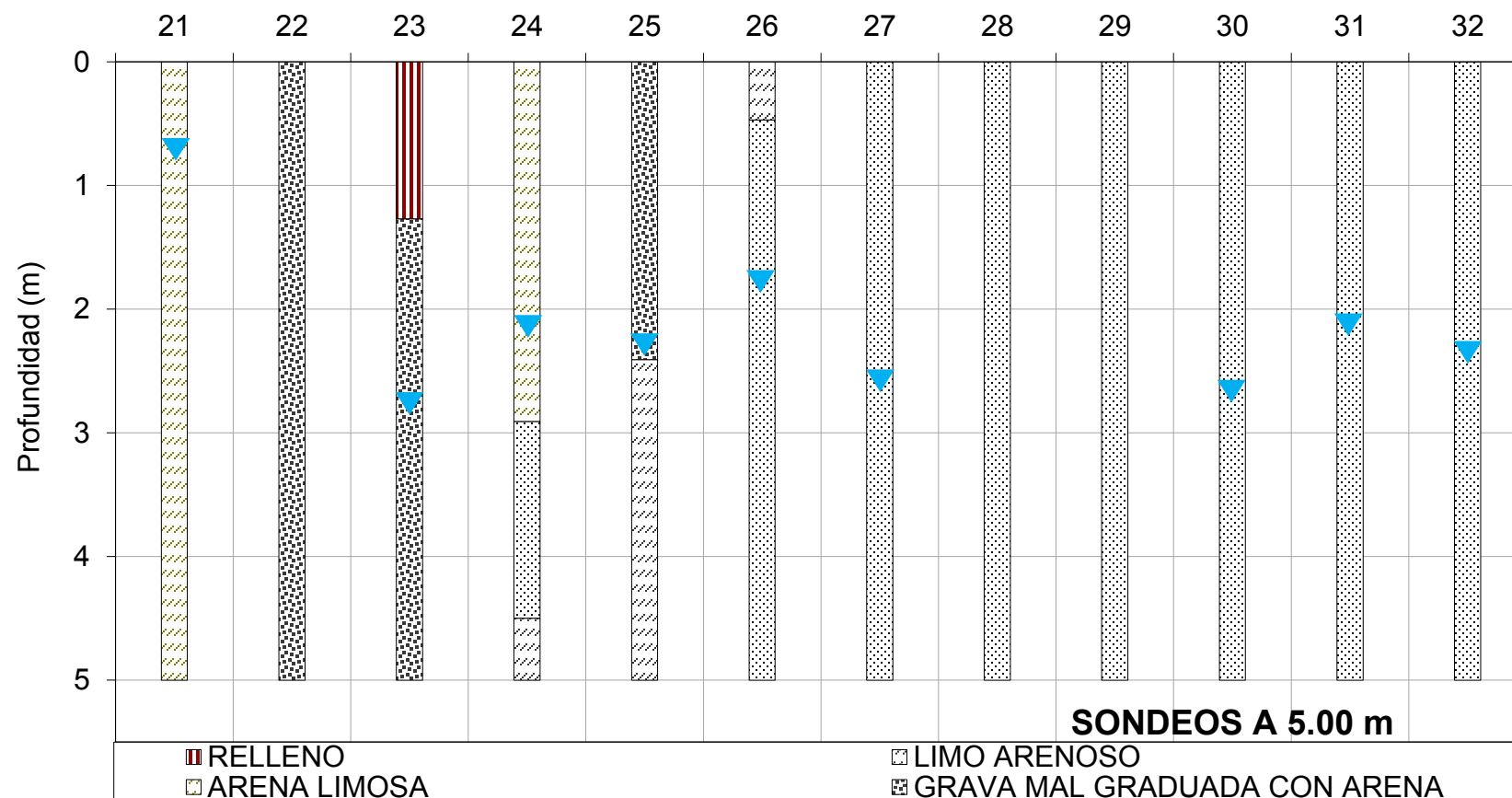


Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN,  
DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente: BTD

Trabajo No.: 4-737 Fecha: Marzo 2022

Hoyo No.

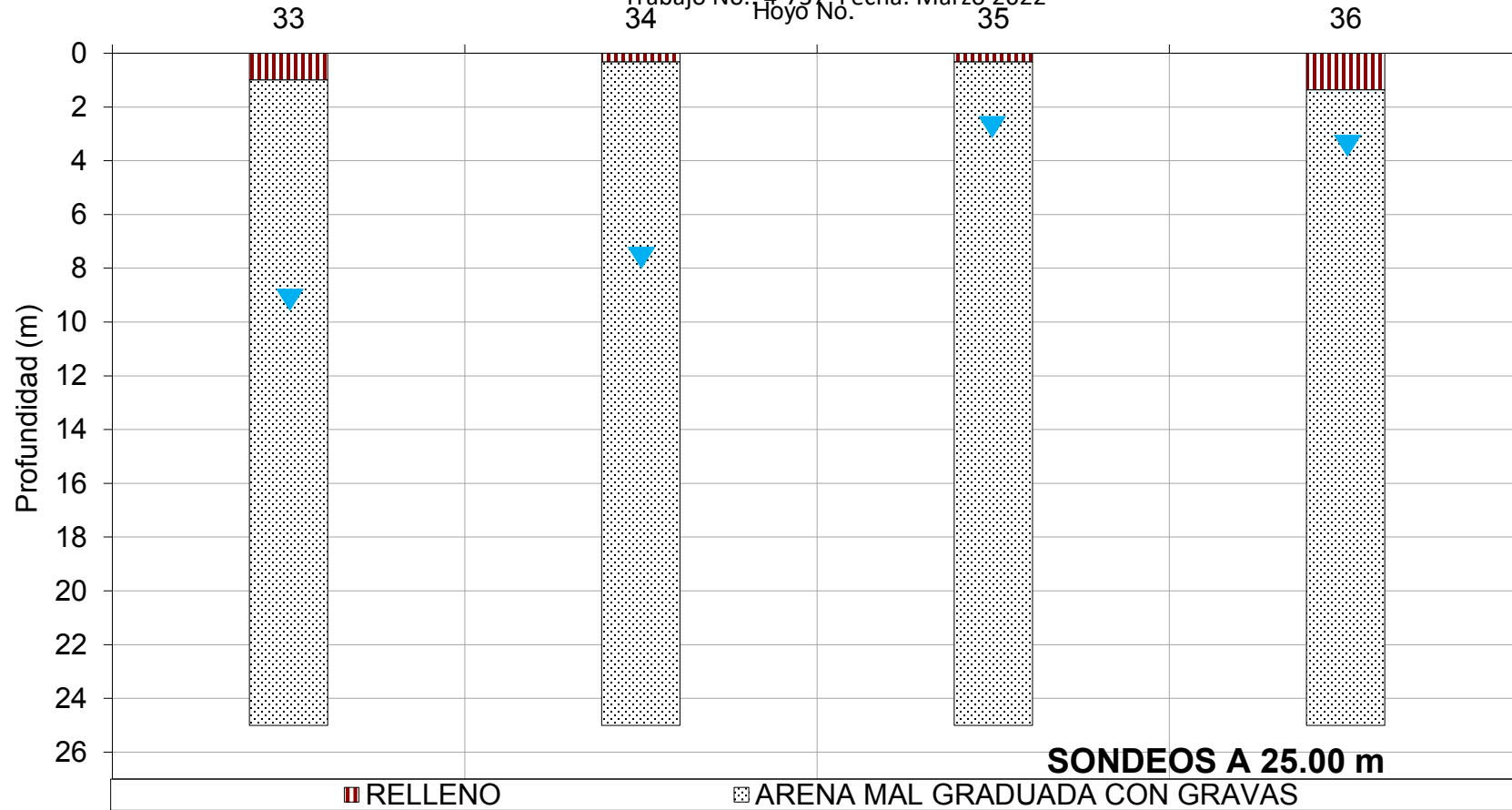




Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN,  
DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Cliente: BTD

Trabajo No.: 4-737 Fecha: Marzo 2022  
Hoyo No.







**APENDICE E**  
**DATOS DE TESTIGOS DE ROCAS**

**TECNILAB, S. A.**



### DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 21 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: MARZO 06, 2022

CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1426.876 COORDENADAS: 317875.75 E 317875.75 N

[illegible]

0.00 - 5.00 m: ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 1-4 cm, CON CANTOS DE 3-17 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS Y SUBREDONDEADO, BOULDERS DE HASTA 26 cm. COMPACIDAD DENSA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD. COLOR CHOCOLATE CLARO. EN LA SUPERFICIE SE OBSERVAN BOULDERS.

**OBSERVACIONES:**

RQD: 0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: V. PERÉZ



### DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 22 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: MARZO 04, 2022

CLIENTE:	BTD	ELEVACION (m):	1432.626	COORDENADAS:	317829.85	E	975213.79	N
----------	-----	----------------	----------	--------------	-----------	---	-----------	---

[illegible]

0.00 - 5.00 m: GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA (GP), DE COLOR CHOCOLATE CLARO CON GRAVAS DE 1-5 cm DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS A SUBREDONDEADOS, CANTOS DE 4-19 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y BOULDERS DE 30 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. SULFO DE ORIGEN COLUJAL.

**OBSERVACIONES:**

RQD: 0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: V. PERÉZ



## DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 23 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: MARZO 06, 2022

CLIENTE:	BTD	ELEVACION (m):	1429.774	COORDENADAS:	317822.56	E	975181.74	N
----------	-----	----------------	----------	--------------	-----------	---	-----------	---

[illegible]



CLIENTE:    BTD                                  ELEVACION (m):       1359.77      COORDENADAS:     317120.593    E    973200.297    N

[illegible]

Perforador: V. PERÉZ



### DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 25 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: MARZO 04, 2022

CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1368.781 COORDENADAS: 317251.660 E 972980.554 N

[illegible]



CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1370.519 COORDENADAS: 317310.680 E 972894.292 N

436







CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1393.75 COORDENADAS: 319386.747 E 970738.679 N

0.00 - 1.28 m: ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS (SW) DE HASTA 1-3 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

1.28 - 5.00 m: ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS (SW) DE HASTA 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS Y COMPACIDAD Y CANTOS 4-22 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, COMPACIDAD DENS, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

RQD: 0 -25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO

Dibujado por: V. OSES  
Geólogo: A. REYES  
Perforador: V. PERÉZ



## DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 29 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: MARZO 02, 2022

CLIENTE:	BTD	ELEVACION (m):	1393.62	COORDENADAS:	319389.687	E	970736	N
----------	-----	----------------	---------	--------------	------------	---	--------	---

[illegible]

0.00 - 1.36 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DE HASTA 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADAS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

1.36 - 5.00 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DE HASTA 1-3 cm, CON CANTOS DE HASTA 3-17 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA A DENSA, PLASTICIDAD NULA. CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

**OBSERVACIONES:**

RQD: 0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: V. PERÉZ



CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1393.51 COORDENADAS: 319387.280 E 970732.610 N

Perforador: V. PERÉZ



### DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 31 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: MARZO 02, 2022

CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1530.9 COORDENADAS: 322731.880 E 972052.560 N

[illegible]

0.00 - 5.00 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DE HASTA 2 - 4 cm Y CANTOS DE HASTA 4 - 12 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS Y SUBREDONDEADOS, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO, ESTRUCTURA HETEROGÉNEA, SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. EN LA SUPERFICIE SE OBSERVAN BLOQUES DE 26 cm A 1.20 m, DE COLOR GRISÁCEAS Y ROJIZAS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS.

**OBSERVACIONES:**

RQD: 0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: V. PERÉZ



CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1531.55 COORDENADAS: 322750.020 E 972058.760 N

0.00 - 5.00 m: ARENA MAL GRADUADA CON GRAVAS (SP) DISPERSAS DE HASTA 3-8 cm DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 3-8 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR GRIS OSCURO. ESTRUCTURA HETEROGÉNEA. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. EN SUPERFICIE SE OBSERVAN BLOQUE DE 28 A 63 cm. DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS.

RQD: 0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO

Perforador: V. PERÉZ





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 33 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: FEBRERO 24, 2022

CLIENTE: BTB ELEVACION (m): 1300.508 COORDENADAS: 316718.110 E 973859.140 N

Profundidad		Elevación		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS	LONGITUD REC. MOD. (m) (m)	RQD %	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	COMP. AXIAL kg/cm <sup>2</sup>	Is MPa	
Inicio (m)	Final (m)	Inicio (m)	Final (m)							
					0.50	0.00	0	--	--	
0.00	1.50				-	-	-	--	--	
1.50	1.70				0.47	0.00	0	--	--	
1.70	3.00				-	-	-	--	--	
3.00	3.45				1.02	0.00	0	--	--	
3.45	4.50				-	-	-	--	--	
4.50	4.61				0.75	0.00	0	--	--	
4.61	6.00				-	-	-	--	--	
6.00	6.45				0.75	0.00	0	--	--	
6.45	7.50				-	-	-	--	--	
7.50	7.95			0.83	0.00	0	--	--		
7.95	9.00			-	-	-	--	--		
9.00	9.45			0.61	0.00	0	--	--		
9.45	10.50			-	-	-	--	--		
10.50	10.95			0.50	0.00	0	--	--		
10.95	12.00			-	-	-	--	--		
12.00	12.22			1.23	0.00	0	--	--		
12.22	13.50			0.78	0.00	0	--	--		
13.50	15.00			0.94	0.00	0	--	--		
15.00	16.50									
										

0.00 - 1.00 m: RELLENO ANTRÓPICO. LIMO ARENOSO DE COLOR CHOCOLATE, DE CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CON GRAVAS DE 1-5 cm DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, CON CNATOS DE 4-13 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA ALTO.

1.00 - 12.00 m: ARENA MAL GRADUADA (SP), DE COLOR GRISÁCEO, DE GRANO FINO A MEDIO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA. CON GRAVAS 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y ROJIZO, CON CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO Y BOULDERS DE 32-40 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POCO. MATERIAL HETEROMETRICO DE ORIGEN ALUVIAL.

12.00 - 16.50 m: ARENA MAL GRADUADA (SP), DE COLOR GRISÁCEO, DE GRANO MEDIO A FINO, DE COMPACIDAD Densa, PLASTICIDAD NULA, CON GRAVAS DE 1-4 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS DE COLOR GRIS CLARO, CON CANTOS DE 3-24 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO, BOULDERS DE 26-47 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POCO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

### OBSERVACIONES:

0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: V. PERÉZ



### DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 33 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: FEBRERO 24, 2022

CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1300.508 COORDENADAS: 316718.110 E 973859.140 N

[illegible]





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 34 HOJA No.: 1 DE 2 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: FEBRERO 24, 2022

CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1302.797 COORDENADAS: 316719.630 E 973836.220 N

Profundidad		Elevación		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS	LONGITUD REC. MOD. (m) (m)	RQD %	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	COMP. AXIAL kg/cm <sup>2</sup>	Is MPa	
Inicio	Final	Inicio	Final							
(m)	(m)	(m)	(m)							
					0.60	0.00	0	--	--	--
0.00	0.60				-	-	-	--	--	--
0.60	1.05				0.41	0.00	0	--	--	--
1.05	1.50				-	-	-	--	--	--
1.50	1.95				1.03	0.00	0	--	--	--
1.95	3.00				-	-	-	--	--	--
3.00	3.32				1.02	0.00	0	--	--	--
3.32	4.50				1.01	0.00	0	--	--	--
4.50	6.00				1.16	0.00	0	--	--	--
6.00	7.50				0.84	0.00	0	--	--	--
7.50	9.00			-	-	-	--	--	--	
9.00	9.45			0.42	0.00	0	--	--	--	
9.45	10.00			0.50	0.00	0	--	--	--	
10.00	10.50			-	-	-	--	--	--	
10.50	10.95			0.38	0.00	0	--	--	--	
10.95	11.50			0.37	0.00	0	--	--	--	
11.50	12.00			-	-	-	--	--	--	
12.00	12.45			0.25	0.00	0	--	--	--	
12.45	13.00			0.25	0.00	0	--	--	--	
13.00	13.50									
			</							

0.00 - 0.32 m: RELLENO ATRÓPICO. LIMO ARENOSO, DE COLOR CHOCOLATE, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-3 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 4-6 cm, DE MORFOLOGÍA SUREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA POCO.

0.32 - 13.50 m: ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO MEDIO A FINO, DE COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADA, CON CANTOS DE 4-17 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GROS CLARO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

### OBSERVACIONES:

0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

RQD:

TESTIGO DE ROCA PARA  
ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: V. PERÉZ



**DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA**

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 34 HOJA No.: 2 DE 2 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACIÓN: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: FEBRERO 24, 2022

CLIENTE: BTB ELEVACION (m): 1302.797 COORDENADAS: 316719.630 E 973836.220 N

Profundidad		Elevación		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS	LONGITUD REC. MOD. (m) (m)	RQD %	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	COMP. AXIAL kg/cm <sup>2</sup>	Is MPa	
Inicio (m)	Final (m)	Inicio (m)	Final (m)							
					-	-	-	-	-	
13.50	13.95				0.52	0.00	0	-	-	-
13.95	14.50				0.23	0.00	0	-	-	-
14.50	15.00				-	-	-	-	-	-
15.00	15.20				0.22	0.00	0	-	-	-
15.20	16.00				0.40	0.00	0	-	-	-
16.00	16.50				-	-	-	-	-	-
16.50	16.67				0.47	0.00	0	-	-	-
16.67	17.50				0.40	0.00	0	-	-	-
17.50	18.00				-	-	-	-	-	-
18.00	18.45				0.28	0.00	0	-	-	-
18.45	18.75				0.25	0.00	0	-	-	-
18.75	19.00				0.50	0.00	0	-	-	-
19.00	19.50				0.50	0.00	0	-	-	-
19.50	20.00				0.85	0.00	0	-	-	-
20.00	21.00				0.79	0.00	0	-	-	-
21.00	22.50				-	-	-	-	-	-
22.50	22.95				0.40	0.00	0	-	-	-
22.95	23.50				0.40	0.00	0	-	-	-
23.50	24.00				0.19	0.00	0	-	-	-
24.00	25.00									

13.50 - 21.30 m: ARENA MAL GRADUADA (SP), DE GRANO MEDIO A FINO, DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, COMPACIDAD MEDIA A Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-5 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, CANTOS DE 3-15 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRISÁCEO Y BOULDERS DE 30-61 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO.

21.30 -25.00 m: ARENA MAL GRADUADA (SP), DE COLOR ROJIZO, DE GRANO MEDIO A FINO, COMPACIDAD SUELTA A MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD, CON GRAVAS DE 1-2 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE COLOR GRISÁCEO, CON CANTOS DE 3-7 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO.

**OBSERVACIONES:**

0-25 Muy mala  
 26-50 Mala  
 51-75 Regular  
 76-90 Buena  
 91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES  
 Geólogo: A. REYES  
 Perforador: V. PERÉZ







### DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA

TRABAJO NO.: 4-737 HOYO No.: 35 HOJA No.: 2 DE 2 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

LOCALIZACION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: FEBRERO 24, 2022

CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1296.988 COORDENADAS: 316719.630 E 973759.670 N

[illegible]



CLIENTE: BTD ELEVACION (m): 1296.439 COORDENADAS: 316725.950 E 973740.960 N

0.00 - 1.37 m: RELLENO ANTRÓPICO. ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE 1-4 cm Y CANTOS DE 4-7 cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS Y SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA A Densa, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD. COLOR CHOCOLATE.

1.37 - 9.00 m: ARENA MAL GRADUADA (SP) CON GRAVAS DE 1-6 cm Y CANTOS DE 4-18 cm, ALGUNOS VOULDERES DE 26-42 cm. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD. COLOR GRISÁCEO ROJIZO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL. MATERIAL HETEROMÉTRICO.

9.00 - 17.25 m: ARENA MAL GRADUADA (SP) CON GRAVAS DE 2-4 cm, CON CANTOS DE 4-19 cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS. COMPACIDAD MEDIA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD. COLOR GRIS CLARO. SUELO DE ORIGEN ALUVIAL.

RQD: 0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

Perforador: V. PERÉZ









**APENDICE F**  
**PRUEBAS DE LABORATORIO**

**TECNILAB, S. A.**



**BTD**

**ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA  
COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**TRABAJO No. 4-737**

**RESUMEN GENERAL DE PRUEBAS DE LABORATORIO**

Sondeo	Muestra No.	Tipo de Muestra	Profundidad (m)	Clasificación S.U.C.S.	Clasificación AASHTO	Índice de Grupo	Análisis Granulométrico			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
							% Grava	% Arena	% Finos			
1 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	70.6	19.1	10.2	-	-	-
2 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GC-GM	A-1-a	0	62.4	23.8	13.7	23	18	5
3 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-1-b	0.0	46.1	35.4	18.4	27	21	6
4 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SM	A-1-b	0.0	28.2	55.7	16.0	25	21	4
5 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-2-4	0.0	26.5	54.6	18.8	26	19	7
6 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SM	A-4	0.0	9.9	50.4	39.6	36	28	7
7 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SP	A-1-b	-	39.6	47.5	12.8	-	-	-
8 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SM	A-1-b	0.0	44.0	43.5	12.4	24	20	4
9 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SP	A-1-b	-	40.1	50.5	9.2	-	-	-
10 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-b	-	43.9	43.5	12.5	-	-	-
11 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	53.7	36.3	9.8	-	-	-
12 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	47.7	42.9	9.3	-	-	-
13 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-1-b	0.0	41.7	45.0	13.2	26.0	22.0	5.0
14 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SP-SC	A-1-b	0.0	26.8	67.7	5.4	26.0	22.0	5.0
15 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	SC-SM	A-1-b	0.0	33.7	50.6	15.5	26.0	20.0	6.0
16 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	60.0	36.3	3.6	-	-	-
17 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	52.6	38.4	8.8	-	-	-
18 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	50.0	40.9	8.9	-	-	-
19 (CALICATA)	1	A	0.00 - 0.80	GP	A-1-a	-	55.8	36.7	7.3	-	-	-
20 (CALICATA)	1	A	0.00 - 1.50	GP	A-1-a	-	55.7	35.4	8.7	-	-	-
22	3	A	3.00 - 3.45	GP	A-1-a	-	74.0	22.4	3.5	-	-	-
23	1 Y 2	A	0.60-1.05/1.50-1.95	GW	A-1-a	-	67.7	29.3	3.0	-	-	-
24	1 Y 2	A	0.60-1.05/1.50-1.95	SM	A-2-4	0	6.8	61.1	32.0	37.0	27.0	10.0
	3	A	3.00 - 3.45	SC	A-2-4	0	30.2	42.2	27.5	30.0	21.0	9.0
25	1 Y 2	A	0.60-1.05/1.50-1.95	SP	A-3	-	3.8	92.6	3.5	-	-	-
26	4	A	4.50 - 4.95	SP	A-1-a	-	47.6	50.9	1.4	-	-	-
27	2	A	1.50 - 1.95	SW	A-1-b	-	14.0	81.4	4.5	-	-	-
28	2	A	1.50 - 1.95	SW	A-1-b	-	24.6	71.9	3.4	-	-	-
29	1	A	0.60 - 1.05	SP	A-1-b	-	17.8	78.9	3.2	-	-	-
30	1	A	1.50 - 1.95	SW	A-1-b	-	20.8	77.4	1.7	-	-	-
31	2	A	1.50 - 1.95	SP	A-1-b	-	32.0	64.3	3.6	-	-	-
32	2	A	1.50 - 1.95	SP	A-1-a	-	45.9	51.4	2.6	-	-	-
33	9	A	19.50 - 19.62	SP	A-1-b	-	2.3	94.4	3.3	-	-	-
34	10	A	18.00 - 18.45	SP	A-1-b	-	0.0	96.4	3.6	-	-	-
35	9	A	24.00 - 24.45	SP	A-1-b	-	1.9	96.4	1.7	-	-	-
36	9	A	24.00 - 24.45	SC-SM	A-1-b	-	27.7	59.7	12.5	-	-	-



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16191/16192-1A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: CALICATAS  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: -  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: -  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 21-Feb-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 21-Feb-22 FUENTE / SOURCE : CALICATAS  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1	1	1	1
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	--
2	Hoyo No./Borehole No.	<b>CALICATA 1</b>	<b>CALICATA 2</b>	<b>CALICATA 3</b>	<b>CALICATA 4</b>	<b>CALICATA 5</b>	<b>CALICATA 6</b>	<b>CALICATA 7</b>
3	Profundidad/Depth	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>
4	Tara No./Can No.	1	2	3	4	5	6	7
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	453.6	469.2	450.5	435.4	423.1	400.2	409.6
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	429.5	459.6	418.6	410.5	400.6	390.5	395.6
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	24.10	9.60	31.90	24.90	22.50	9.70	14.00
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	182.5	181.6	183.1	181.6	182.0	183.6	182.9
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	247.00	278.00	235.50	228.90	218.60	206.90	212.70
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	<b>9.76</b>	<b>3.45</b>	<b>13.55</b>	<b>10.88</b>	<b>10.29</b>	<b>4.69</b>	<b>6.58</b>
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by  
Ensayado por / Tested by :

Compilado por /Compiled by:  
Presentado por / Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16191/16192-1A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: CALICATAS  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: -  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: -  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 21-Feb-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 21-Feb-22 FUENTE / SOURCE : CALICATAS  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1	1	1	1
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	--
2	Hoyo No./Borehole No.	<b>CALICATA 8</b>	<b>CALICATA 9</b>	<b>CALICATA 10</b>	<b>CALICATA 11</b>	<b>CALICATA 12</b>	<b>CALICATA 13</b>	<b>CALICATA 14</b>
3	Profundidad/Depth	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 0.80</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>
4	Tara No./Can No.	8	9	10	11	12	13	14
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	426.9	422.3	428.4	480.3	475.7	418.6	506.1
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	389.0	385.6	399.6	459.6	460.0	401.9	488.6
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	37.90	36.70	28.80	20.70	15.70	16.70	17.50
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	182.3	181.5	86.1	183.9	182.6	182.1	181.4
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	206.70	204.10	313.50	275.70	277.40	219.80	307.20
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	<b>18.34</b>	<b>17.98</b>	<b>9.19</b>	<b>7.51</b>	<b>5.66</b>	<b>7.60</b>	<b>5.70</b>
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by  
Ensayado por / Tested by :

Compilado por /Compiled by:  
Presentado por / Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16191/16192-1A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: CALICATAS  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: -  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: -  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 21-Feb-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 21-Feb-22 FUENTE / SOURCE : CALICATAS  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1	1	1	
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	
2	Hoyo No./Borehole No.	<b>CALICATA 15</b>	<b>CALICATA 16</b>	<b>CALICATA 17</b>	<b>CALICATA 18</b>	<b>CALICATA 19</b>	<b>CALICATA 20</b>	
3	Profundidad/Depth	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	<b>0.00 - 0.80</b>	<b>0.00 - 1.50</b>	
4	Tara No./Can No.	15	16	17	18	19	20	
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	462.8	525.6	503.9	474.5	476.0	507.6	
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	446.0	514.5	489.0	450.1	466.0	494.5	
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	16.80	11.10	14.90	24.40	10.00	13.10	
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	183.6	180.5	181.6	178.5	179.6	181.5	
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	262.40	334.00	307.40	271.60	286.40	313.00	
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	<b>6.40</b>	<b>3.32</b>	<b>4.85</b>	<b>8.98</b>	<b>3.49</b>	<b>4.19</b>	
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by  
Ensayado por / Tested by :

Compilado por /Compiled by:  
Presentado por / Presented by:

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16225-1A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 21  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 4.50 - 4.95  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 4-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1						
1	Material/Material	--						
2	Hoyo No./Borehole No.	21						
3	Profundidad/Depth	4.50 - 4.95						
4	Tara No./Can No.	XX1						
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	247.1						
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	240.6						
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	6.50						
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6						
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	95.00						
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	6.84						
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada  
Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16225-1B-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 22  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 3  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 3.45  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 4-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPTION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3				
1	Material/Material	--	--	--				
2	Hoyo No./Borehole No.	22	22	22				
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 1.95	3.00 - 3.45				
4	Tara No./Can No.	X10	A6	26				
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	246.6	228.8	218.7				
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	236.1	216.7	205.6				
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	10.50	12.10	13.10				
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	144.8	136.6				
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	90.50	71.90	69.00				
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	11.60	16.83	18.99				
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by : O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16225-1C-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 23  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 3  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 3.45  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 5-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPTION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3				
1	Material/Material	--	--	--				
2	Hoyo No./Borehole No.	23	23	23				
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 1.95	3.00 - 3.25				
4	Tara No./Can No.	T8	T9	C11				
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	214.1	222.4	296.9				
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	201.0	210.6	286.6				
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	13.10	11.80	10.30				
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	145.6	145.6				
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	55.40	65.00	141.00				
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	23.65	18.15	7.30				
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16225-1D-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 24  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.95  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 5-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	24	24	24	24			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95			
4	Tara No./Can No.	25	24	X	26			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	187.6	198.0	227.5	221.6			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	169.6	190.6	217.1	210.5			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	18.00	7.40	10.40	11.10			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	146.6	145.6	145.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	24.00	44.00	71.50	64.90			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	75.00	16.82	14.55	17.10			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16225-1E-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 25  
 PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 3  
 LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.95  
 MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 3-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
 MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3				
1	Material/Material	--	--	--				
2	Hoyo No./Borehole No.	25	25	25				
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 1.95	4.50 - 4.95				
4	Tara No./Can No.	O10	O11	O12				
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	228.1	213.3	243.9				
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	215.6	199.6	233.6				
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	12.50	13.70	10.30				
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	144.6	145.6				
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	70.00	55.00	88.00				
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	17.86	24.91	11.70				
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
 Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16226-1D-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 26  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.95  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 5-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	26	26	26	26			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95			
4	Tara No./Can No.	10	11	12	13			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	181.2	245.3	238.0	217.0			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	179.6	240.6	224.6	208.1			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	1.60	4.70	13.40	8.90			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.5	136.5	145.6	136.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	43.10	104.10	79.00	71.50			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	3.71	4.51	16.96	12.45			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16201-1A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 27  
 PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
 LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.55  
 MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 25-Feb-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 2-Mar-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 2-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
 MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	27	27	27	27			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.55			
4	Tara No./Can No.	X60	X62	X63	X64			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	236.0	238.3	205.1	198.8			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	226.0	228.6	200.1	189.6			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	10.00	9.70	5.00	9.20			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	145.6	145.6	145.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	80.40	83.00	54.50	44.00			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	12.44	11.69	9.17	20.91			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
 Ensayado por / Tested by : O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16201-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 28  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.55  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 25-Feb-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 2-Mar-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 2-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	28	28	28	28			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.59			
4	Tara No./Can No.	79	64	81	811			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	235.0	231.1	235.6	217.1			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	228.2	223.6	225.6	209.6			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	6.80	7.50	10.00	7.50			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	146.6	144.5	136.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	82.60	77.00	81.10	73.00			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	8.23	9.74	12.33	10.27			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada  
Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16201-3A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 29  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.60  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 25-Feb-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 2-Mar-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 2-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	29	29	29	29			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.60			
4	Tara No./Can No.	111	12	XD	X6			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	262.5	204.3	249.8	184.8			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	256.6	193.6	239.6	180.6			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	5.90	10.70	10.20	4.20			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	172.6	145.6	172.6	145.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	84.00	48.00	67.00	35.00			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	7.02	22.29	15.22	12.00			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by : O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16201-4A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 30  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.95  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 25-Feb-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 2-Mar-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 2-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	30	30	30	30			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95			
4	Tara No./Can No.	D50	D20	77	X28			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	222.8	200.9	233.2	249.3			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	210.1	194.6	224.6	239.3			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	12.70	6.30	8.60	10.00			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.6	145.6	145.6	145.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	73.50	49.00	79.00	93.70			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	17.28	12.86	10.89	10.67			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada  
Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16202-1A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 31  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 5.00  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 25-Feb-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 2-Mar-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 2-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	31	31	31	31			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 5.00			
4	Tara No./Can No.	5	10	61	74			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	200.8	230.1	206.6	220.9			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	197.6	223.6	199.5	216.1			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	3.20	6.50	7.10	4.80			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	135.6	145.6	145.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	52.00	88.00	53.90	70.50			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	6.15	7.39	13.17	6.81			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16202-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 32  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 4  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 5.00  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 25-Feb-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 2-Mar-22 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 2-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	1	1	1			
1	Material/Material	--	--	--	--			
2	Hoyo No./Borehole No.	32	32	32	32			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 5.00			
4	Tara No./Can No.	26	28	33	78			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	247.8	223.8	205.8	256.0			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	241.5	216.9	199.6	239.5			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	6.30	6.90	6.20	16.50			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	145.6	146.6	145.6			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	95.90	71.30	53.00	93.90			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	6.57	9.68	11.70	17.57			
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16228-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 33  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 7  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 13.87  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 10-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5	6	7
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	--
2	Hoyo No./Borehole No.	33	33	33	33	33	33	33
3	Profundidad/Depth	1.50 - 1.95	3.00 - 3.10	4.50 - 4.95	6.00 - 6.45	7.50 - 7.95	9.00 - 9.45	10.50 - 40.95
4	Tara No./Can No.	O4	O5	O6	61	62	63	511
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	229.1	222.2	199.9	188.8	167.5	254.0	210.7
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	219.6	219.6	194.9	182.6	163.1	228.6	190.6
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	9.50	2.60	5.00	6.20	4.40	25.40	20.10
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.6	136.6	145.6	144.6	136.6	144.6	136.6
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	83.00	83.00	49.30	38.00	26.50	84.00	54.00
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	11.45	3.13	10.14	16.32	16.60	30.24	37.22
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16228-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 33  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 8  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 19.50 - 19.62  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 10-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPTION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	9						
1	Material/Material	--						
2	Hoyo No./Borehole No.	33						
3	Profundidad/Depth	16.50 - 16.6						
4	Tara No./Can No.	81						
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	294.7						
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	285.6						
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	9.10						
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	172.3						
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	113.30						
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	8.03						
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by : O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16228-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 34  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 7  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 13.87  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 10-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5	6	7
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	--
2	Hoyo No./Borehole No.	34	34	34	34	34	34	34
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.32	9.00 - 9.45	10.50 - 10.95	12.00 - 12.45	13.50 - 13.87
4	Tara No./Can No.	1	11	43	45	46	47	48
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	194.1	222.6	226.0	229.0	211.0	219.0	216.1
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	191.0	210.8	215.6	205.6	195.6	208.1	199.5
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	3.10	11.80	10.40	23.40	15.40	10.90	16.60
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	144.6	137.6	145.6	136.6	146.6	144.6	136.6
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	46.40	73.20	70.00	69.00	49.00	63.50	62.90
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	6.68	16.12	14.86	33.91	31.43	17.17	26.39
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada  
Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16228-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 34  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 9 AL 11  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 19.50 - 22.50 - 22.95  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 10-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPTION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	9	10	11				
1	Material/Material	--	--	--				
2	Hoyo No./Borehole No.	34	34	34				
3	Profundidad/Depth	16.50 - 16.67	18.00 - 18.45	22.50 - 22.95				
4	Tara No./Can No.	75	76	760				
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	216.0	250.0	242.2				
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	209.0	235.6	228.6				
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	7.00	14.40	13.60				
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	144.6	172.6	145.6				
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	64.40	63.00	83.00				
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	10.87	22.86	16.39				
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16227-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 35  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 7  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 1.50 - 12.22  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 8-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5	6	7
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	--
2	Hoyo No./Borehole No.	35	35	35	35	35	35	35
3	Profundidad/Depth	1.50 - 1.95	3.00 - 3.10	4.50 - 4.95	6.00 - 6.45	7.50 - 7.95	9.00 - 9.10	10.50 - 10.57
4	Tara No./Can No.	3	11	5	6	7	8	9
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	203.6	202.7	257.4	192.3	312.7	217.0	222.8
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	197.6	198.6	247.6	182.6	303.1	209.0	215.7
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	6.00	4.10	9.80	9.70	9.60	8.00	7.10
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	145.6	146.1	145.6	145.6	145.6	145.6
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	52.00	53.00	101.50	37.00	157.50	63.40	70.10
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	11.54	7.74	9.66	26.22	6.10	12.62	10.13
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada  
Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16227-2A-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 35  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 9  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 24.00 - 24.45  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 8-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	9						
1	Material/Material	--						
2	Hoyo No./Borehole No.	35						
3	Profundidad/Depth	24.00 - 24.45						
4	Tara No./Can No.	10						
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	239.0						
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	230.0						
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	9.00						
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	144.6						
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	85.40						
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	10.54						
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Ensayado por / Tested by : O.Estrada Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



# CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT ASTM D 2216



**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
16227-1B-2022

TRABAJO No./JOB No.: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD HOYO No./ HOLE #: 36  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ MUESTRA/SAMPLE: 1 AL 7  
LOCALIZACION/LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ PROFUNDIDAD/DEPTH: 1.50 - 12.22  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 8-Mar-22 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPTION: - FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-Mar-22 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 28-Feb-22

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5	6	7
1	Material/Material	--	--	--	--	--	--	--
2	Hoyo No./Borehole No.	36	36	36	36	36	36	36
3	Profundidad/Depth	1.50 - 1.95	3.00 - 3.10	4.50 - 4.95	6.00 - 6.45	7.50 - 7.95	9.00 - 9.10	10.50 - 10.57
4	Tara No./Can No.	1031	52	T1	T3	T4	T5	T6
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	189.7	71.8	230.6	276.0	217.1	259.0	221.9
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	185.6	66.6	218.6	266.0	201.6	239.6	219.6
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	4.10	5.20	12.00	10.00	15.50	19.40	2.30
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	145.6	25.6	144.6	144.6	136.6	172.6	144.6
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	40.00	41.00	74.00	121.40	65.00	67.00	75.00
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	10.25	12.68	16.22	8.24	23.85	28.96	3.07
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	1573
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O.Estrada  
Compilado por /Compiled by: V. Oses  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Versión: 7

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



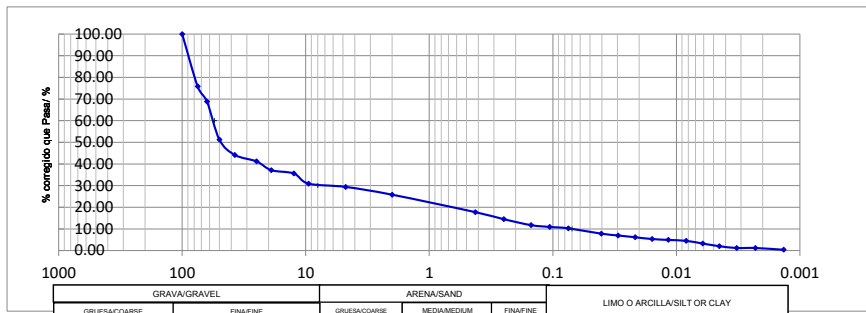
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192-1AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 1  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



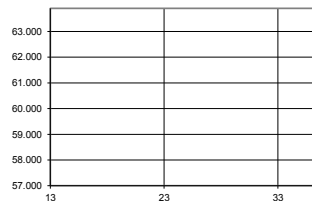
RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	786
P. L.	--	C <sub>c</sub>	16.6
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-a			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
--			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
--			

AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE				AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE				*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928			
TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING	
6"				#4	7,190.00	70.61	29.39	29.39	0.04059	7.80	
5 1/2"	0.00	0.00	100.00	#10	40.10	12.20	87.80	25.81	0.02965	6.97	
5"	1,803.00	17.71	82.29	#20	80.70	24.50	75.50	22.19	0.02162	6.14	
3"	2,465.00	24.21	75.79	#40	130.80	39.60	60.40	17.75	0.01573	5.32	
2 1/2"	3,173.00	31.16	68.84	#60	167.40	50.70	49.30	14.49	0.01165	4.90	
2"	4,968.00	48.79	51.21	#100	198.30	60.10	39.90	11.73	0.00835	4.49	
1 1/2"	5,685.00	55.83	44.17	#140	207.50	62.90	37.10	10.90	0.00613	3.25	
1"	5,991.00	58.83	41.17	#200	214.90	65.10	34.90	10.26	0.00449	2.01	
3/4"	6,403.00	62.88	37.12	FONDO					0.00325	1.18	
1/2"	6,558.00	64.40	35.60	TOTAL					0.00230	1.18	
3/8"	7,035.00	69.09	30.91						0.00136	0.35	
#4	7,190.00	70.61	29.39								
FONDO	2,993.00										
TOTAL											

% GRAVA / % GRAVEL: 70.61 % ARENA / % SAND: 19.13 % FINOS / % FINE: 10.26

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT				LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT			
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2	
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°			
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)			
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)			
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)			
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--	
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--	
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.  
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

PARQUE LEFEBRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



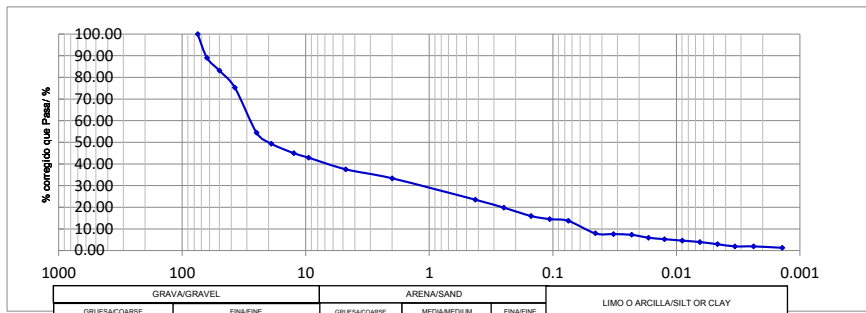
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192-2AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	23	C <sub>u</sub>	---
P. L.	18	C <sub>c</sub>	---
P. I.	5		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
GC-GM			
GRAVA LIMOSA ARCILLOSA CON ARENA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-1-a			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 0			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	4,627.00	62.47	37.53	37.53	0.04532	7.93
5 1/2"				#10	36.80	11.10	88.90	33.37	0.03233	7.60
5"				#20	80.10	24.10	75.90	28.49	0.02306	7.26
3"	0.00	0.00	100.00	#40	124.70	37.40	62.60	23.50	0.01686	5.93
2 1/2"	813.00	10.98	89.02	#60	157.30	47.20	52.80	19.82	0.01251	5.26
2"	1,252.00	16.90	83.10	#100	191.60	57.50	42.50	15.95	0.00898	4.59
1 1/2"	1,832.00	24.73	75.27	#140	204.20	61.30	38.70	14.52	0.00645	3.93
1"	3,377.00	45.59	54.41	#200	211.30	63.50	36.50	13.70	0.00466	2.93
3/4"	3,752.00	50.65	49.35	FONDO					0.00336	1.92
1/2"	4,075.00	55.02	44.98	TOTAL					0.00238	1.92
3/8"	4,229.00	57.09	42.91						0.00139	1.26
#4	4,627.00	62.47	37.53	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	2,780.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
								7,407.00 g		
								333.00 g		

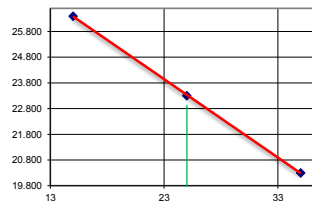
% GRAVA / % GRAVEL: 62.47 % ARENA / % SAND 23.83 % FINOS / % FINE 13.70

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	A66	D41	Z10	Cápsula No./ Can N°	A6	D8
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	11.230	10.430	11.280	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.210	8.310
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	29.100	28.310	29.610	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	16.210	15.280
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)	26.090	24.930	25.780	Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)	15.130	14.200
Agua/ Water (g)	3.010	3.380	3.830	Agua/ water (g)	1.080	1.080
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	14.860	14.500	14.500	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.920	5.890
Cont. Humedad % / Water content %	20.300	23.300	26.400	Cont. Humedad % / Water content %	18.200	18.300
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	18.250	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



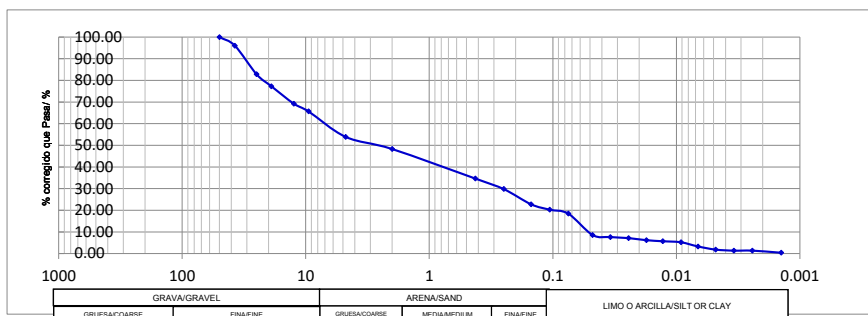
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 3AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 3  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA









**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



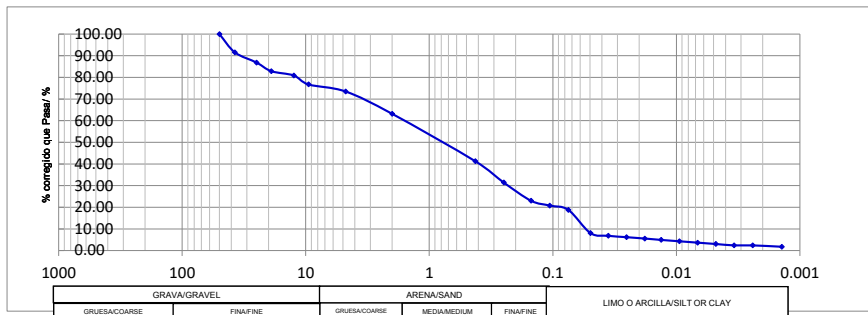
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16191/16192- 5AG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 5  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	26	C <sub>u</sub>	---
P. L.	19	C <sub>c</sub>	---
P. I.	7		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SC-SM			
ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-2-4			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 0			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

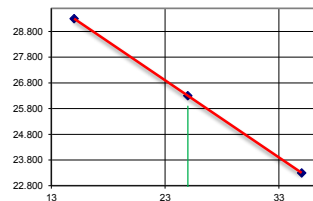
**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	1,435.00	26.54	73.46	73.46	0.04958	8.07
5 1/2"				#10	39.00	14.00	86.00	63.18	0.03558	6.80
5"				#20	79.70	28.70	71.30	52.38	0.02534	6.17
3"				#40	121.70	43.80	56.20	41.28	0.01804	5.54
2 1/2"				#60	158.90	57.20	42.80	31.44	0.01327	4.91
2"	0.00	0.00	100.00	#100	190.80	68.70	31.30	22.99	0.00945	4.28
1 1/2"	456.00	8.43	91.57	#140	199.10	71.70	28.30	20.79	0.00673	3.64
1"	712.00	13.17	86.83	#200	206.40	74.40	25.60	18.81	0.00479	3.01
3/4"	927.00	17.14	82.86	FONDO					0.00341	2.38
1/2"	1,034.00	19.12	80.88	TOTAL					0.00241	2.38
3/8"	1,258.00	23.27	76.73						0.00140	1.75
#4	1,435.00	26.54	73.46	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	3,472.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
								5,407.00 g		
								277.60 g		

% GRAVA / %GRAVEL: 26.54 % ARENA / % SAND 54.65 % FINOS / % FINE 18.81

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT				LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT			
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2	
Cápsula No./ Can N°	A6	B8	C1	Cápsula No./ Can N°	X1	C6	
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.210	11.310	12.400	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.210	8.310	
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	29.100	26.150	25.100	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	15.210	16.230	
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	25.530	23.060	22.220	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.240	14.950	
Agua/ Water (g)	3.570	3.090	2.880	Agua/ water (g)	0.970	1.280	
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	15.320	11.750	9.820	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.030	6.640	
Cont. Humedad % / Water content %	23.300	26.300	29.300	Cont. Humedad % / Water content %	19.300	19.300	
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	19.300		



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.







**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



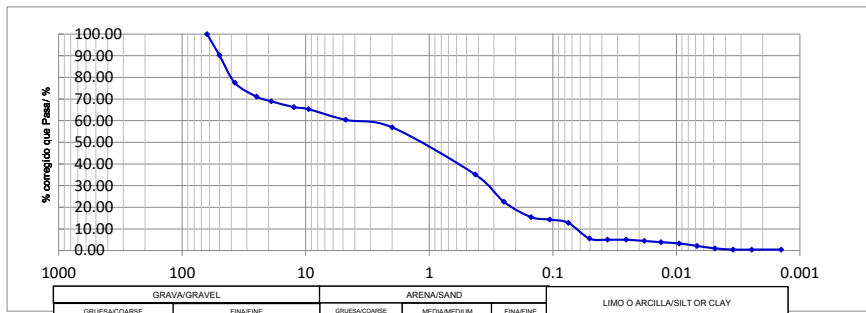
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 7AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 7  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	---
P. L.	--	C <sub>c</sub>	---
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
<b>SP</b>			
<b>ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA Y LIMO</b>			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
---			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
---			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	1,990.00	39.63	60.37	60.37	0.05068	5.56
5 1/2"				#10	17.40	5.70	94.30	56.93	0.03609	4.99
5"				#20	55.80	18.30	81.70	49.32	0.02552	4.99
3"				#40	127.50	41.80	58.20	35.13	0.01817	4.42
2 1/2"	0.00	0.00	100.00	#60	190.90	62.60	37.40	22.58	0.01336	3.85
2"	490.00	9.76	90.24	#100	226.80	74.40	25.60	15.45	0.00951	3.28
1 1/2"	1,129.00	22.49	77.51	#140	232.80	76.30	23.70	14.31	0.00682	2.14
1"	1,451.00	28.90	71.10	#200	240.40	78.80	21.20	12.80	0.00488	1.01
3/4"	1,560.00	31.07	68.93	FONDO					0.00348	0.44
1/2"	1,694.00	33.74	66.26	TOTAL					0.00246	0.44
3/8"	1,742.00	34.69	65.31						0.00142	0.44
#4	1,990.00	39.63	60.37	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	3,031.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
								5,021.00 g		
								305.00 g		

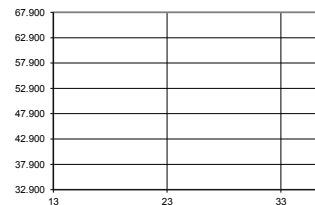
% GRAVA / % GRAVEL: 39.63 % ARENA / % SAND 47.57 % FINOS / % FINE 12.80

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



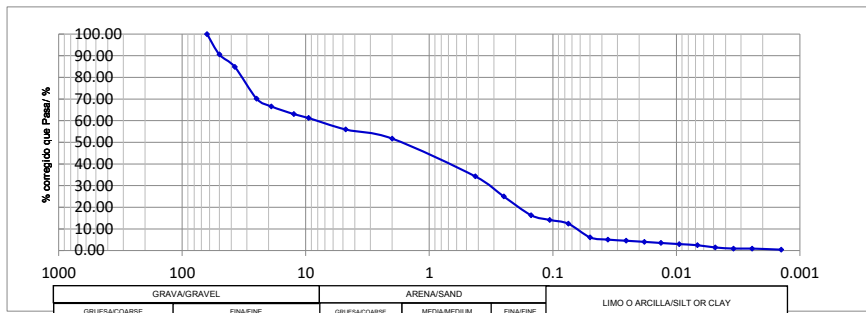
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 8AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 8  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	24	C <sub>u</sub>	---
P. L.	20	C <sub>c</sub>	---
P. I.	4		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SM			
ARENA LIMOSA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 0			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	2,530.00	44.08	55.92	55.92	0.04995	6.09
5 1/2"				#10	20.60	7.50	92.50	51.72	0.03583	5.05
5"				#20	53.10	19.20	80.80	45.18	0.02552	4.53
3"				#40	106.70	38.70	61.30	34.28	0.01817	4.02
2 1/2"	0.00	0.00	100.00	#60	152.70	55.30	44.70	24.99	0.01336	3.50
2"	542.00	9.44	90.56	#100	195.50	70.80	29.20	16.33	0.00951	2.98
1 1/2"	873.00	15.21	84.79	#140	206.20	74.70	25.30	14.15	0.00677	2.47
1"	1,713.00	29.85	70.15	#200	214.70	77.80	22.20	12.41	0.00485	1.43
3/4"	1,918.00	33.42	66.58	FONDO					0.00345	0.91
1/2"	2,121.00	36.96	63.04	TOTAL					0.00244	0.91
3/8"	2,225.00	38.77	61.23						0.00142	0.40
#4	2,530.00	44.08	55.92							
FONDO	3,209.00									
TOTAL										

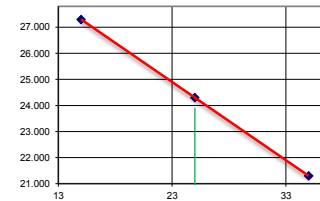
% GRAVA / %GRAVEL: 44.08 % ARENA / % SAND 43.50 % FINOS / % FINE 12.41

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	A28	A7	Z18	Cápsula No./ Can N°	A63	A63
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.280	11.230	10.410	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.280	9.120
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	28.110	29.160	29.610	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	15.210	16.280
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	24.980	25.650	25.490	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.210	15.070
Agua/ Water (g)	3.130	3.510	4.120	Agua/ water (g)	1.000	1.210
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	14.700	14.420	15.080	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	4.930	5.950
Cont. Humedad % / Water content %	21.300	24.300	27.300	Cont. Humedad % / Water content %	20.300	20.300
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	20.300	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



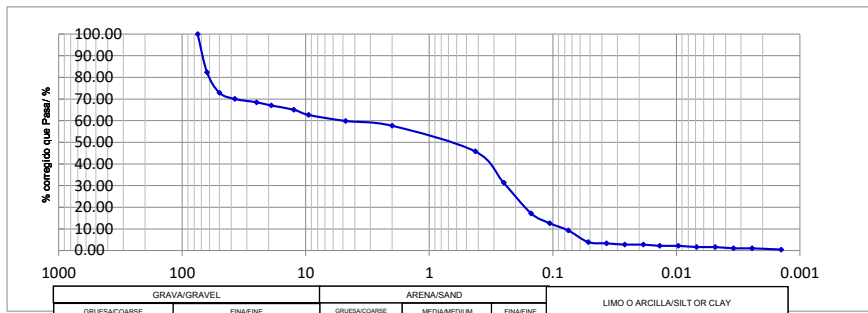
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16191/16192- 9AG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 9  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY	
L. L.	C <sub>u</sub> ---
P. L.	C <sub>c</sub> ---
P. I.	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION	
SP	
ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA Y LIMO	
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION	
A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX	
OBSERVACIONES/ REMARKS:	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	1,850.00	40.15	59.85	59.85	0.05175	3.90
5 1/2"				#10	10.90	3.70	96.30	57.64	0.03684	3.32
5"				#20	29.20	9.80	90.20	53.99	0.02623	2.75
3"	0.00	0.00	100.00	#40	69.70	23.50	76.50	45.79	0.01855	2.75
2 1/2"	813.00	17.64	82.36	#60	141.70	47.70	52.30	31.30	0.01363	2.17
2"	1,249.00	27.11	72.89	#100	211.80	71.30	28.70	17.18	0.00964	2.17
1 1/2"	1,381.00	29.97	70.03	#140	234.20	78.90	21.10	12.63	0.00686	1.60
1"	1,452.00	31.51	68.49	#200	251.10	84.50	15.50	9.28	0.00485	1.60
3/4"	1,521.00	33.01	66.99	FONDO					0.00345	1.02
1/2"	1,610.00	34.94	65.06	TOTAL					0.00244	1.02
3/8"	1,721.00	37.35	62.65						0.00142	0.44
#4	1,850.00	40.15	59.85							
FONDO	2,758.00									
TOTAL										

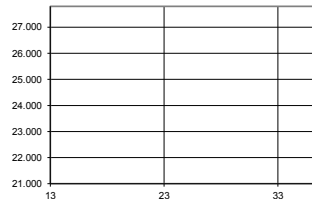
% GRAVA / % GRAVEL: 40.15 % ARENA / % SAND: 50.58 % FINOS / % FINE: 9.28

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



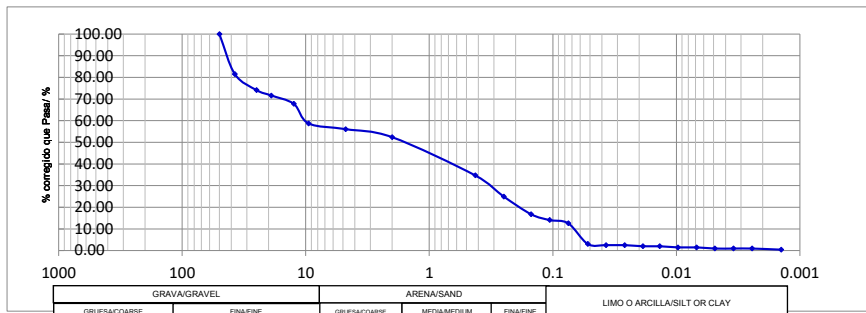
**F-060**

**Área/Área:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 10AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 10  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY	
L. L.	C <sub>u</sub> ---
P. L.	C <sub>c</sub> ---
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION	
GP	
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO	
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION	
A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX	
OBSERVACIONES/ REMARKS: ---	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	1,950.00	43.92	56.08	56.08	0.05211	3.02
5 1/2"				#10	20.60	6.60	93.40	52.38	0.03709	2.50
5"				#20	62.40	20.10	79.90	44.81	0.02623	2.50
3"				#40	118.30	38.10	61.90	34.71	0.01867	1.97
2 1/2"				#60	172.60	55.50	44.50	24.96	0.01363	1.97
2"	0.00	0.00	100.00	#100	217.90	70.10	29.90	16.77	0.00970	1.45
1 1/2"	821.00	18.49	81.51	#140	232.90	74.90	25.10	14.08	0.00686	1.45
1"	1,150.00	25.90	74.10	#200	241.20	77.60	22.40	12.56	0.00488	0.93
3/4"	1,260.00	28.38	71.62	FONDO					0.00345	0.93
1/2"	1,431.00	32.23	67.77	TOTAL					0.00244	0.93
3/8"	1,832.00	41.26	58.74						0.00142	0.40
#4	1,950.00	43.92	56.08							
FONDO	2,490.00									
TOTAL										

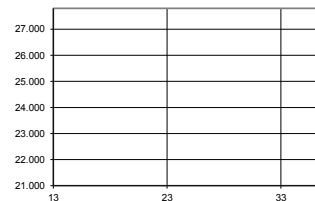
% GRAVA / % GRAVEL: 43.92 % ARENA / % SAND 43.52 % FINOS / % FINE 12.56

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



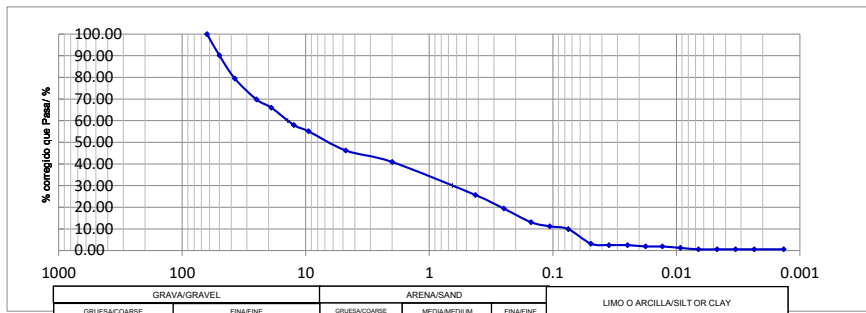
**F-060**

**Área/Área:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 11AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTB  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 11  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	187
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.4
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION			A-1-a
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			--

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	3,717.00	53.77	46.23	46.23	0.04924	3.18
5 1/2"				#10	28.40	11.50	88.50	40.92	0.03521	2.53
5"				#20	62.20	25.30	74.70	34.54	0.02490	2.53
3"				#40	109.20	44.40	55.60	25.70	0.01780	1.87
2 1/2"	0.00	0.00	100.00	#60	142.70	58.00	42.00	19.42	0.01300	1.87
2"	684.00	9.89	90.11	#100	176.40	71.70	28.30	13.08	0.00929	1.21
1 1/2"	1,420.00	20.54	79.46	#140	186.50	75.80	24.20	11.19	0.00664	0.56
1"	2,091.00	30.25	69.75	#200	193.30	78.60	21.40	9.89	0.00470	0.56
3/4"	2,350.00	33.99	66.01	FONDO					0.00332	0.56
1/2"	2,904.00	42.01	57.99	TOTAL					0.00235	0.56
3/8"	3,105.00	44.92	55.08						0.00136	0.56
#4	3,717.00	53.77	46.23	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	3,196.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
								6,913.00	g	
								245.90	g	
									g	

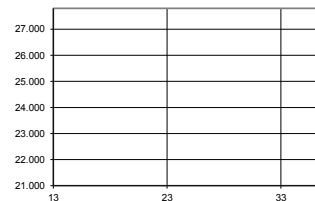
% GRAVA / %GRAVEL: 53.77 % ARENA / % SAND 36.34 % FINOS / % FINE 9.89

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



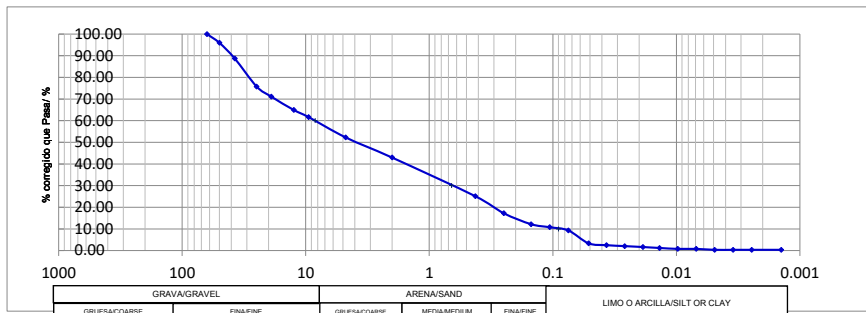
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 12AG-2022**

TRABAJO No/ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No/ HOLE #: CALICATA 12  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	93
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.6
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
<b>GP</b>			
<b>GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO</b>			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	2,538.00	47.75	52.25	52.25	0.05140	3.34
5 1/2"				#10	57.90	17.80	82.20	42.95	0.03684	2.48
5"				#20	114.00	35.10	64.90	33.91	0.02623	2.05
3"				#40	168.60	51.90	48.10	25.13	0.01867	1.62
2 1/2"	0.00	0.00	100.00	#60	217.60	67.00	33.00	17.24	0.01372	1.19
2"	215.00	4.05	95.95	#100	249.00	76.70	23.30	12.17	0.00977	0.76
1 1/2"	602.00	11.33	88.67	#140	257.60	79.40	20.60	10.76	0.00691	0.76
1"	1,287.00	24.21	75.79	#200	266.80	82.20	17.80	9.30	0.00491	0.33
3/4"	1,536.00	28.90	71.10	FONDO					0.00348	0.33
1/2"	1,864.00	35.07	64.93	TOTAL					0.00246	0.33
3/8"	2,037.00	38.33	61.67						0.00142	0.33
#4	2,538.00	47.75	52.25	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	2,777.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
								5,315.00	g	
								324.60	g	
									g	

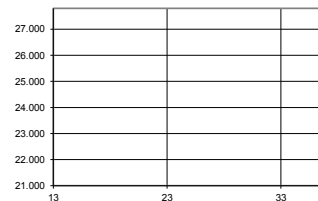
% GRAVA / %GRAVEL: 47.75 % ARENA / % SAND 42.95 % FINOS / % FINE 9.30

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No/ Test N°	1	2	3	Ensayo No/ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



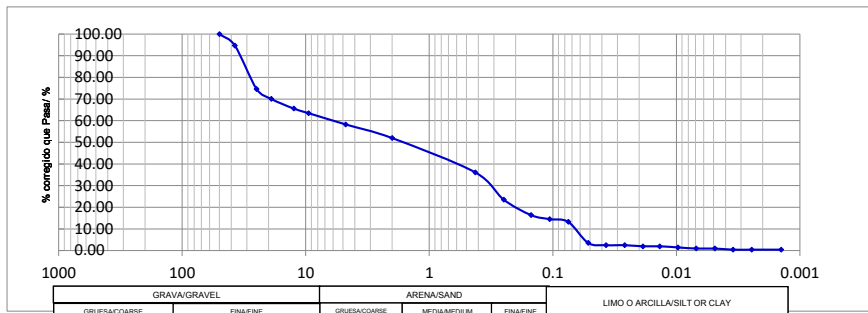
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 13AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPTION DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 23-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 13  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	26	C <sub>u</sub>	---
P. L.	22	C <sub>c</sub>	---
P. I.	5		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SC-SM			
ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 0			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	2,087.00	41.75	58.25	58.25	0.05175	3.52
5 1/2"				#10	47.10	10.80	89.20	51.96	0.03709	2.48
5"				#20	96.30	22.20	77.80	45.32	0.02623	2.48
3"				#40	165.10	38.00	62.00	36.12	0.01867	1.96
2 1/2"				#60	259.20	59.60	40.40	23.53	0.01363	1.96
2"	0.00	0.00	100.00	#100	312.60	71.90	28.10	16.37	0.00970	1.44
1 1/2"	265.00	5.30	94.70	#140	326.40	75.10	24.90	14.50	0.00691	0.92
1"	1,269.00	25.39	74.61	#200	336.10	77.30	22.70	13.22	0.00488	0.92
3/4"	1,499.00	29.99	70.01	FONDO					0.00348	0.40
1/2"	1,721.00	34.43	65.57	TOTAL					0.00246	0.40
3/8"	1,826.00	36.53	63.47						0.00142	0.40
#4	2,087.00	41.75	58.25	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	2,912.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

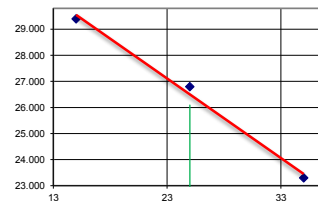
% GRAVA / %GRAVEL: 41.75 % ARENA / % SAND 45.03 % FINOS / % FINE 13.22

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	A12	X21	A71	Cápsula No./ Can N°	A8	A12
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.150	11.280	12.130	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.210	8.310
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	26.110	25.150	27.110	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	15.210	12.180
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	23.090	22.220	23.710	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.190	11.470
Agua/ Water (g)	3.020	2.930	3.400	Agua/ water (g)	1.020	0.710
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	12.940	10.940	11.580	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	4.980	3.160
Cont. Humedad % / Water content %	23.300	26.800	29.400	Cont. Humedad % / Water content %	20.500	22.500
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	21.500	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



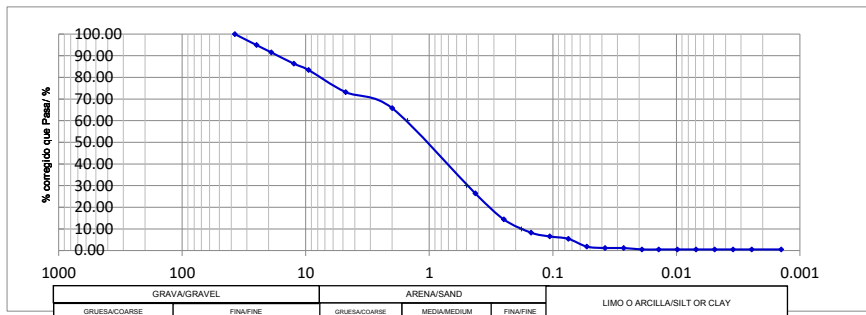
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16191/16192- 14AG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 23-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 14  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	26	C <sub>u</sub>	8
P. L.	22	C <sub>c</sub>	0.9
P. I.	5		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SP-SC			
ARENA MAL GRADUADA CON ARCILLA Y GRAVA O ARCILLA LIMOSA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 0			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	1,559.00	26.82	73.18	73.18	0.05315	1.82
5 1/2"				#10	35.50	10.10	89.90	65.79	0.03783	1.16
5"				#20	101.60	29.00	71.00	51.96	0.02675	1.16
3"				#40	224.20	63.90	36.10	26.42	0.01903	0.51
2 1/2"				#60	281.70	80.30	19.70	14.42	0.01390	0.51
2"				#100	310.90	88.70	11.30	8.27	0.00983	0.51
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	#140	319.50	91.10	8.90	6.51	0.00695	0.51
1"	296.00	5.09	94.91	#200	324.60	92.60	7.40	5.42	0.00491	0.51
3/4"	492.00	8.47	91.53	FONDO					0.00348	0.51
1/2"	794.00	13.66	86.34	TOTAL					0.00246	0.51
3/8"	964.00	16.59	83.41						0.00142	0.51
#4	1,559.00	26.82	73.18	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	4,253.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
								5,812.00 g		
								350.70 g		

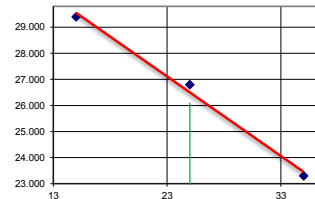
% GRAVA / %GRAVEL: 26.82 % ARENA / % SAND 67.76 % FINOS / % FINE 5.42

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	A12	X21	A71	Cápsula No./ Can N°	A8	A12
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.150	11.280	12.130	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.210	8.310
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	26.110	25.150	27.110	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	15.210	12.180
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	23.090	22.220	23.710	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.190	11.470
Agua/ Water (g)	3.020	2.930	3.400	Agua/ water (g)	1.020	0.710
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	12.940	10.940	11.580	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	4.980	3.160
Cont. Humedad % / Water content %	23.300	26.800	29.400	Cont. Humedad % / Water content %	20.500	22.500
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	21.500	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

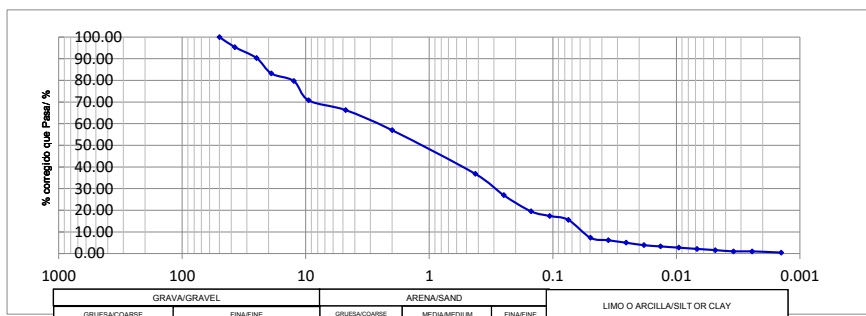
\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.





16191/16192- 15AG-2022

HOYO No./ HOLE #:	CALICATA 15
MUESTRA/SAMPLE:	1
PROFUNDIDAD/DEPTH:	0.00 - 1.50
ELEVACION/ELEVATION:	-
MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FUENTE / SOURCE :	CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	26	C <sub>u</sub>	---
P. L.	20	C <sub>c</sub>	---
P. I.	6		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.I.U.C.S. CLASSIFICATION			
SC-SM			
ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX		0	
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

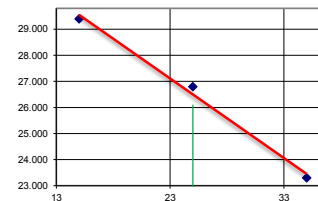
**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

RETENIDO GRUESO/ COARSE AGGREGATE				RETENIDO FINO/ FINE AGGREGATE							
TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECT. PASSING	
6"				#4	1,530.00	33.75	66.25	66.25	0.04958	7.27	
5 1/2"				#10	51.50	14.00	86.00	56.97	0.03558	6.13	
5"				#20	98.50	26.90	73.10	48.43	0.02552	5.00	
3"				#40	162.70	44.40	55.60	36.83	0.01830	3.86	
2 1/2"				#60	217.40	59.30	40.70	26.96	0.01345	3.29	
2"	0.00	0.00	100.00	#100	259.00	70.60	29.40	19.48	0.00958	2.72	
1 1/2"	210.00	4.63	95.37	#140	270.70	73.80	26.20	17.36	0.00682	2.15	
1"	440.00	9.71	90.29	#200	280.60	76.50	23.50	15.57	0.00485	1.58	
3/4"	762.00	16.81	83.19	FONDO					0.00345	1.01	
1/2"	920.00	20.30	79.70	TOTAL					0.00244	1.01	
3/8"	1,324.00	29.21	70.79	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						0.00142	0.44
#4	1,530.00	33.75	66.25	Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample					4,533.00	g	
FONDO	3,003.00			AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE							
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample					366.80	g	

% GRAVA / %GRAVEL:	33.75	% ARENA / % SAND	50.68	% FINOS / % FINE	15.57
--------------------	-------	------------------	-------	------------------	-------

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution							
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436	Equipo/Equipment:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:	--
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Tamizadora	No. Serie/Serial #:	552

LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT				LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT		
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	A12	X21	A71	Cápsula No./ Can N°	XX6	D5
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.150	11.280	12.130	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	8.210	9.380
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	26.110	25.150	27.110	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	15.210	14.180
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	23.090	22.220	23.710	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.030	13.370
Agua/ Water (g)	3.020	2.930	3.400	Agua/ water (g)	1.180	0.810
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	12.940	10.940	11.580	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.820	3.990
Cont. Humedad % / Water content %	23.300	26.800	29.400	Cont. Humedad % / Water content %	20.300	20.300
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	20.300	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits							
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Homo	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:	Casagrande	No. Serie/Serial #:	553	Equipo/Equipment:	Tamiz No 40	No. Serie/Serial #:	--

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_ ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by	V. Pérez	Compilador por / Compiled by:	V. Oses
Ensayado por / Tested by :	O. Estrada	Presentado por/ Presented by:	Tecnilab. S.A.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



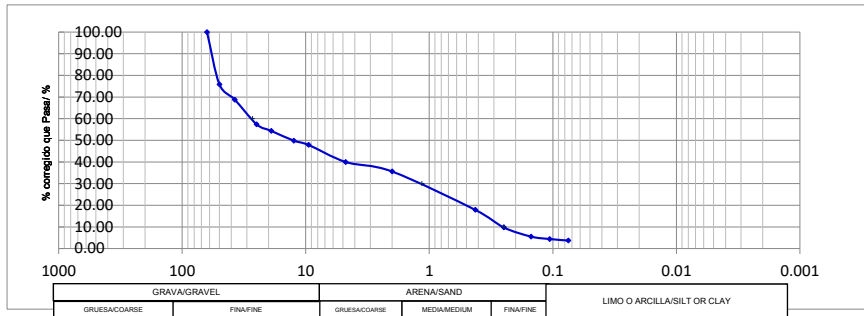
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 16AG-2022**

TRABAJO No/ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 23-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No/ HOLE #: CALICATA 16  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	108
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.2
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-a			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
--			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
--			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	2,806.00	60.01	39.99	39.99		
5 1/2"				#10	36.80	11.00	89.00	35.59		
5"				#20	96.10	28.60	71.40	28.55		
3"				#40	185.50	55.30	44.70	17.88		
2 1/2"	0.00	0.00	100.00	#60	253.50	75.60	24.40	9.76		
2"	1,128.00	24.12	75.88	#100	289.30	86.20	13.80	5.52		
1 1/2"	1,460.00	31.22	68.78	#140	298.60	89.00	11.00	4.40		
1"	1,991.00	42.58	57.42	#200	304.50	90.80	9.20	3.68		
3/4"	2,135.00	45.66	54.34	FONDO						
1/2"	2,345.00	50.15	49.85	TOTAL						
3/8"	2,437.00	52.12	47.88							
#4	2,806.00	60.01	39.99	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	1,870.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
				4,676.00 g						
				335.50 g						
				g						

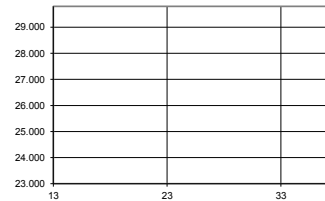
% GRAVA / %GRAVEL: 60.01 % ARENA / % SAND 36.31 % FINOS / % FINE 3.68

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No/ Test N°	1	2	3	Ensayo No/ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



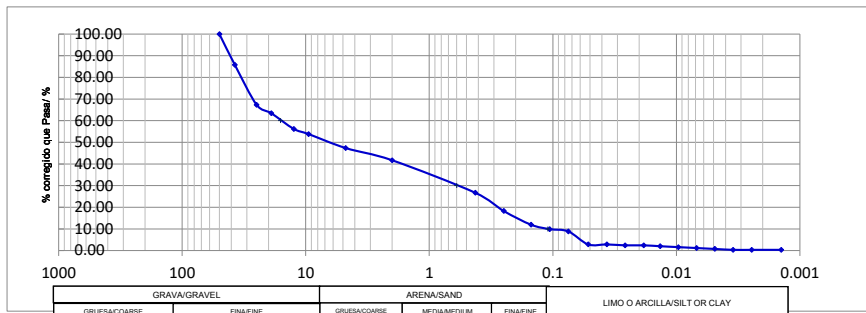
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16191/16192-17AG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 23-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO / ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 17  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	145
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.2
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION			A-1-a
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			--

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	2,953.00	52.66	47.34	47.34	0.05175	2.82
5 1/2"				#10	38.40	11.90	88.10	41.71	0.03659	2.82
5"				#20	78.40	24.30	75.70	35.84	0.02605	2.41
3"				#40	140.80	43.60	56.40	26.70	0.01842	2.41
2 1/2"				#60	198.20	61.40	38.60	18.27	0.01354	1.99
2"	0.00	0.00	100.00	#100	241.40	74.80	25.20	11.93	0.00964	1.57
1 1/2"	797.00	14.21	85.79	#140	255.30	79.10	20.90	9.89	0.00686	1.15
1"	1,832.00	32.67	67.33	#200	262.30	81.30	18.70	8.85	0.00488	0.74
3/4"	2,051.00	36.57	63.43	FONDO					0.00348	0.32
1/2"	2,457.00	43.81	56.19	TOTAL					0.00246	0.32
3/8"	2,590.00	46.18	53.82						0.00142	0.32
#4	2,953.00	52.66	47.34							
FONDO	2,655.00									
TOTAL										

**AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE**

Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample

5,608.00 g

**AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE**

Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample

322.70 g

Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed

g

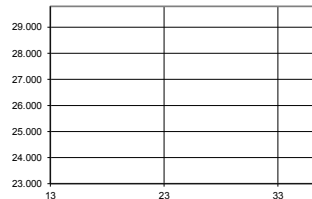
% GRAVA / %GRAVEL: 52.66 % ARENA / % SAND 38.49 % FINOS / % FINE 8.85

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



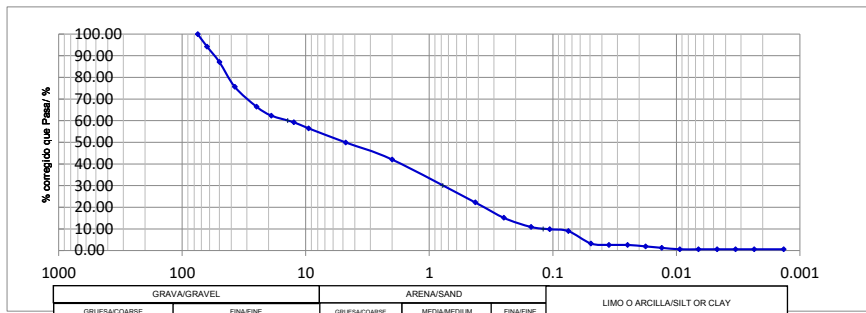
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16191/16192-18AG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 23-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 18  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	117
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.4
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
<b>GP</b>			
<b>GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO</b>			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	3,140.00	50.08	49.92	49.92	0.04924	3.27
5 1/2"				#10	54.50	15.80	84.20	42.03	0.03521	2.59
5"				#20	110.50	31.90	68.10	34.00	0.02490	2.59
3"	0.00	0.00	100.00	#40	192.10	55.50	44.50	22.21	0.01780	1.92
2 1/2"	362.00	5.77	94.23	#60	241.10	69.70	30.30	15.13	0.01314	1.25
2"	811.00	12.93	87.07	#100	270.60	78.20	21.80	10.88	0.00939	0.57
1 1/2"	1,530.00	24.40	75.60	#140	277.80	80.30	19.70	9.83	0.00664	0.57
1"	2,104.00	33.56	66.44	#200	283.60	82.00	18.00	8.99	0.00470	0.57
3/4"	2,361.00	37.66	62.34	FONDO					0.00332	0.57
1/2"	2,555.00	40.75	59.25	TOTAL					0.00235	0.57
3/8"	2,730.00	43.54	56.46						0.00136	0.57
#4	3,140.00	50.08	49.92	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO	3,130.00			Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

6,270.00 g

345.90 g

g

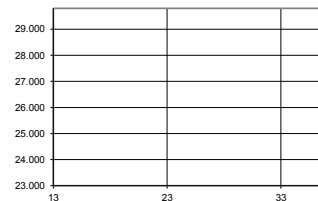
% GRAVA / %GRAVEL: 50.08 % ARENA / % SAND 40.93 % FINOS / % FINE 8.99

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.







**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



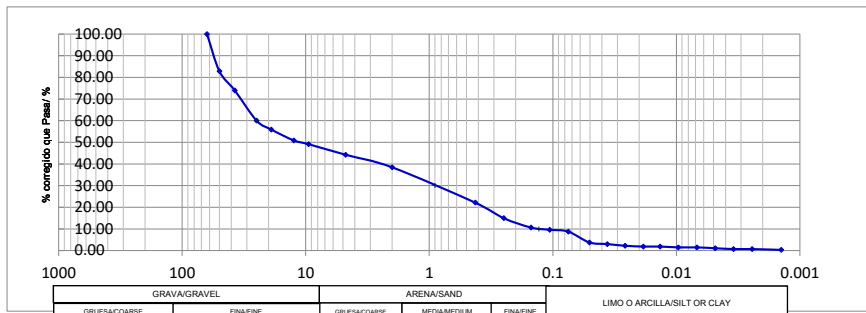
**F-060**

**Área/ Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16191/16192- 20AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTG  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: 2/14-18/2022  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 21-feb-22 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 23-feb-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: CALICATA 20  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	192
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.2
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA Y LIMO			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-a			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
--			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
--			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	3,601.00	55.76	44.24	44.24	0.05068	3.76
5 1/2"				#10	46.80	13.10	86.90	38.44	0.03634	2.99
5"				#20	99.30	27.80	72.20	31.94	0.02605	2.22
3"				#40	178.50	50.00	50.00	22.12	0.01855	1.83
2 1/2"	0.00	0.00	100.00	#60	236.60	66.20	33.80	14.95	0.01354	1.83
2"	1,108.00	17.16	82.84	#100	271.30	76.00	24.00	10.62	0.00964	1.45
1 1/2"	1,683.00	26.06	73.94	#140	279.80	78.30	21.70	9.60	0.00682	1.45
1"	2,583.00	40.00	60.00	#200	286.50	80.20	19.80	8.76	0.00485	1.06
3/4"	2,849.00	44.12	55.88	FONDO					0.00345	0.68
1/2"	3,173.00	49.13	50.87	TOTAL					0.00244	0.68
3/8"	3,285.00	50.87	49.13						0.00142	0.30
#4	3,601.00	55.76	44.24							
FONDO	2,857.00									
TOTAL										

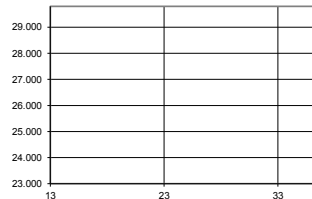
% GRAVA / % GRAVEL: 55.76 % ARENA / % SAND: 35.48 % FINOS / % FINE: 8.76

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



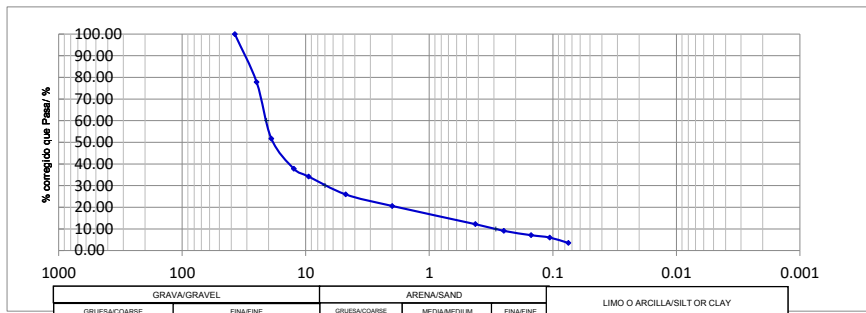
**F-060**

**Área/Área:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**N° Informe**  
**16225-1AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 13-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 22  
MUESTRA/SAMPLE: 3  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 3.00 - 3.45  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	72
P. L.	--	C <sub>c</sub>	8.1
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
GP			
GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-a	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	305.90	74.07	25.93	25.93		
5 1/2"				#10	328.10	79.40	20.60	20.60		
5"				#20	346.00	83.80	16.20	16.20		
3"				#40	362.80	87.80	12.20	12.20		
2 1/2"				#60	375.60	90.90	9.10	9.10		
2"				#100	383.50	92.90	7.10	7.10		
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	#140	388.30	94.00	6.00	6.00		
1"	91.60	22.18	77.82	#200	398.60	96.50	3.50	3.50		
3/4"	199.40	48.28	51.72	FONDO						
1/2"	256.80	62.18	37.82	TOTAL						
3/8"	271.70	65.79	34.21							
#4	305.90	74.07	25.93							
FONDO										
TOTAL										

**AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE**

Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample

**AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE**

Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample

Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed

g

413.00 g

g

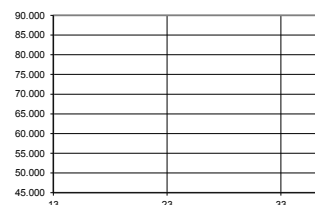
% GRAVA / %GRAVEL: 74.07 % ARENA / % SAND 22.43 % FINOS / % FINE 3.50

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution			
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:	--
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Serial #:	1574
Equipo/Equipment:	Tamizadora	No. Serie/Serial #:	552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits			
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1574
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:	Casagrande	No. Serie/Serial #:	553
Equipo/Equipment:	Tamiz No 40	No. Serie/Serial #:	--

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



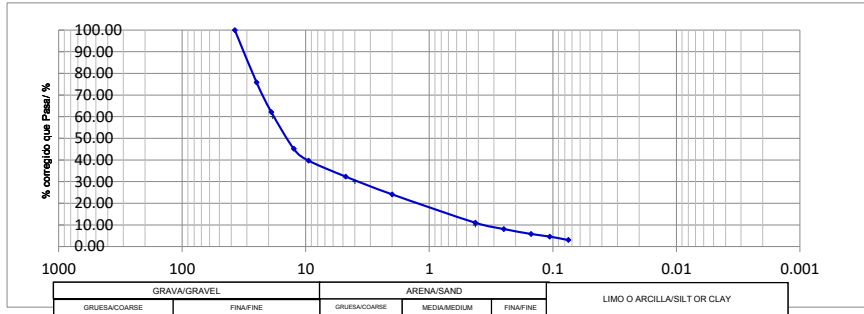
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16225-1BG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTB  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 15-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 23  
MUESTRA/SAMPLE: 1 Y 2  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-1.05/1.50-1.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	44
P. L.	--	C <sub>c</sub>	2.0
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
GW			
GRAVA BIEN GRADUADA CON ARENA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-a	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
		--	
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	179.80	67.70	32.30	32.30		
5 1/2"				#10	201.60	75.90	24.10	24.10		
5"				#20	220.20	82.90	17.10	17.10		
3"				#40	236.30	89.00	11.00	11.00		
2 1/2"				#60	244.20	91.90	8.10	8.10		
2"				#100	250.30	94.20	5.80	5.80		
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	#140	253.50	95.40	4.60	4.60		
1"	64.30	24.21	75.79	#200	257.60	97.00	3.00	3.00		
3/4"	100.60	37.88	62.12	FONDO						
1/2"	145.70	54.86	45.14	TOTAL						
3/8"	160.10	60.28	39.72							
#4	179.80	67.70	32.30							
FONDO										
TOTAL										

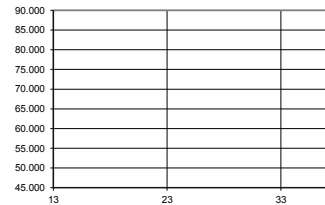
% GRAVA / % GRAVEL: 67.70 % ARENA / % SAND: 29.30 % FINOS / % FINE: 3.00

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

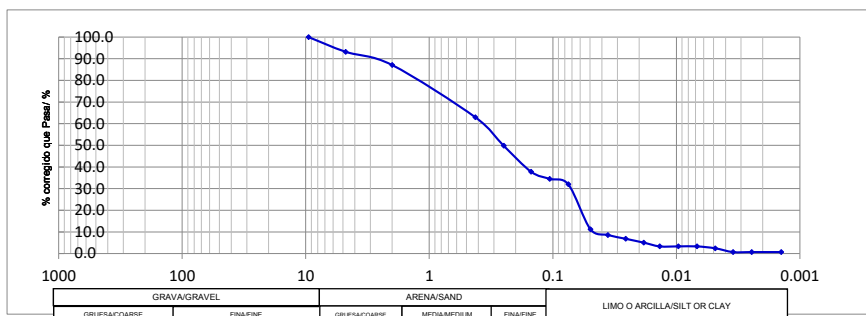
\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.





16225- 1CG-2022

HOYO No./ HOLE #:	24
MUESTRA/SAMPLE:	1 Y 2
PROFUNDIDAD/DEPTH:	0.60-1.05/1.50-1.95
ELEVACION/ELEVATION:	-
MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FUENTE / SOURCE :	SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	37	C <sub>u</sub>	---
P. L.	27	C <sub>c</sub>	---
P. I.	10		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SM			
ARENA LIMOSA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION	A-2-4		
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX	0		
OBSERVACIONES/ REMARKS:	---		

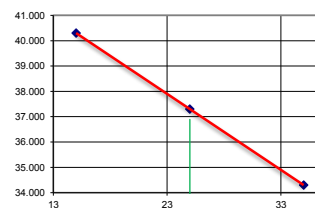
**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

RETENIDO O QUE SE AGREGA				RETENIDO O QUE SE AGREGA				RETENIDO O QUE SE AGREGA		RETENIDO O QUE SE AGREGA	
TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO / ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO / % RETAINED	% PASA / % PASSING	TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO / ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO / % RETAINED	% PASA / % PASSING	CORR. PASA / CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTÍCULA / PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA / CORRECT PASSING	
6"				#4	15.60	6.81	93.19	93.19	0.04958	11.19	
5 1/2"				#10	29.50	12.90	87.10	87.10	0.03583	8.56	
5"				#20	54.30	23.70	76.30	76.30	0.02570	6.81	
3"				#40	84.70	37.00	63.00	63.00	0.01842	5.05	
2 1/2"				#60	114.90	50.20	49.80	49.80	0.01363	3.30	
2"				#100	142.40	62.20	37.80	37.80	0.00964	3.30	
1 1/2"				#140	150.10	65.50	34.50	34.50	0.00682	3.30	
1"				#200	155.80	68.00	32.00	32.00	0.00485	2.43	
3/4"				FONDO					0.00348	0.67	
1/2"				TOTAL					0.00246	0.67	
3/8"	0.00	0.00	100.00	AGREGADO GRUESO / COARSE AGGREGATE					0.00142	0.67	
#4	15.60	6.81	93.19	Peso Muestra Total Seca / Total Weight Dry Sample							
FONDO				AGREGADO FINO / FINE AGGREGATE							
TOTAL				Peso Muestra Total Seca / Total Weight Dry Sample				229.10			

% GRAVA / %GRAVEL:	6.81	% ARENA / % SAND	61.19	% FINOS / % FINE	32.00
--------------------	------	------------------	-------	------------------	-------

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution						
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Seria l #: 436	Equipo/Equipment:	Balanza 2	No. Serie/Seria l #: --	
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Seria l #: 1574	Equipo/Equipment:	Tamizadora	No. Serie/Seria l #: 552	

LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT				LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT		
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	1	B8	C-1	Cápsula No./ Can N°	A7	L-6
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.210	11.280	11.310	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.210	8.210
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	29.100	28.100	29.150	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	16.110	16.280
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	24.280	23.530	24.030	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.630	14.550
Agua/ Water (g)	4.820	4.570	5.120	Agua/ water (g)	1.480	1.730
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	14.070	12.250	12.720	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.420	6.340
Cont. Humedad % / Water content %	34.300	37.300	40.300	Cont. Humedad % / Water content %	27.300	27.300
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	27.300	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits							
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:	Casagrande	No. Serie/Serial #:	553	Equipo/Equipment:	Tamiz No 40	No. Serie/Serial #:	--

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by	V. Pérez	Compilador por / Compiled by:	V. Oses
Ensayado por / Tested by :	O. Estrada	Presentado por/ Presented by:	Tecnilab. S.A.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



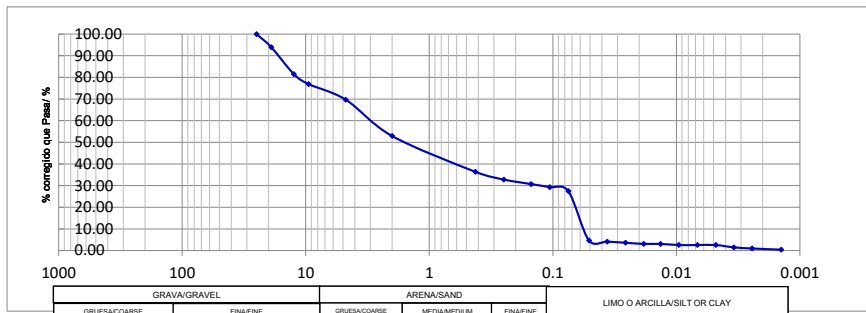
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
**16225-1DG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTB  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 22-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 24  
MUESTRA/SAMPLE: 3  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 3.00 - 3.45  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	30	C <sub>u</sub>	---
P. L.	21	C <sub>c</sub>	---
P. I.	9		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SC			
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-2-4			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 0			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	95.90	30.29	69.71	69.71	0.05104	4.67
5 1/2"				#10	149.00	47.10	52.90	52.90	0.03634	4.13
5"				#20	182.60	57.70	42.30	42.30	0.02588	3.60
3"				#40	201.50	63.60	36.40	36.40	0.01842	3.07
2 1/2"				#60	212.60	67.20	32.80	32.80	0.01345	3.07
2"				#100	219.30	69.30	30.70	30.70	0.00958	2.54
1 1/2"				#140	223.70	70.70	29.30	29.30	0.00677	2.54
1"	0.00	0.00	100.00	#200	229.60	72.50	27.50	27.50	0.00479	2.54
3/4"	19.30	6.10	93.90	FONDO					0.00343	1.47
1/2"	58.40	18.45	81.55	TOTAL					0.00244	0.94
3/8"	73.10	23.09	76.91						0.00142	0.41
#4	95.90	30.29	69.71	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

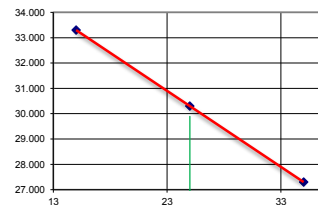
% GRAVA / % GRAVEL: 30.29 % ARENA / % SAND 42.21 % FINOS / % FINE 27.50

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°	C-28	Z1	A6	Cápsula No./ Can N°	A15	L-76
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.260	11.380	11.450	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	8.210	8.710
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	26.110	28.100	29.700	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	15.280	16.280
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)	22.710	24.210	25.140	Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)	14.040	14.950
Agua/ Water (g)	3.400	3.890	4.560	Agua/ water (g)	1.240	1.330
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	12.450	12.830	13.690	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.830	6.240
Cont. Humedad % / Water content %	27.300	30.300	33.300	Cont. Humedad % / Water content %	21.300	21.300
# de Golpes / # of Blows	35	25	15	Promedio/ Average	21.300	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



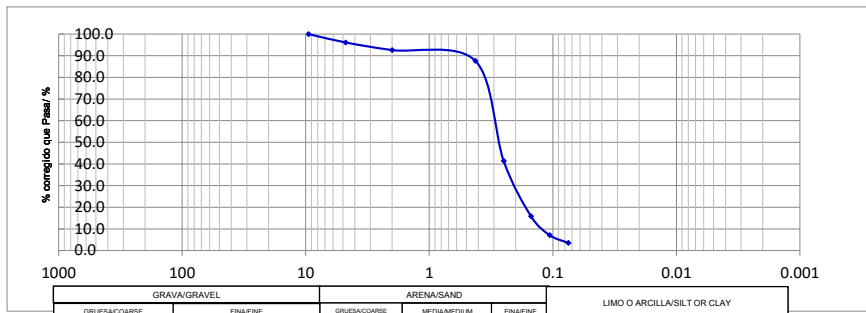
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16225-1EG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTB  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 15-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 25  
MUESTRA/SAMPLE: 1 Y 2  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-1.05/1.50-1.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	---
P. L.	--	C <sub>c</sub>	---
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-3			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS: --			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	12.50	3.89	96.11	96.11		
5 1/2"				#10	23.90	7.40	92.60	92.60		
5"				#20	29.80	9.30	90.70	90.70		
3"				#40	39.40	12.30	87.70	87.70		
2 1/2"				#60	188.30	58.60	41.40	41.40		
2"				#100	270.60	84.20	15.80	15.80		
1 1/2"				#140	298.60	92.90	7.10	7.10		
1"				#200	310.10	96.50	3.50	3.50		
3/4"				FONDO						
1/2"				TOTAL						
3/8"	0.00	0.00	100.00	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
#4	12.50	3.89	96.11	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

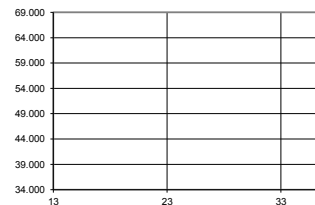
% GRAVA / %GRAVEL: 3.89 % ARENA / % SAND 92.61 % FINOS / % FINE 3.50

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEBRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



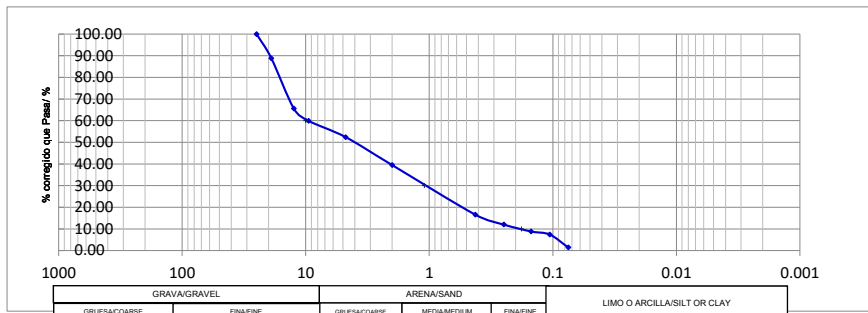
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
**16226-1AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTB  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 15-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 26  
MUESTRA/SAMPLE: 4  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 4.50 - 4.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	56
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.7
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-a	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	149.80	47.62	52.38	52.38		
5 1/2"				#10	190.40	60.50	39.50	39.50		
5"				#20	233.10	74.10	25.90	25.90		
3"				#40	262.50	83.40	16.60	16.60		
2 1/2"				#60	276.80	88.00	12.00	12.00		
2"				#100	286.90	91.20	8.80	8.80		
1 1/2"				#140	291.30	92.60	7.40	7.40		
1"	0.00	0.00	100.00	#200	310.10	98.60	1.40	1.40		
3/4"	35.10	11.16	88.84	FONDO						
1/2"	108.10	34.36	65.64	TOTAL						
3/8"	126.00	40.05	59.95	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
#4	149.80	47.62	52.38	Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				314.60 g						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						
				g						

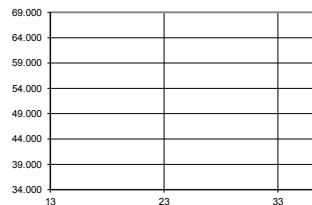
% GRAVA / %GRAVEL: 47.62 % ARENA / % SAND 50.98 % FINOS / % FINE 1.40

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND ATTERBERG LIMITS**  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)



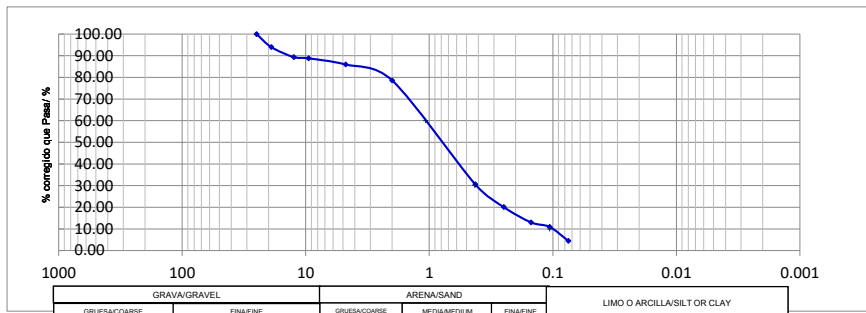
F-060

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16226- 1BG-2022

TRABAJO No/ JOB #: 4-737		CLIENTE/ CLIENT: BTD	
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ			
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ			
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Peréz		FECHA/DATE: -	
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPTION DATE: -		FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 3-mar-22	
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220		FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22	

HOYO No. / HOLE #:	27
MUESTRA/SAMPLE:	2
PROFUNDIDAD/DEPTH:	1.50 - 1.95
ELEVACION/ELEVATION:	-
MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FUENTE / SOURCE :	SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	10
P. L.	--	C <sub>c</sub>	1.6
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SW			
ARENA BIEN GRADUADA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

## AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

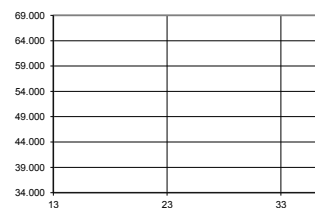
**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

RETENIDO O ACUMULADO AGREGADO					RETENIDO O ACUMULADO FINO						
TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECT PASSING	
6"				#4	61.90	14.07	85.93	85.93			
5 1/2"				#10	94.00	21.40	78.60	78.60			
5"				#20	189.60	43.10	56.90	56.90			
3"				#40	305.20	69.40	30.60	30.60			
2 1/2"				#60	351.50	79.90	20.10	20.10			
2"				#100	382.70	87.00	13.00	13.00			
1 1/2"				#140	392.10	89.10	10.90	10.90			
1"	0.00	0.00	100.00	#200	420.00	95.50	4.50	4.50			
3/4"	26.50	6.02	93.98	FONDO							
1/2"	46.80	10.64	89.36	TOTAL							
3/8"	49.30	11.20	88.80	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE							
#4	61.90	14.07	85.93	Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						g	
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE							
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample					440.00	g	

% GRAVA / %GRAVEL:	14.07	% ARENA / % SAND	81.43	% FINOS / % FINE	4.50
--------------------	-------	------------------	-------	------------------	------

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution							
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436	Equipo/Equipment:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:	--
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Tamizadora	No. Serie/Serial #:	552

LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT				LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT		
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits							
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Homo	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:	Casagrande	No. Serie/Serial #:	553	Equipo/Equipment:	Tamiz No 40	No. Serie/Serial #:	--

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by	V. Pérez	Compilador por / Compiled by:	V. Oses
Ensayado por / Tested by :	O. Estrada	Presentado por/ Presented by:	Tecnilab. S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



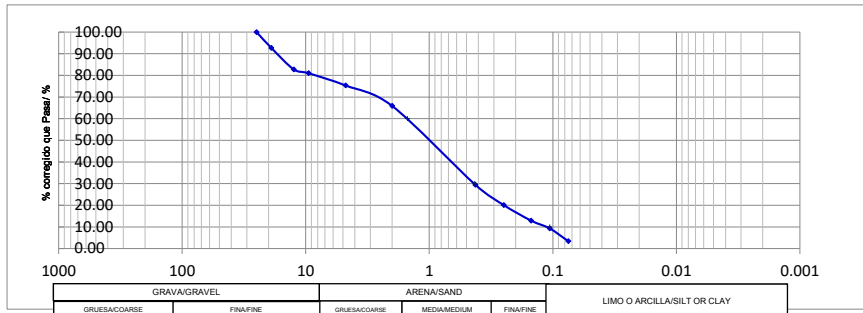
**F-060**

Área/ Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
**16226-1CG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 3-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 28  
MUESTRA/SAMPLE: 2  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 1.50 - 1.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	14
P. L.	--	C <sub>c</sub>	1.2
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SW			
ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
--			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
--			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	86.40	24.69	75.31	75.31		
5 1/2"				#10	119.30	34.10	65.90	65.90		
5"				#20	181.30	51.80	48.20	48.20		
3"				#40	246.90	70.50	29.50	29.50		
2 1/2"				#60	279.80	79.90	20.10	20.10		
2"				#100	305.00	87.10	12.90	12.90		
1 1/2"				#140	317.60	90.70	9.30	9.30		
1"	0.00	0.00	100.00	#200	338.10	96.60	3.40	3.40		
3/4"	25.60	7.31	92.69	FONDO						
1/2"	60.40	17.26	82.74	TOTAL						
3/8"	66.50	19.00	81.00							
#4	86.40	24.69	75.31							
FONDO										
TOTAL										

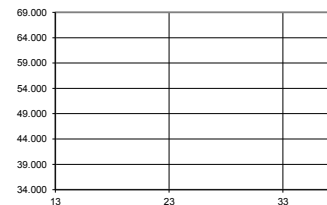
% GRAVA / % GRAVEL: 24.69 % ARENA / % SAND 71.91 % FINOS / % FINE 3.40

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



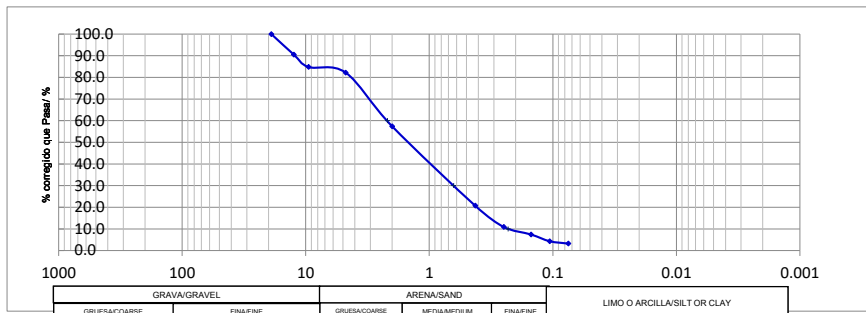
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16226-1DG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 3-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 29  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 1.05  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	9
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.8
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	47.20	17.81	82.19	82.19		
5 1/2"				#10	112.80	42.60	57.40	57.40		
5"				#20	173.70	65.50	34.50	34.50		
3"				#40	210.10	79.30	20.70	20.70		
2 1/2"				#60	236.10	89.10	10.90	10.90		
2"				#100	245.50	92.60	7.40	7.40		
1 1/2"				#140	253.60	95.70	4.30	4.30		
1"				#200	256.60	96.80	3.20	3.20		
3/4"	0.00	0.00	100.00	FONDO						
1/2"	25.10	9.47	90.53	TOTAL						
3/8"	40.30	15.21	84.79							
#4	47.20	17.81	82.19							
FONDO										
TOTAL										

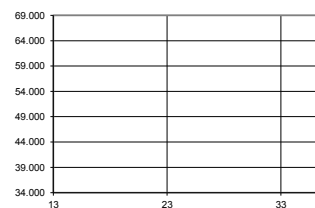
% GRAVA / % GRAVEL: 17.81 % ARENA / % SAND: 78.99 % FINOS / % FINE: 3.20

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



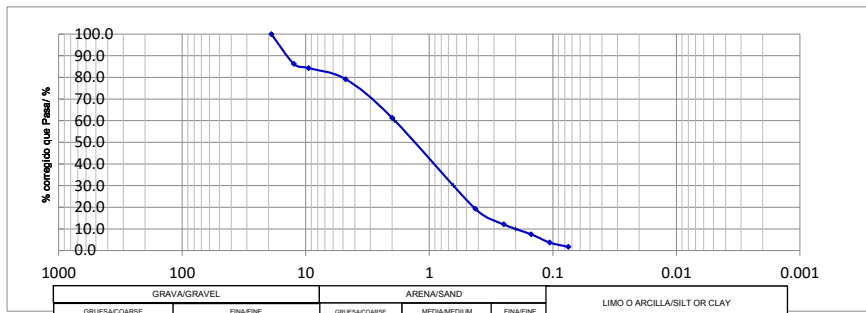
**F-060**

Área/ Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
**16226-1EG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 3-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 30  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 1.50 - 1.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	10
P. L.	--	C <sub>c</sub>	1.0
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SW			
ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	62.70	20.85	79.15	79.15		
5 1/2"				#10	116.30	38.70	61.30	61.30		
5"				#20	185.90	61.80	38.20	38.20		
3"				#40	242.80	80.70	19.30	19.30		
2 1/2"				#60	264.40	87.90	12.10	12.10		
2"				#100	278.10	92.50	7.50	7.50		
1 1/2"				#140	289.60	96.30	3.70	3.70		
1"				#200	295.50	98.30	1.70	1.70		
3/4"	0.00	0.00	100.00	FONDO						
1/2"	41.30	13.73	86.27	TOTAL						
3/8"	47.20	15.70	84.30	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
#4	62.70	20.85	79.15	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

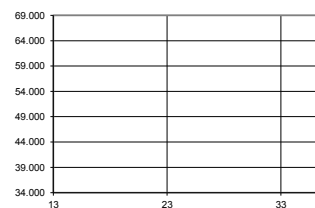
% GRAVA / % GRAVEL: 20.85 % ARENA / % SAND: 77.45 % FINOS / % FINE: 1.70

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

**PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451**

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



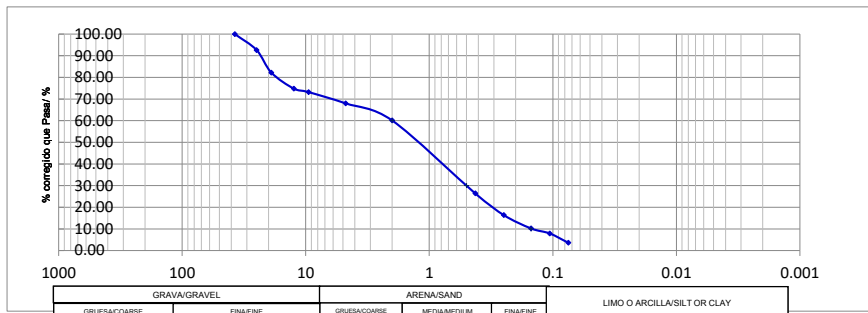
**F-060**

Área/ Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16202-1AG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTB  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 3-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 31  
MUESTRA/SAMPLE: 2  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 1.50 - 1.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	13
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.8
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
--			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
--			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	109.80	32.01	67.99	67.99		
5 1/2"				#10	136.80	39.90	60.10	60.10		
5"				#20	190.20	55.50	44.50	44.50		
3"				#40	252.40	73.60	26.40	26.40		
2 1/2"				#60	286.60	83.60	16.40	16.40		
2"				#100	308.10	89.80	10.20	10.20		
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	#140	316.00	92.10	7.90	7.90		
1"	25.30	7.38	92.62	#200	330.60	96.40	3.60	3.60		
3/4"	61.00	17.78	82.22	FONDO						
1/2"	86.40	25.19	74.81	TOTAL						
3/8"	91.90	26.79	73.21							
#4	109.80	32.01	67.99	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
FONDO				Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						
TOTAL				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

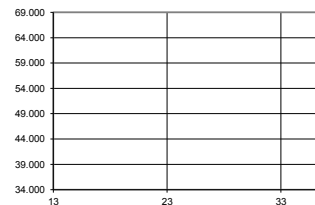
% GRAVA / %GRAVEL: 32.01 % ARENA / % SAND 64.39 % FINOS / % FINE 3.60

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



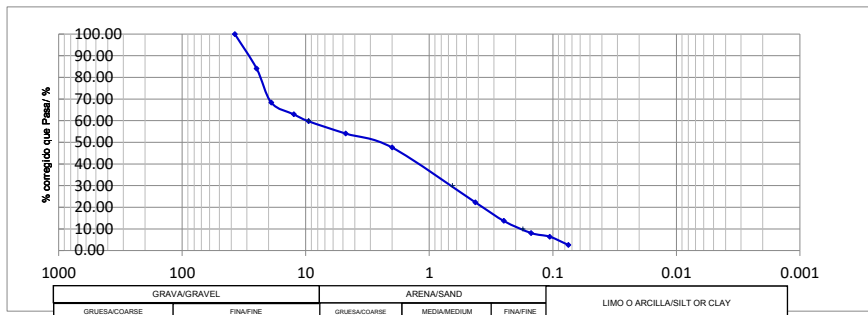
**F-060**

Área/ Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16202-1BG-2022

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 3-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 32  
MUESTRA/SAMPLE: 2  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 1.50 - 1.95  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	54
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.3
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA CON GRAVA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-a	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	170.60	45.96	54.04	54.04		
5 1/2"				#10	194.60	52.40	47.60	47.60		
5"				#20	236.00	63.60	36.40	36.40		
3"				#40	288.50	77.70	22.30	22.30		
2 1/2"				#60	320.50	86.30	13.70	13.70		
2"				#100	341.00	91.90	8.10	8.10		
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	#140	347.60	93.60	6.40	6.40		
1"	59.10	15.92	84.08	#200	361.40	97.40	2.60	2.60		
3/4"	117.60	31.68	68.32	FONDO						
1/2"	137.60	37.07	62.93	TOTAL						
3/8"	149.50	40.27	59.73							
#4	170.60	45.96	54.04							
FONDO										
TOTAL										

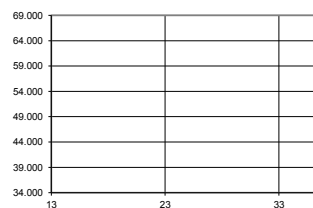
% GRAVA / % GRAVEL: 45.96 % ARENA / % SAND: 51.44 % FINOS / % FINE: 2.60

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: V. Pérez  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



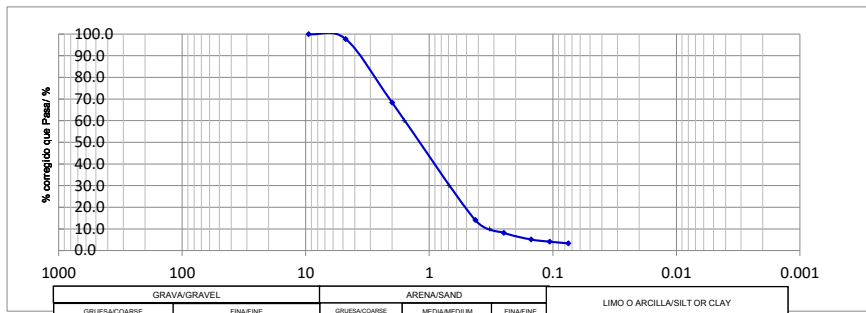
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
**16228-1AG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 15-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 33  
MUESTRA/SAMPLE: 9  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 19.50 - 19.62  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	5
P. L.	--	C <sub>c</sub>	0.9
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:		--	

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	8.20	2.30	97.70	97.70		
5 1/2"				#10	112.70	31.60	68.40	68.40		
5"				#20	239.40	67.10	32.90	32.90		
3"				#40	306.80	85.90	14.10	14.10		
2 1/2"				#60	327.90	91.80	8.20	8.20		
2"				#100	338.70	94.90	5.10	5.10		
1 1/2"				#140	342.20	95.90	4.10	4.10		
1"				#200	345.20	96.70	3.30	3.30		
3/4"				FONDO						
1/2"				TOTAL						
3/8"	0.00	0.00	100.00	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
#4	8.20	2.30	97.70	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

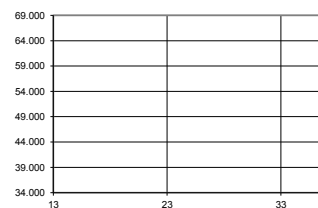
% GRAVA / % GRAVEL: 2.30 % ARENA / % SAND 94.40 % FINOS / % FINE 3.30

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+dry soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
ATTERBERG LIMITS  
(ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)**



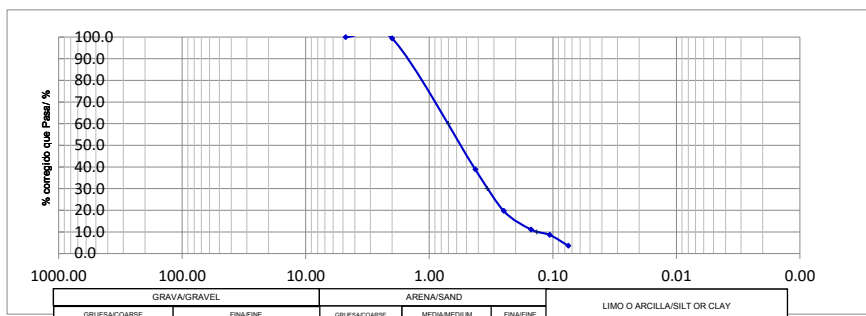
**F-060**

Área/Área:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
**16228-1BG-2022**

TRABAJO No./ JOB #: 4-737 CLIENTE/ CLIENT: BTD  
PROYECTO/PROJECT: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ  
MUESTREO POR / SAMPLED BY: V. Pérez FECHA/DATE: -  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: - FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 15-mar-22  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D4220 FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: 15-mar-22

HOYO No./ HOLE #: 34  
MUESTRA/SAMPLE: 10  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 18.00 - 18.45  
ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	5
P. L.	--	C <sub>c</sub>	1.2
P. I.	--		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
SP			
ARENA MAL GRADUADA			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
--			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			
--			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE**

**AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIÁMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
6"				#4	0.00	0.00	100.00	100.00		
5 1/2"				#10	1.90	0.60	99.40	99.40		
5"				#20	75.80	23.10	76.90	76.90		
3"				#40	200.30	61.10	38.90	38.90		
2 1/2"				#60	263.20	80.30	19.70	19.70		
2"				#100	291.30	88.90	11.10	11.10		
1 1/2"				#140	299.50	91.40	8.60	8.60		
1"				#200	316.10	96.40	3.60	3.60		
3/4"				FONDO						
1/2"				TOTAL						
3/8"				AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE						
#4				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample						
				Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						

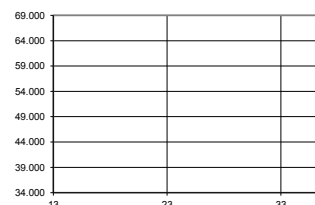
% GRAVA / %GRAVEL: 0.00 % ARENA / % SAND 96.40 % FINOS / % FINE 3.60

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution  
Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436 Equipo/Equipment: Balanza 2 No. Serie/Serial #: --  
Equipo/Equipment: Balanza 1 No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Tamizadora No. Serie/Serial #: 552

**LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT**

**LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT**

Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	--



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits  
Equipo/Equipment: Balanza No. Serie/Serial #: 1574 Equipo/Equipment: Horno No. Serie/Serial #: 436  
Equipo/Equipment: Casagrande No. Serie/Serial #: 553 Equipo/Equipment: Tamiz No 40 No. Serie/Serial #: --

Observaciones/ Remarks: ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by V. Pérez Compilado por / Compiled by: V. Osés  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.







ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG/ PARTICLE SIZE DISTRIBUTION AND  
 ATTERBERG LIMITS  
 (ASTM D 6913, ASTM D 4318 AND ASTM D 2487)



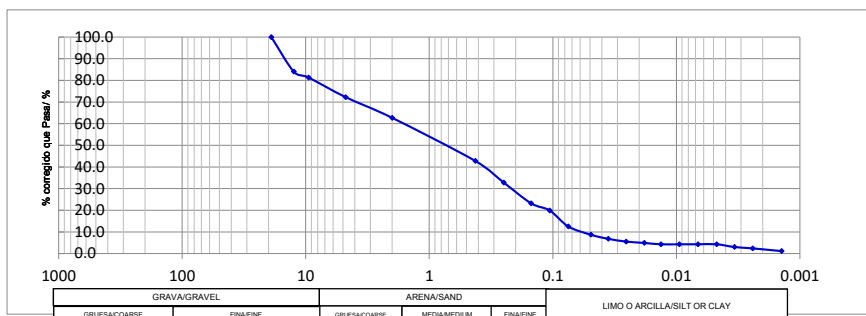
F-060

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe  
16227- 1BG-2022

TRABAJO No/ JOB #:	4-737	CLIENTE/ CLIENT:	BTD
PROYECTO/PROJECT:	ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ		
LOCALIZACIÓN / LOCATION:	VOLCÁN, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ		
MUESTREO POR / SAMPLED BY:	V. Peréz	FECHA/DATE:	-
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPTION DATE:	-	FECHA DE ENSAYO /TEST DATE:	15-mar-22
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING:	ASTM D4220	FECHA DE REPORTE /REPORT DATE:	15-mar-22

HOYO No./ HOLE #:	36
MUESTRA/SAMPLE:	9
PROFUNDIDAD/DEPTH:	24.00 - 24.45
ELEVACION/ELEVATION:	-
MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FUENTE / SOURCE :	SPT



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	--	C <sub>u</sub>	--
P. L.	--	C <sub>c</sub>	--
P. I.			
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION SC-SM ARENA CON GRAVAS, LIMO Y ARCILLA			
CLASIFICACIÓN A-1-B TO A-3-B CLASSIFICATION CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

**AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE****AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE**

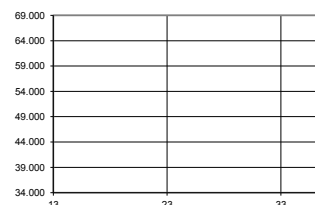
**\*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928**

AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE				TAMIZADO/ SIEVE SIZE		
TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECT PASSING
6"				#4	130.20	27.76	72.24	72.24	0.04921	8.68
5 1/2"				#10	175.10	37.30	62.70	62.70	0.03558	6.79
5"				#20	218.10	46.50	53.50	53.50	0.02552	5.53
3"				#40	268.10	57.20	42.80	42.80	0.01817	4.90
2 1/2"				#60	315.00	67.20	32.80	32.80	0.01336	4.27
2"				#100	360.30	76.80	23.20	23.20	0.00945	4.27
1 1/2"				#140	375.90	80.10	19.90	19.90	0.00668	4.27
1"				#200	410.60	87.50	12.50	12.50	0.00472	4.27
3/4"	0.00	0.00	100.00	FONDO					0.00339	3.01
1/2"	74.80	15.95	84.05	TOTAL					0.00241	2.38
3/8"	87.60	18.68	81.32	AGREGADO GRUESO/ COARSE AGGREGATE					0.00141	1.12
#4	130.20	27.76	72.24	Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample						
FONDO				AGREGADO FINO/ FINE AGGREGATE						
TOTAL				Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample				469.00		

% GRAVA / %GRAVEL:	27.76	% ARENA / % SAND	59.74	% FINOS / % FINE	12.50
--------------------	-------	------------------	-------	------------------	-------

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution							
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436	Equipo/Equipment:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:	--
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Tamizadora	No. Serie/Serial #:	552

Equipo/Equipment	Equipo/Equipment	Equipo/Equipment	Equipo/Equipment	Equipo/Equipment	Equipo/Equipment	Equipo/Equipment
LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT			LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT			
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2
Cápsula No./ Can N°				Cápsula No./ Can N°		
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)				Peso Cápsula/ Mass of Can (g)		
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)				Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)		
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)				Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)		
Agua/ Water (g)	--	--	--	Agua/ water (g)	--	--
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--	--	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	--	--
Cont. Humedad % / Water content %	--	--	--	Cont. Humedad % / Water content %	--	--
# de Golpes / # of Blows				Promedio/ Average	--	



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits							
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1574	Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	436
Equipo/Equipment:	Casa grande	No. Serie/Serial #:	553	Equipo/Equipment:	Tamiz No 40	No. Serie/Serial #:	--

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_ ----- Curva Granulométrica.  
Material No Plástico

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by	V. Pérez	Compilador por / Compiled by:	V. Oses
Ensayado por / Tested by :	O. Estrada	Presentado por/ Presented by:	Tecnilab. S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo

Versión: 11

Fecha de Revisión: 12-nov-2019

PARQUE LEFEBVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451

\* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

\* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2487 no se encuentra en el alcance de la acreditación.





**APENDICE G**  
**FOTOGRAFIAS**

**TECNILAB, S. A.**



PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE: BTD

TRABAJO N° 4-737 FECHA: MARZO 2022



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE: BTB

TRABAJO N° 4-737 FECHA: MARZO 2022



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE: BTD

TRABAJO N° 4-737 FECHA: MARZO 2022



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE: BTD

TRABAJO N° 4-737 FECHA: MARZO 2022



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA  
COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE: BTB

TRABAJO N° 4-737 FECHA: MARZO 2022



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS CALICATAS



PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CLIENTE: BTB

TRABAJO N° 4-737 FECHA: MARZO 2022



RELLENO



ARENA LIMOSA



LIMO ARENOSO



BOULDERS Y CANTOS

ESTRATIGRAFÍA TÍPICA DEL SITIO



PROYECTO	ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ		
TITULO	INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO – RÍO CHIRIQUÍ VIEJO		
NUMERO DE DOCUMENTO	VC-300-D04-IT-001(01)		
REVISIÓN	01	FECHA	10 mar. 2022

### RESUMEN DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	ÍTEMS REVISADOS
00	7 feb. 2022	Emisión inicial	Todos
01	10 mar. 2022	Comentarios IDAAN	Todos
Preparado por: Joann Vega		Revisado por: Barbara Zacarías	Responsable: Joann Vega
Entidad: CSA Group Función: Líder Técnico de Diseño		Entidad: CSA Group Función: Dirección de Gerencia de Proyectos	Entidad: Btd Función: Gerente de Proyecto
Fecha: 10/03/22		Fecha: 10/03/22	Fecha: 29/03/22
Firma: 		Firma: 	Firma: 
			Firma: 



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVO .....	1
3. REFERENCIAS Y NORMATIVAS .....	2
4. DEFINICIONES GENERALES .....	2
5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO .....	3
6. UBICACIÓN .....	4
7. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS .....	4
7.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA.....	4
7.1.1. TIPO DE CLIMA.....	4
7.1.2. PRECIPITACIÓN.....	5
7.1.3. ESCORRENTÍA.....	7
7.1.4. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO .....	7
7.1.5. TEMPERATURA.....	9
7.1.6. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....	10
8. IDENTIFICACIÓN DE LA REGIÓN HÍDRICA .....	10
9. CUENCA HIDROGRÁFICA .....	11
9.1. ANÁLISIS DE LA CUENCA.....	13
9.2. CARACTERIZACIÓN DEL RÍO PRINCIPAL .....	13
10. ANÁLISIS HIDRÁULICO .....	15
10.1. OBSERVACIÓN DE CAMPO .....	16
10.2. ÁREA TRIBUTARIA.....	20
10.3. CÁLCULO DE CAUDAL .....	21
10.3.1. MÉTODO DE ANÁLISIS DE CRECIDAS MÁXIMAS .....	21
10.3.2. MÉTODO DE MODELACIÓN EN HEC-HMS.....	24
10.3.2.1. ESTIMACIÓN DE ESCORRENTÍA DIRECTA.....	24
10.3.2.2. CURVAS IDF .....	27
10.3.2.2.1. CURVAS IDF DEL MOP.....	27
10.4. MODELACIÓN HEC-RAS.....	31
11. CONCLUSIONES .....	33
12. ANEXOS.....	35

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128

*Joann J. Vega Trejos*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta el estudio hidrológico e hidráulico para las secciones del río Chiriquí Viejo en el proyecto “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ”, cuyo promotor es el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), y donde se construirá una cercha para cruce aéreo de la tubería de aducción como parte de las estructuras importantes del nuevo acueducto.

Debido a que se pretende instalar la estructura antes mencionada fuera de la zona inundable, para este estudio se realizarán los cálculos que permitan conocer el caudal aproximado que conduce el cauce en eventos de crecidas. Para tal efecto se utilizarán distintos métodos de cálculo de caudal como lo son el análisis de crecidas máximas de ETESA y el software HEC-HMS por medio del número de curva SCS y curvas IDF, los cuales serán bien descritos más adelante. Para modelar el comportamiento del cauce se hará uso del software HEC-RAS el cual permite estimar los niveles que alcanza un determinado caudal en las secciones del cauce.

## 2. OBJETIVO

Los objetivos del estudio son los siguientes.

- Recopilar las características fisiográficas del sitio.
- Presentar información relevante existente en estaciones hidrometeorológicas cerca del área del proyecto.
- Identificar la cuenca hidrográfica a la que pertenece el área del proyecto.
- Delimitar el área tributaria de la cuenca aguas arriba del punto a analizar.
- Analizar mediante herramientas hidráulicas y matemáticas el comportamiento del cauce en relación con el caudal tributario en la zona.



### 3. REFERENCIAS Y NORMATIVAS

---

- Pliego de cargos: "Términos de Referencia para el Estudio, Diseño y Construcción de Obras para Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí".
- Manual de requisitos para la revisión de planos, Ministerio de Obras Públicas.
- Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.

### 4. DEFINICIONES GENERALES

---

- Estudio hidrológico e hidráulico: son exigidos por las instituciones estatales para los proyectos de infraestructuras situadas en las inmediaciones de cauces, así como para la elaboración de planes de ordenamiento territorial. Por un lado, permiten conocer los caudales máximos de avenida a partir del conocimiento del régimen de lluvias máximas y la caracterización del territorio, y por el otro se determina el comportamiento hidráulico de los cauces a su paso por la zona objeto de estudio, de modo que se compruebe la capacidad de la sección del cauce en caso de avenida
- Clima: conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella.
- Precipitación: caída del agua desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.
- Estación meteorológica: instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas, como precipitación, temperatura y humedad del aire, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad del suelo, radiación solar, medición de horas luz, entre otros.
- Crecida: consiste en un aumento, generalmente rápido, del nivel del agua de los ríos o quebradas como consecuencia de una lluvia intensa, lo cual conlleva un incremento de caudal.



## 5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para llevar a cabo el Estudio Hidrológico-Hidráulico se sigue la siguiente metodología:

- Obtención del área de la cuenca sobre cartografía disponible del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia".
- Determinación de características físicas y fisiográficas de la cuenca mediante la investigación en documentación de Atlas de la República de Panamá y cartografía del sitio. De este modo se obtiene su superficie, forma, pendiente, longitud del cauce principal, materiales, usos del suelo, entre otros.
- Determinación de caudales mediante método racional, hietogramas o análisis de crecidas máximas, dependiendo de la proporción del área de drenaje. Además, se realizará una modelación hidrológica mediante el programa informático HEC-HMS a partir de datos de precipitación recogidos de las curvas IDF del Ministerio de Obras Públicas a la zona de estudio lo cual permitirá obtener resultados de caudales referenciales en la zona y cumplir con su verificación.
- Para la realización de la modelización hidráulica del cauce de estudio, se recurre al programa informático HEC-RAS. Se estudian aguas arriba y aguas abajo el tramo del cauce donde se construirá la obra para obtener el resultando del nivel de crecida.



## 6. UBICACIÓN

El proyecto se localiza en la provincia de Chiriquí, distrito de Tierras Altas, corregimiento de Volcán. La cercha se situará sobre el río Chiriquí Viejo el cual se ubica cerca del poblado de Tizingal hacia al noroeste del poblado de Volcán, como se observa en la siguiente figura.



Figura No. 1. Ubicación del proyecto y río Chiriquí Viejo.

Fuente: Elaboración CSA Group.

## 7. CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS

### 7.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

#### 7.1.1. TIPO DE CLIMA

El clima en el área del proyecto está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Específicamente, para definir la clasificación climática, se utilizó la definición de Mckay, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia. Según esta clasificación,



regionalmente en el área del proyecto predomina un clima tropical de montaña media y alta de acuerdo con la siguiente descripción”

“Esta franja se extiende por arriba de los 1,600 msnm y se destaca por tener temperaturas bajas en las noches. Las temperaturas medias son de 17.4 °C en Bambito a los 1,700 metros y de 14.8 °C en Bajo Grande a los 2,300 msnm. A los 3,000 msnm, se estima que la temperatura promedio es de 10 a 11 °C y en las madrugadas pueden aproximarse a 0 °C. las lluvias de montaña son fuertes en la parte baja y disminuyen con la altura. Son frecuentes las lluvias de gotas finas llamadas bajareques, así como la formación de arcoíris”.

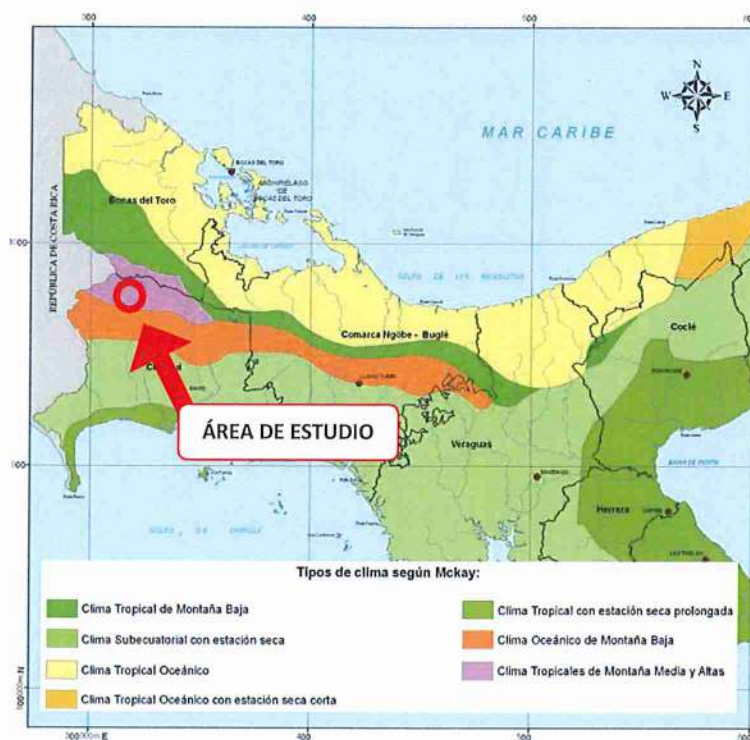


Figura No. 2. Tipos de clima.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

### 7.1.2. PRECIPITACIÓN

El régimen anual de precipitación, característico del área evaluada, es de tipo monomodal con una estación seca y una de lluvia al año. Este tipo de régimen es predominante en la vertiente del Pacífico, presentado el periodo seco que va desde



diciembre a abril y el periodo lluvioso de mayo a noviembre. En el caso concreto del área de estudio, según el mapa de precipitación anual, se tienen precipitaciones promedio que varían entre los 2,500 y 3,500 mm al año.

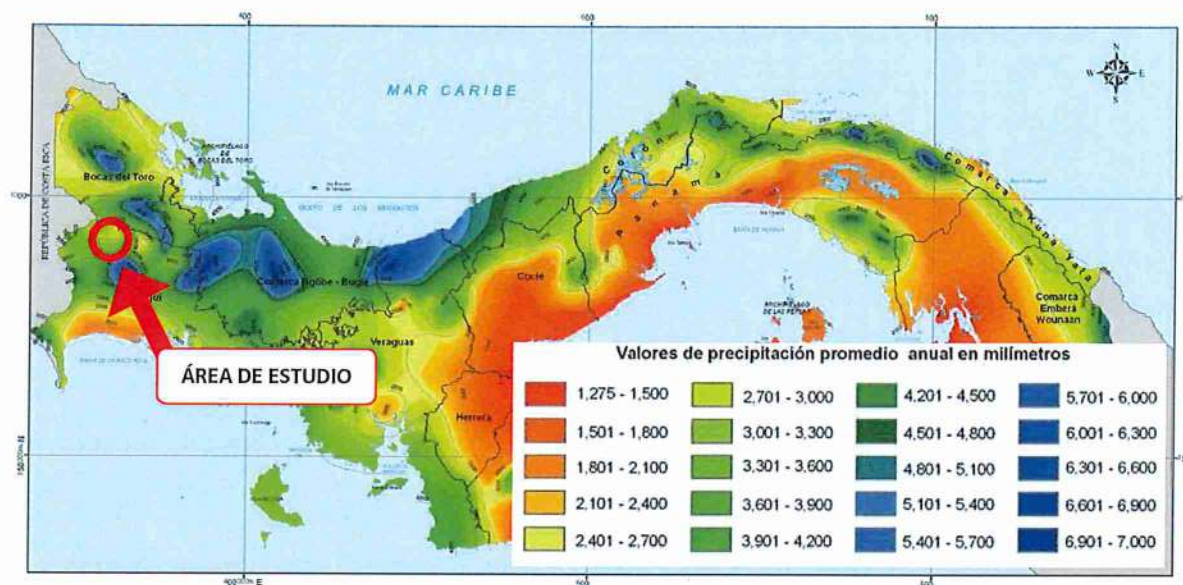


Figura No. 3. Precipitación Media Anual.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

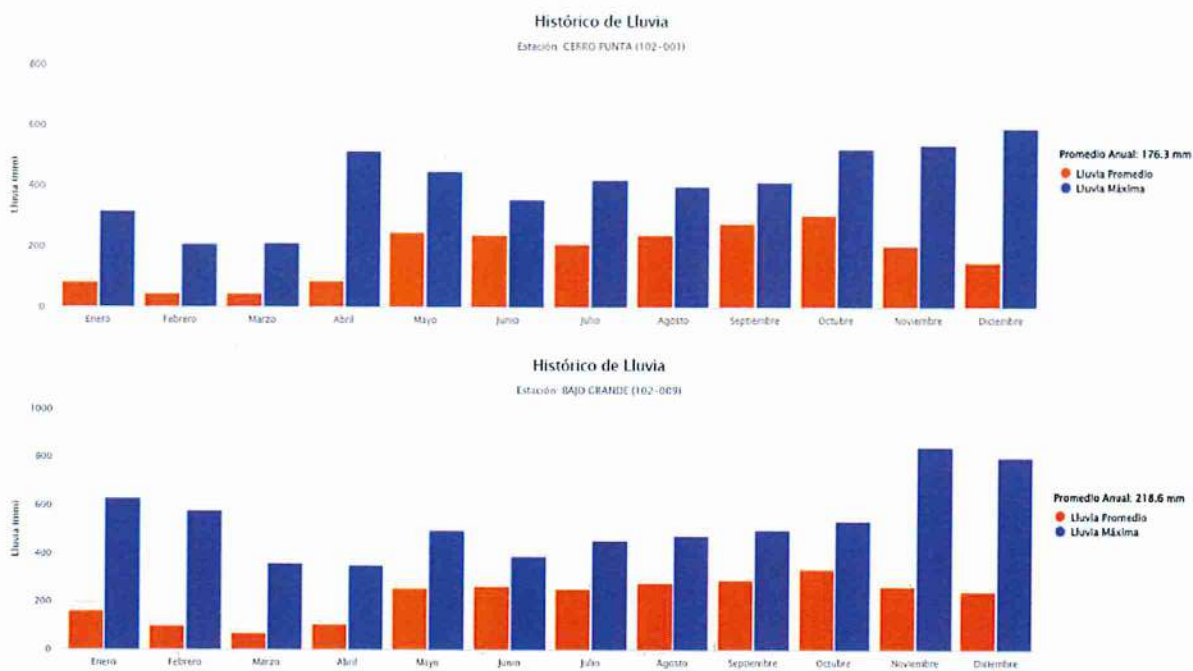


Figura No. 4. Acumulado de lluvias mensuales.

Fuente: ETESA.



### 7.1.3. ESCORRENTÍA

La escorrentía superficial se genera como consecuencia directa de la precipitación, por ende, sigue un patrón espacial similar al de las precipitaciones, aunque con mayor variabilidad debido a las distintas características del terreno.

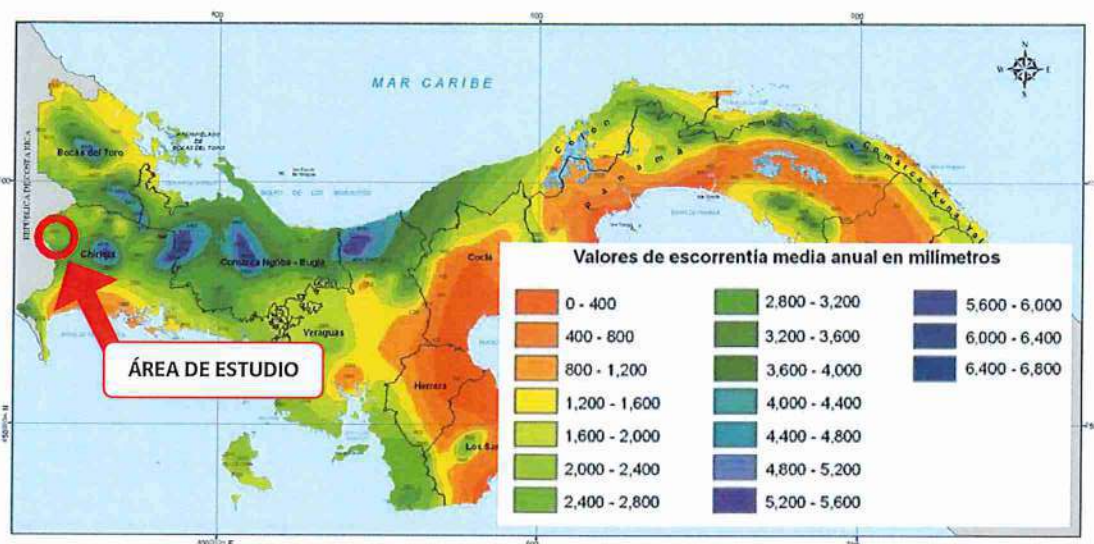


Figura No. 5. Escorrentía Media Anual.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá

De acuerdo con el mapa de escorrentía media anual, el área del proyecto se muestra en un rango que varía entre 1,600 y 2,800 mm aproximadamente. Estos valores son útiles como reconocimiento del sitio en conjunto con la verificación de los usos y alteraciones o posibles modificaciones que se hayan dado en el sitio.

### 7.1.4. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO

El sistema climático de Panamá se rige por una temporada lluviosa y una temporada seca, la primera comienza a partir del mes de mayo y dura aproximadamente hasta el mes de diciembre, siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos. La temporada seca o meses con poca lluvia es notoria entre los meses de diciembre a abril, exceptuando la vertiente del Caribe donde llueve casi todo el año.

Para el sitio del proyecto, en los mapas de precipitación proporcionados por el departamento de hidrometeorología de ETESA, se observa que la temporada lluviosa



presenta lluvias que se encuentran entre los 2,500 y 3,500 mm, mientras que en la temporada seca presenta lluvias que se encuentran entre los 601 y 1,400 mm aproximadamente.

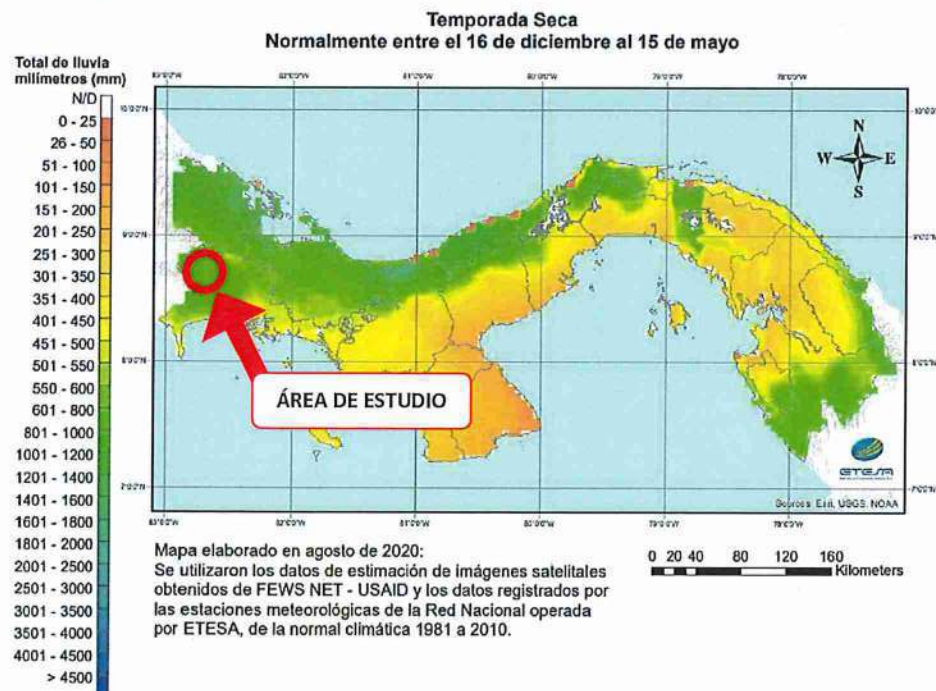
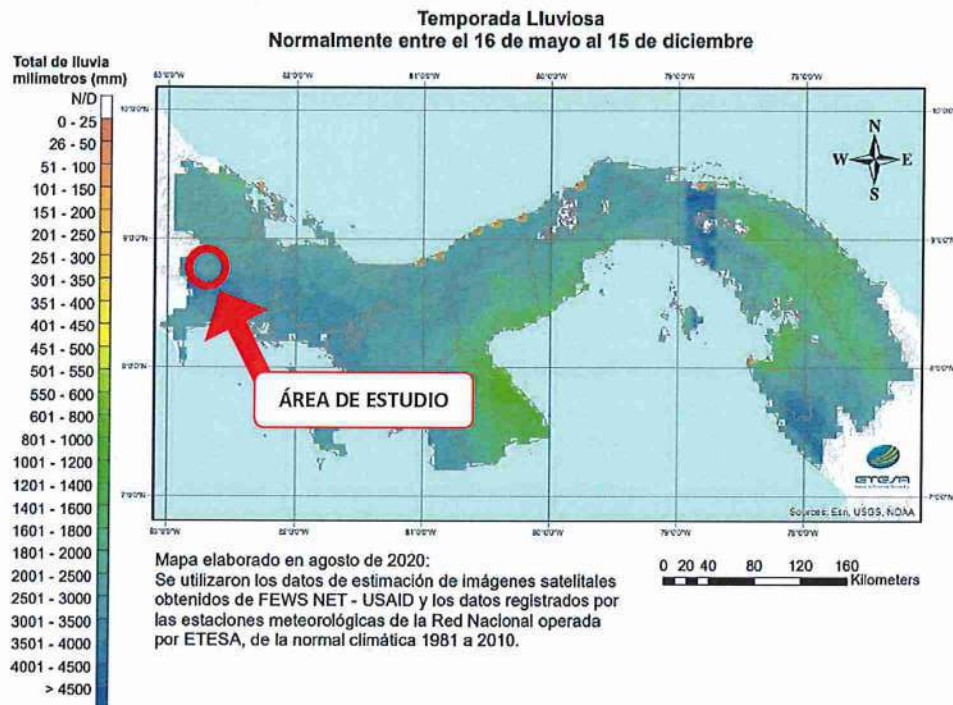


Figura No. 6. Lluvias en temporada lluviosa y temporada seca.  
Fuente: ETESA.



Como dato general, basado en información recabada entre 1999 y 2019 por Copernicus Climate Change Service a continuación se muestra el gráfico con días aproximados de lluvia por cada mes del año.



Figura No. 7. Promedio de días Iluviosos en Volcán.

Fuente: Copernicus Climate Change Service (de datos entre 1999 y 2019).

### 7.1.5. TEMPERATURA

Según los registros de la estación Bajo Grande operada por ETESA, la cual es la más cercana con datos de temperatura disponibles, la zona tiene en promedio anual 14.7 °C, ubicados en un rango de aproximadamente 0 °C en los puntos más altos y 25 °C en los puntos de menor altura en las horas más calurosas.

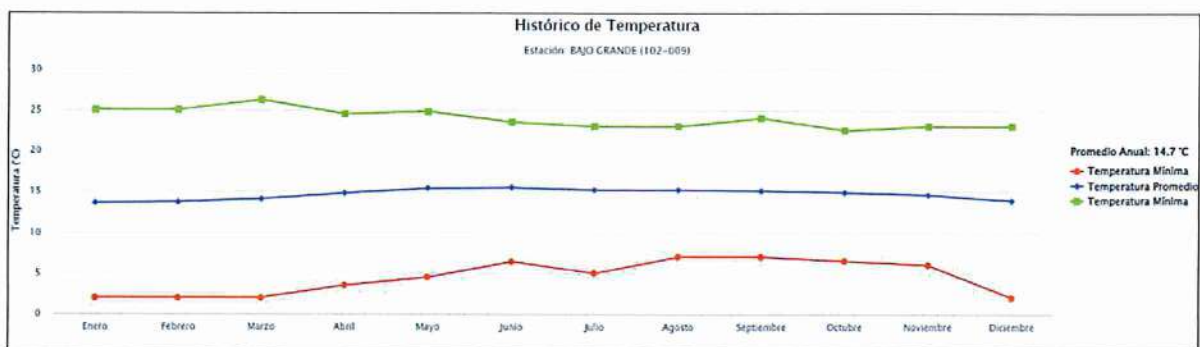


Figura No. 8. Lluvias en temporada lluviosa y temporada seca.

Fuente: ETESA.



#### 7.1.6. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Geológicamente el proyecto se ubica en una zona que se compone por rocas de origen volcánico consideradas como más antiguas en el Istmo de Panamá y que pertenecen al periodo cuaternario. La formación Barú con símbolo QPS-BA y de formaciones volcánicas con basaltos, andesitas, cenizas, tobas aglomerados y lavas.

En cuanto a la geomorfología el proyecto se encuentra en unos de los grandes conos volcánicos, siendo este el volcán Barú el cual posee la cota mas elevada del país con unos 3,475 msnm. Localizado en el extremo occidental y al sur de la divisoria continental, el cono del Barú, de tipo estratovolcán, esta constituido por lavas andesíticas y basálticas, intercaladas por estratos de aglomerados y tobas.

La categoría hidrogeología se compone por acuíferos locales restringido a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcánicas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Correspondiendo con la formación geológica Barú el acuífero se clasifica en los predominantemente intergranulares con permeabilidad variable y moderadamente productivo ( $Q=3-10 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

### 8. IDENTIFICACIÓN DE LA REGIÓN HÍDRICA

El proyecto se localiza en la cuenca 102 del río Chiriquí Viejo y se delimita dentro de la región hídrica del Pacífico Occidental, la cual comprende la provincia de Chiriquí, el sur de la Comarca Ngöbe-Buglé y la parte oeste y sur de la provincia de Veraguas. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y de acuerdo con esta clasificación los rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.





Figura No. 9. Regiones hídricas del proyecto.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

## 9. CUENCA HIDROGRÁFICA

Para establecer la jerarquía de división de la cuenca, se utilizó un criterio basado en las definiciones siguientes.

- Cuenca: es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua.
- Subcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca.
  - Varias subcuencas pueden conformar una cuenca.
- Microcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca.



- Varias microcuencas pueden conformar una subcuenca.
- Quebradas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una microcuenca.
- Varias quebradas pueden conformar una microcuenca

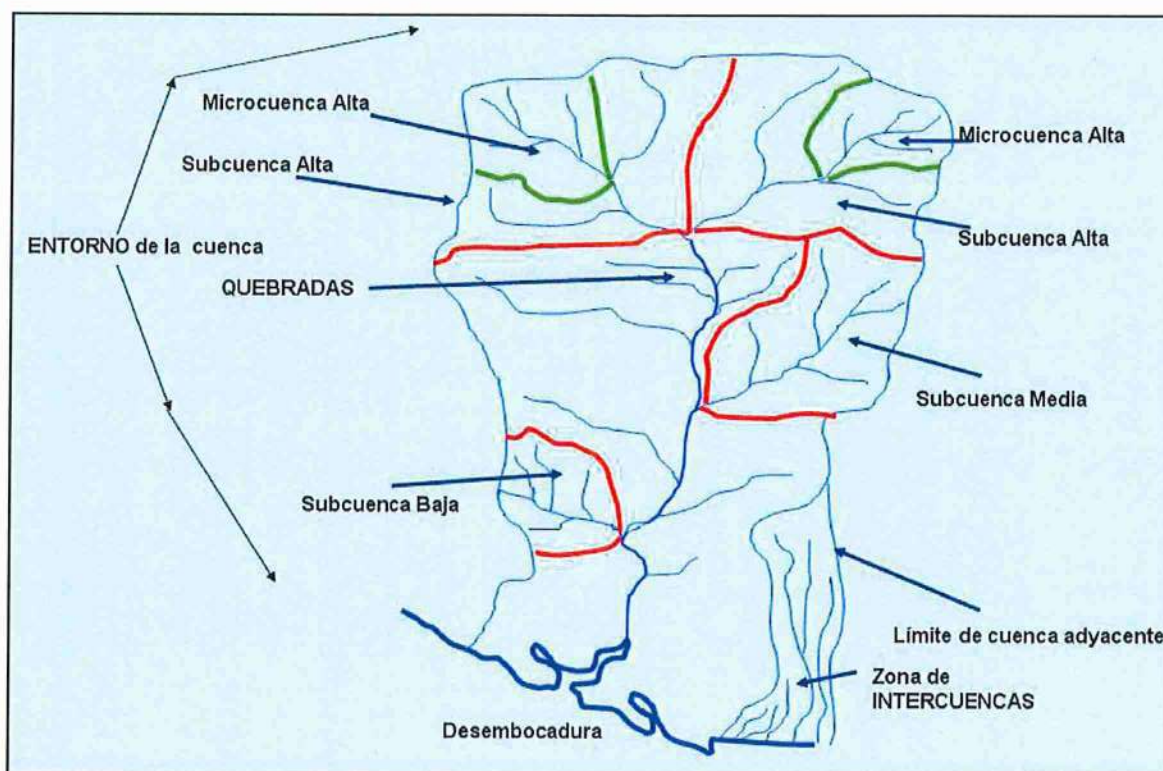


Figura No. 10. Esquema general de división de una cuenca hidrográfica.

Fuente: CATIE, 2009.

Según el tramo anterior, el tramo analizado del río Chiriquí Viejo dentro del contexto hidrológico se define como la cuenca alta de la cuenca hidrográfica identificada como la No. 102 y denominada "Río Chiriquí Viejo". Esta cuenca se encuentra ubicada en la Vertiente del Pacífico y tiene un área de drenaje de 1,376 Km<sup>2</sup>, hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 161 km. La elevación media de la cuenca es de 1,100 msnm. y el punto más alto se encuentra sobre el Volcán Barú, ubicado en la parte nororiental, con una elevación de 3,474 msnm.





Figura 11. Mapa de la cuencas hidrográficas - Cuenca 102 Río Chiriquí Viejo.  
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

### 9.1. ANÁLISIS DE LA CUENCA

El objetivo principal de este estudio se centra en la verificación del comportamiento del escurrimiento en la zona donde se pretende situar el cruce aéreo para pasar la tubería de aducción sobre el cauce del río Chiriquí Viejo. El tramo de análisis en la cuenca alta del río Chiriquí Viejo tiene un área de aproximadamente 14,500 hectáreas (145 Km<sup>2</sup>). Dicha cuenca alta se conforma por diversas subcuencas de aporte que a su vez son afluentes del río Chiriquí Viejo. El cauce principal tiene una longitud aproximada de 24 kms entre su inicio y final hasta el puente sobre río Chiriquí Viejo.

### 9.2. CARACTERIZACIÓN DEL RÍO PRINCIPAL

El río principal de la Cuenca No. 102 es el Chiriquí Viejo, específicamente donde se realiza este estudio para ubicar la cercha para el cruce aéreo de la tubería de aducción sobre el cauce y cumplir con lo estipulado por los TDR del proyecto de Rehabilitación del Acueducto de Volcán. En tal sentido, en adelante se caracteriza como cauce principal el río Chiriquí Viejo en su cuenca alta.



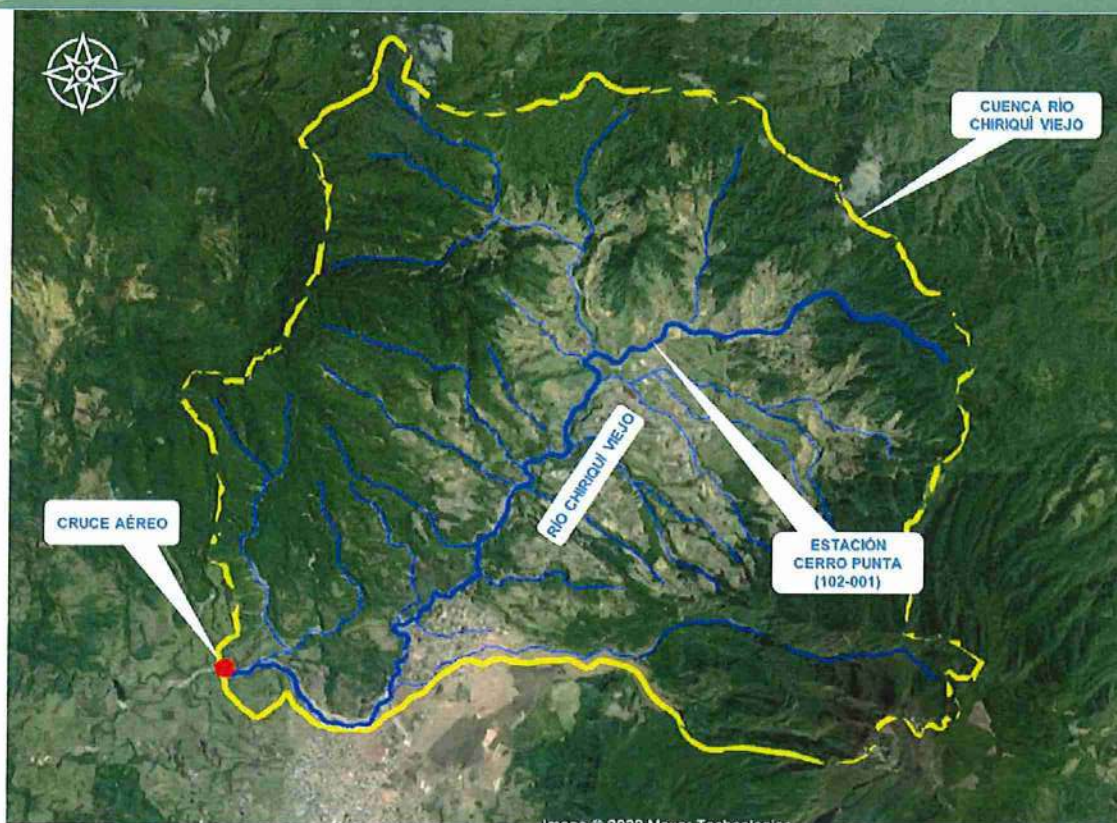


Figura 12. Esquema general de cauces del estudio.  
Fuente: Elaboración propia con imagen de Google Earth.

Como se observa en la imagen anterior, el tramo a analizar se encuentra en la cuenca alta del cauce del río Chiriquí Viejo el cual forma parte de la vertiente del Pacífico. De acuerdo con el mapa 3642 del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" la longitud aproximada desde su inicio hasta el punto del cruce es de 24 kms. El recorrido del río inicia en el límite con la provincia de Bocas del Toro a una elevación aproximada de 2,807 msnm y en el punto del cruce aéreo la elevación es de 1,300 msnm. Su trayectoria principal es en sentido noreste sureste recibiendo algunos aportes de otros cursos tributarios (quebradas Bajo Grande, Graille, Callejón, Bambito, El Caño, Tizingal y otras quebradas sin nombre) en ambas márgenes.

En prácticamente todo el recorrido antes mencionado aún se conserva su morfología y en las cercanías del río está medianamente invadida por usos de suelo agrícola, residencial y turístico, aunque se notan tramos principalmente en el margen norte que



aún mantienen su cobertura natural debido a la limitada intromisión humana en sus partes más altas.

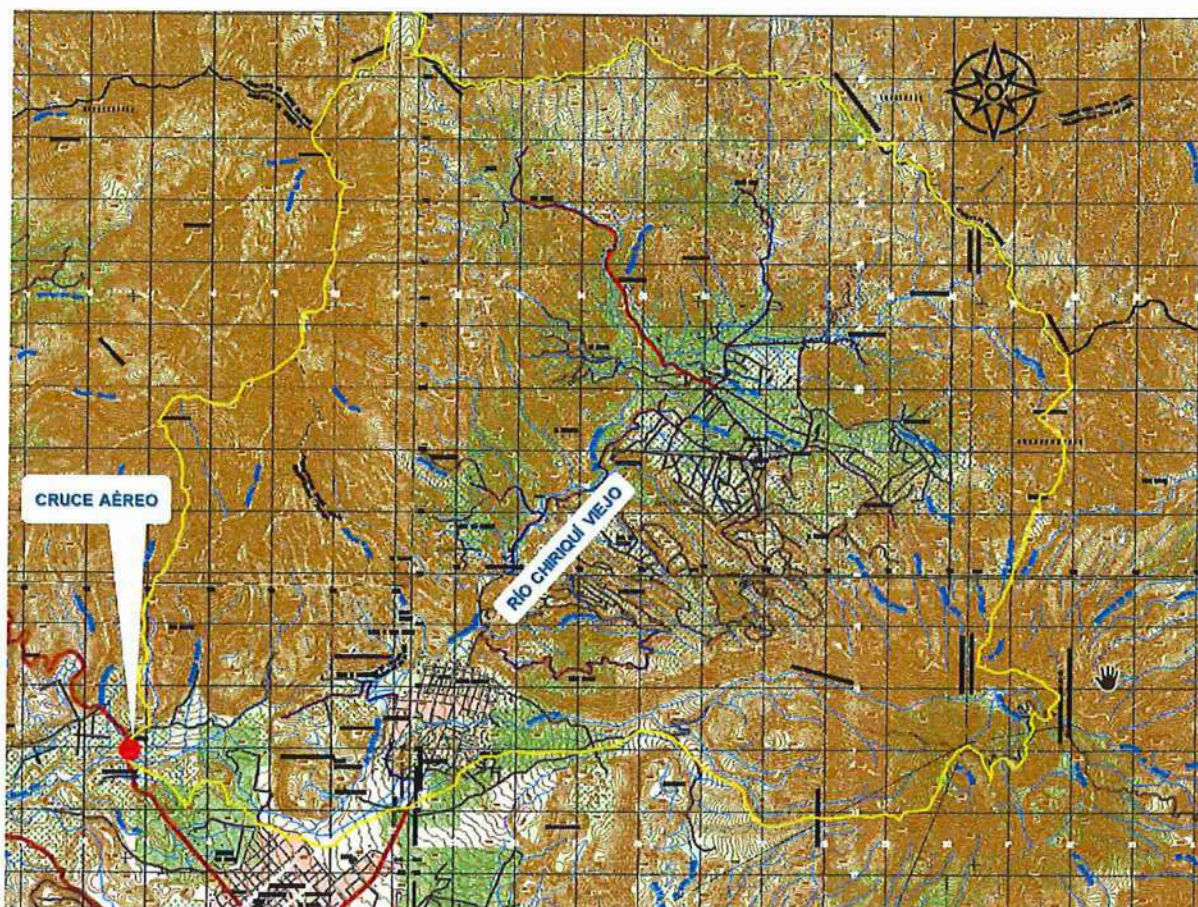


Figura 13. Cuenca y cauce del río Chiriquí Viejo.  
Fuente: Elaboración propia con mapa 3642 del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia".

## 10. ANÁLISIS HIDRÁULICO

En esta sección del informe realizaremos una verificación de la capacidad de la sección del cauce en el punto del cruce aéreo para el paso de la tubería de aducción, el nivel que alcanza el agua en eventos extremos y los posibles efectos hidráulicos en relación con el caudal aportado. Para definir la sección del cauce se utilizarán el levantamiento topográfico realizado para un tramo que abarca desde 100 m aguas arriba del cruce aéreo hasta 100 m aguas debajo de este sitio. Así mismo se seguirán las pautas y fórmulas contenidas en el manual de aprobación de planos del Ministerio de Obras Públicas y el Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.



Por otra parte, se utilizarán herramientas matemáticas como los softwares HEC-HMS y HEC-RAS, desarrollados por el Hydrologic Engineering Center del US Army Corps of Engineers, de los cuales el primero nos permite simular hidrogramas de escorrentía y el segundo simula flujos en cauces naturales o canales artificiales para determinar el nivel del agua por lo que su objetivo principal es complementar estudios hidráulicos y determinar las zonas inundables.



Figura 14. Fotografías del sitio a analizar.  
Fuente: CSA Group.

### 10.1. OBSERVACIÓN DE CAMPO

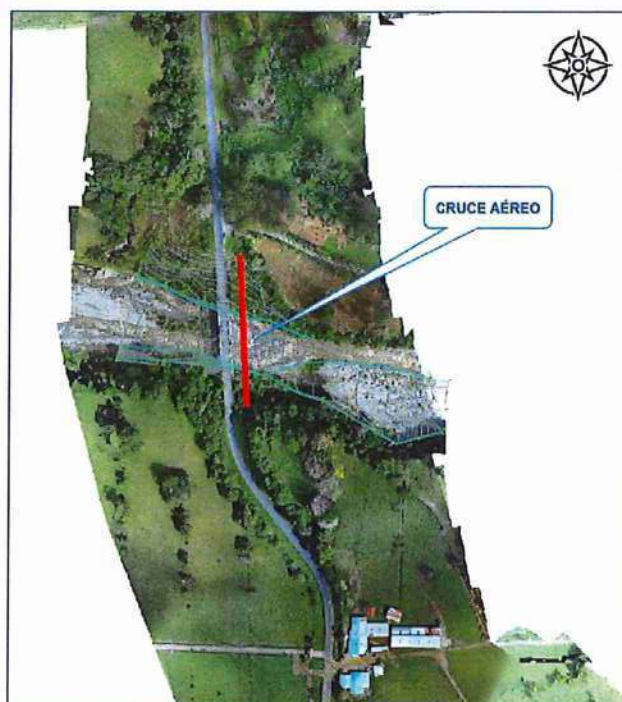
Como parte integral del estudio se realiza una visita por parte del equipo técnico para la inspección visual de las características físicas del sitio, en la cual se identifican parámetros como sinuosidad del cauce, cercanía de estructuras, rugosidad, limpieza, entre otros aspectos que pueden incidir en el comportamiento del flujo.

La sinuosidad, indica cuanto el trazado del cauce se aparta de una línea recta y se presenta regularmente en cauces de poca pendiente. Se pudo observar que el cauce



cuenta con distintos cambios de dirección tipo meandros y entrelazados que en algunos casos superan los 45 grados con respecto a su trayectoria, lo que genera radios de curvatura que tienden a aumentar la velocidad, el tirante y la profundidad del flujo; y además generan erosión en dichos puntos.

La franja de estudio posee un tramo de canal de cauce que cruza casi perpendicularmente al puente sobre el río Chiriquí Viejo. Como se observa en la siguiente imagen, en el tramo analizado las viviendas más cercanas están ubicadas en el margen sur se encuentran a una distancia superior a los 100 metros, como referencia métrica, aunque aguas arriba existen edificaciones con mayor cercanía al borde del río principalmente en el mismo margen sur, ya que el margen norte conserva mayormente su cobertura natural.



JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128  
*Joann Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Figura 15. Vista en planta del cauce del río Chiriquí Viejo, en punto del cruce aéreo.  
Fuente: Levantamiento con Dron, CSA Group.

La rugosidad de la superficie en el borde o “paredes” del cauce se pudo observar con zonas de curso en montañas sin vegetación en el canal, laderas con pendientes pronunciadas y con árboles y arbustos a lo largo de las laderas los cuales podrían ser alcanzado por niveles de crecidas. En el fondo del cauce se observan piedras tipo canto



rodado y algunas rocas. Estos elementos inciden en la resistencia del flujo en el cauce y se determinan con un solo factor hidráulico de gran importancia en la estimación de la simulación del comportamiento del caudal transportado. Este factor, denominado coeficiente de rugosidad viene determinado según las características antes mencionadas y por la investigación realizada por diversos especialistas hidráulicos entre los que figura el listado expuesto en el libro de Chow, Ven Te, Hidráulica de Canales Abiertos, que estimó la magnitud de diversos coeficientes de rugosidad "n" a partir de valores tabulados según características de distintos tramos analizados. De acuerdo con las características que se observaron en el cauce del río Chiriquí Viejo el coeficiente de rugosidad se encuentra en el rango de 0.3 y 0.5.

TABLA 4.6 Valores del coeficiente de rugosidad  $n$  (Chow, 1959) (continuación)

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
1. Pasto densos, altos como la profundidad del flujo	0.050	0.080	0.120
2. Fondo limpio, arbustos en los lados	0.040	0.050	0.080
3. Igual, al más alto nivel del flujo	0.045	0.070	0.110
4. Arbustos densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140
<b>D. Cursos naturales</b>			
<b>D-1. Cursos menores (ancho superior al nivel de crecida &lt; 100 ft).</b>			
<b>a. Cursos en planicie</b>			
1. Limpio, recto, nivel lleno, sin fallas o pozos profundos	0.025	0.030	0.033
2. Igual que arriba, pero más piedras y pastos	0.030	0.035	0.040
3. Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0.033	0.040	0.045
4. Igual que arriba, pero algunos pastos y piedras	0.035	0.045	0.050
5. Igual que arriba, nivel inferiores, más pendiente y sección inefectivas.	0.040	0.048	0.055
Igual que 4, pero más piedras	0.045	0.050	0.060
7. Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8. Tramos con muchos pastos, pozos profundos o recorridos de la crecida con mucha madera y arbustos bajos.	0.075	0.100	0.150
<b>b. Cursos en montaña, sin vegetación en el canal, laderas con pendientes usualmente pronunciadas, árboles y arbustos a lo largo de las laderas sumergidos para niveles altos.</b>			
1. Fondo: grava, canto rodado y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2. Fondo: cantos rodados con grandes rocas	0.040	0.050	0.070

Figura 16. Extracto del listado de coeficientes de rugosidad "n".  
Fuente: Libro Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow.



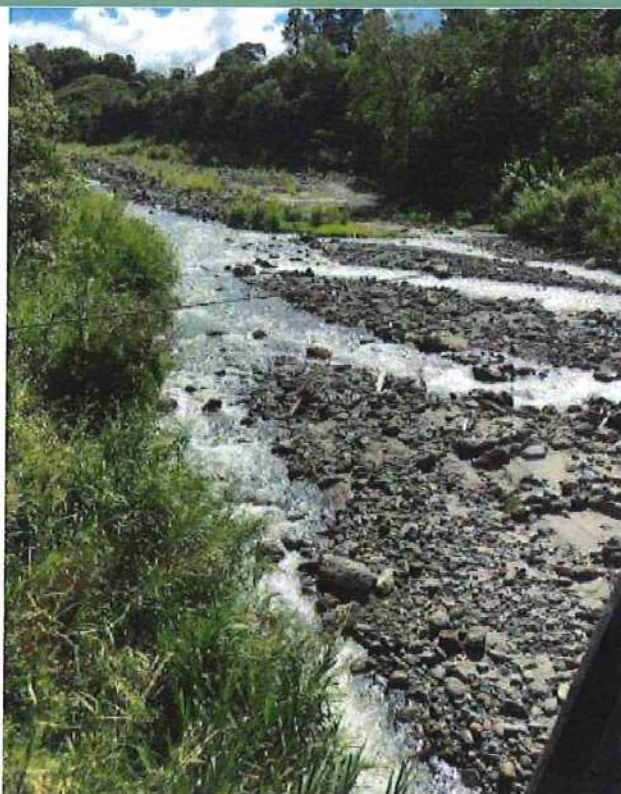


Figura 17. Fotografía que evidencia lo antes descrito sobre la rugosidad del sitio.  
Fuente: Equipo consultor.

El tramo analizado se encuentra en la parte alta de la cuenca del río Chiriquí Viejo aproximadamente entre las cotas 1301 msnm y 1293 msnm y con una longitud de casi 300 m, de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado para este estudio.

Asociado a las altas pendientes observadas en la zona se puede interpretar que las condiciones de contorno, o sea, lo que definirá su comportamiento en el modelo a realizar, se dan aguas arriba, también se observa que las velocidades son grandes y las láminas de agua se mantienen en un rango relativamente bajo. Para el tramo analizado se define una pendiente que en promedio está por el orden del 2.74%, como se muestra en la imagen a continuación, extraída del levantamiento topográfico.



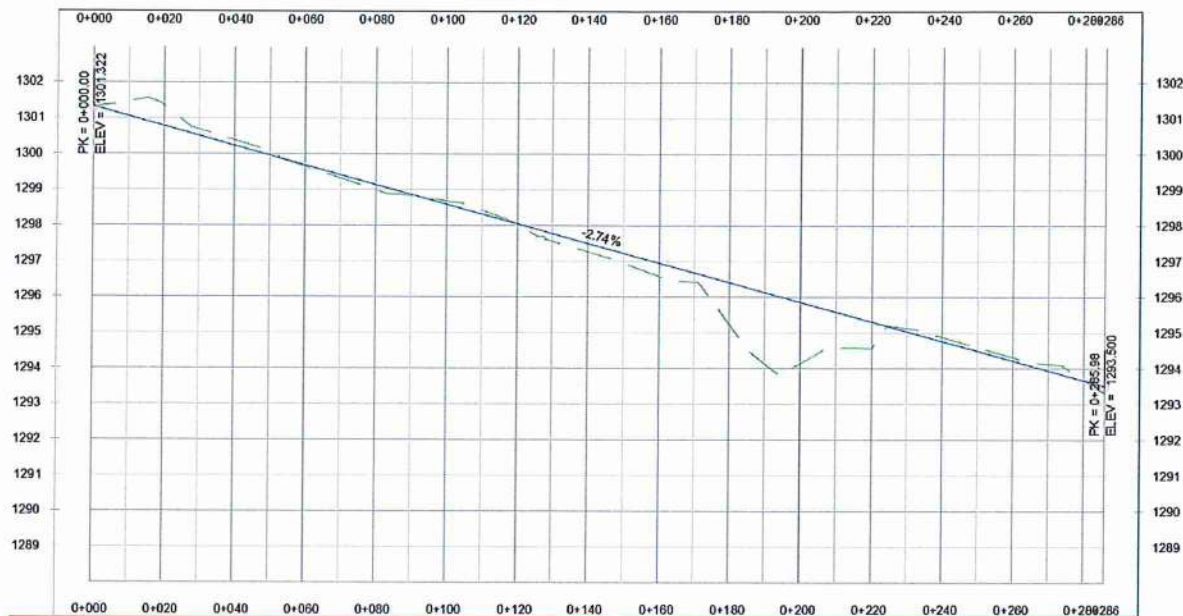


Figura 18. Perfil de fondo del río Chiriquí Viejo en el tramo analizado.  
Fuente: Topografía CSA Group.

## 10.2. ÁREA TRIBUTARIA

La cuenca se define como el área de terreno que drena el agua hacia un cauce o curso de agua, de modo que esta solamente tiene un modo de salida en su superficie. Dicho esto, definimos el área tributaria como la superficie de drenaje que se aporta al cauce y en donde se concentra toda el agua de lluvia que recae en un sitio, desde el punto más alto de la cuenca hasta su descarga en el cauce. Para delimitar el área de la cuenca hasta el punto de estudio nos apoyamos con curvas de nivel generales proporcionadas por los mapas del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", teniendo como resultado un área tributaria hasta el sitio de análisis de 14,500 hectáreas.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010.006.128  
*Joann Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





Figura 19. Delimitación del área tributaria hasta el tramo de análisis.  
Fuente: Elaborado por el equipo consultor con imagen de mapa topográfico del Instituto Geográfico Tommy Guardia.

### 10.3. CÁLCULO DE CAUDAL

Tomando en cuenta las características de la cuenca descrita anteriormente, es necesario emplear el informe de Análisis de Crecidas Máximas definido por ETESA para cuencas con áreas mayores a 250 hectáreas y además se realizará una verificación por medio de las curvas IDF contenidos en el Manual de Aprobación de Planos del MOP en su versión más reciente.

#### 10.3.1. MÉTODO DE ANÁLISIS DE CRECIDAS MÁXIMAS

El informe de Análisis de Crecidas Máximas (Periodo 1971-2006) se elaboró por ETESA con el propósito de actualizar el Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, que data del año 1986, y de poner a disposición de promotores y diseñadores, una aplicación que permite estimar los caudales para diseño de estructuras hidráulicas con distintos



periodos de recurrencia a partir del área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés en kilómetros cuadrados y de su ubicación en el país homologando los periodos de análisis para distintas regiones hidrológicamente homogéneas.

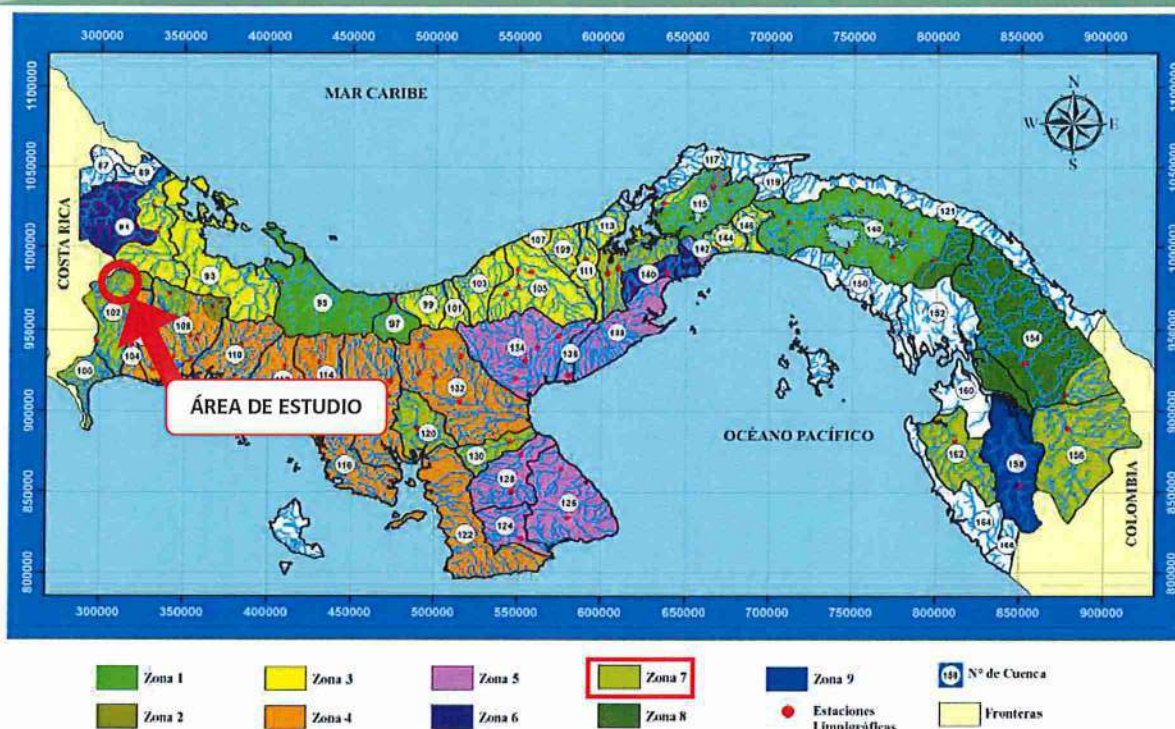
Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés, en Km<sup>2</sup>.
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de regiones hidrológicamente homogéneas.
- Se calcula el caudal promedio máximo utilizando una de las 5 ecuaciones de acuerdo con la zona.
- Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en el cuadro de factores, utilizando la tabla correspondiente a la zona del sitio de interés.

Con este procedimiento se obtendrá el caudal máximo instantáneo hasta el punto del cruce aéreo, el cual mediante una simulación en HEC-RAS permitirá conocer el nivel que alcanzaría la lámina de agua para así poder determinar el posicionamiento de estructuras que deberán ser resguardadas de los eventos de crecidas.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128  
*Joann J. Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{\max} = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{\max} = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{\max} = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{\max} = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{\max} = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{\max} = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{\max} = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Q_{\max} = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Q_{\max} = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Figura 21. Ecuaciones para el cálculo de caudal promedio máximo. Fuente: Informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.



Factores $Q_{m\acute{a}x.}/Q_{prom.m\acute{a}x}$ para distintos $Tr$ .				
$Tr$ , años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

Figura 22. Factores para el cálculo de caudal máximo instantáneo.  
Fuente: Informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.

Tabla 1. Resultados para caudal máximo instantáneo por Análisis de Crecidas Máximas.

Caudal máximo instantáneo según Periodos de retorno						
$Q$ ( $m^3/s$ )						
2	5	10	20	50	100	1000
156.04	223.89	271.38	318.87	379.93	429.12	598.73

### 10.3.2. MÉTODO DE MODELACIÓN EN HEC-HMS

El HEC-HMS es un software que calcula el hidrograma producido en una cuenca al ingresarle datos específicos como las características del suelo, cobertura y hietogramas de precipitación. En los siguientes puntos se realiza una explicación de la obtención de los datos utilizados para encontrar los caudales para una condición de simulación definida.

#### 10.3.2.1. ESTIMACIÓN DE ESCORRENTÍA DIRECTA

Debido a que una estación hidrometeorológica registra la precipitación total caída sobre la superficie es necesario realizar una estimación de la separación de dicha escorrentía y conocer qué parte de ella se convierte en escorrentía directa que se conduce hacia la salida de la cuenca por medio del cauce, ya que la precipitación restante queda como



retención superficial o se infiltra en el suelo de dependiendo de su capacidad de permeabilidad y la cobertura.

Dicho lo anterior, en el modelo HEC-HMS es posible aplicar la metodología de estimación por medio de la Curva Número SCS por las siglas de Servicio de Conservación de Suelos, quienes establecieron un procedimiento para generar valores que representan los comportamientos de abstracciones en distintos tipos de suelo (dividido en cuatro categorías A, B, C y D de arenoso a arcilloso), y considerando además las características de su cobertura.

Con respecto al tipo o grupo de suelo, el método establece una clasificación del suelo en función de su mayor o menor capacidad de infiltración o permeabilidad, y por lo tanto de su potencial de generación de escorrentía. Se establece una clasificación de los suelos en 4 diferentes grupos como se lista a continuación:

- Grupo A: Suelos de mayor permeabilidad y menor escorrentía. Suelos profundos texturas gruesas (arenoso o arenoso - limosos)
- Grupo B: Suelos de permeabilidad moderada. Terrenos de textura franco - arenosa de mediana profundidad y suelos francos profundos.
- Grupo C: Suelos con poca permeabilidad, de texturas franco – arcillosos e incluso arcillosos con escasa capacidad de infiltración una vez saturados, o con algún estrato impermeable.
- Grupo D: Se trata de suelos con gran impermeabilidad, arcillosos y también se incluyen terrenos que presentan una capa de arcilla.

Ya que en este punto se realizará la simulación por HEC-HMS como una verificación debido a que por la gran extensión de la cuenca alta sobre el cruce aéreo la estimación de los datos será muy generalizada en tanto se podrán encontrar distintos tipos de suelo principalmente profundos derivados de cenizas volcánicas. Por tal motivo y debido a la inspección visual meramente apreciativa, que se realizó en el sitio de la toma en el cauce de la quebrada Tizingal donde se pudo observar que el tipo de suelo se asemeja a un



limo arenoso y aunque es una zona muy pequeña en la cuenca analizada, a manera de referencia se utilizarán los datos de la clasificación Grupo A.



Figura 23. Suelo del sitio de la toma.  
Fuente: CSA Group.

Uso del suelo o Cubierta	Tratamiento o práctica	Condición hidrológica	Grupo de suelo Hidrológico			
			A	B	C	D
Barbecho	Surco recto	Mala	77	86	91	94
Cultivos en surcos	Surco recto	Mala	72	81	88	91
	Surco recto	Buena	67	78	4 48*2.4/48	89
	En contorno	Mala	70	79	84	88
	En contorno	Buena	65	75	82	86
	En contorno y terraceado	Mala	66	74	80	82
	En contorno y terraceado	Buena	62	71	78	81
Granos pequeños	Surco recto	Mala	65	76	84	88
	Surco recto	Buena	63	75	83	87
	En contorno	Mala	63	74	82	85
	En contorno	Buena	61	73	81	84
	En contorno y terraceado	Mala	61	72	79	82
	En contorno y terraceado	Buena	59	70	78	81
Leguminosas de siembra densa o praderas de rotación	Surco recto	Mala	66	77	85	89
	Surco recto	Buena	58	72	81	85
	En contorno	Mala	64	75	83	85
	En contorno	Buena	55	69	78	83
	En contorno y terraceado	Mala	63	73	80	83
	En contorno y terraceado	Buena	51	67	76	80
Praderas o pastizales		Mala	68	79	86	89
		Aceptable	49	69	79	84
		Buena	39	61	74	80
	En contorno	Mala	47	67	81	88
	En contorno	Aceptable	25	59	75	83
	En contorno	Buena	6	35	70	79
Praderas (permanente)		Buena	30	58	71	78
Bosques (en predios agrícolas)		Mala	45	66	77	83
		Aceptable	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Parques, patios			59	74	82	86

Figura 24. Números de curva SCS.  
Fuente: USDA, Soil Conservation Server.



También, para efectos de encontrar el número de curva, se ha observado que las partes altas de la cuenca prácticamente no han sido intervenidas por actividades humanas por lo que mantiene su cobertura boscosa incluyendo parte del Parque Nacional Volcán Barú, aunque en su parte más cercana al cauce se mantienen los predios de uso agrícola comunes en el área de Cerro Punta. Igualmente, debido al tipo de suelo observado su condición hidrológica se estima hipotéticamente como buena. Concluyendo mediante estos datos, para la modelación en HEC-HMS se utilizó un valor de curva número SCS igual a 25 y una impermeabilidad equivalente a las pocas superficies pavimentadas que pueden encontrarse en dicha cuenca.

#### 10.3.2.2. CURVAS IDF

Además de los datos de suelo y cobertura, se utilizan las curvas IDF disponibles, para elaborar distintos hietogramas para distintas condiciones de modelación en HEC-HMS como se describe en el siguiente punto.

##### 10.3.2.2.1. CURVAS IDF DEL MOP

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) aprobó en Gaceta Oficial la Resolución No. 67 del 12 de abril de 2021, la tercera edición del Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, en donde se incluyó la determinación de curvas IDF para 10 cuencas hidrográficas de la República de Panamá entre las que se incluye el río Chiriquí Viejo. Es por esto que, a manera de referencia, en este estudio se ha incluido la verificación de caudales por medio de dichas curvas IDF, ya a que recogen la data de precipitación de toda la cuenca 102, desde su punto más alto hasta su desembocadura en el océano Pacífico como se muestra la siguiente figura.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



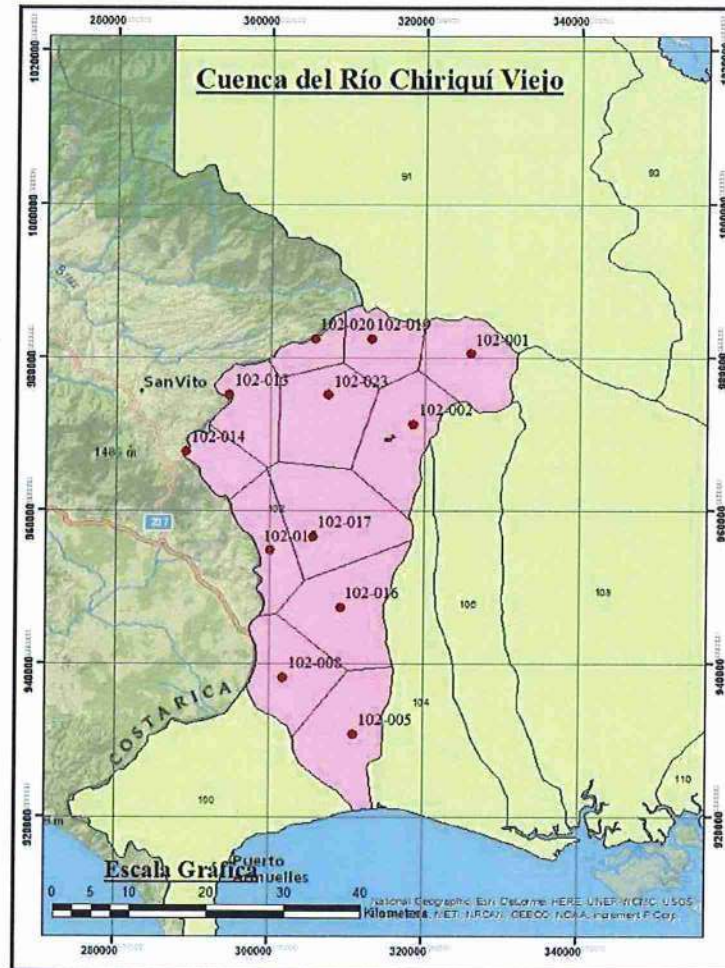
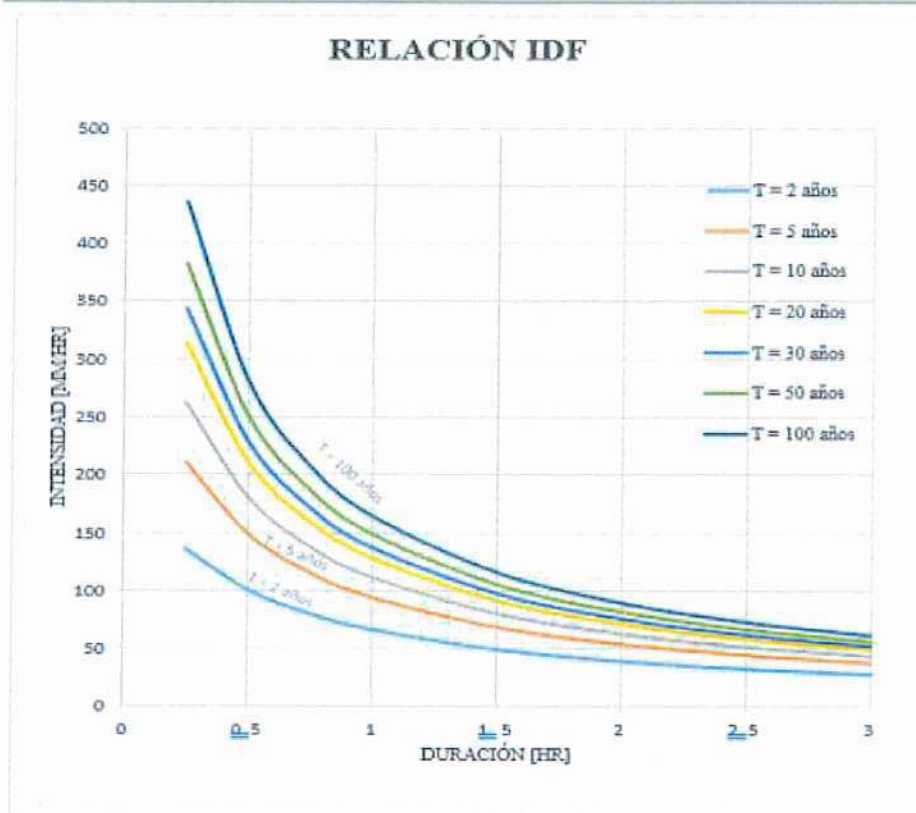


Figura 25. Cuenca del río Chiriquí Viejo y numeración de estaciones hidrometeorológicas.  
Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, MOP.





Gráfica 4. 4: 102 - Relación Intensidad Duración Frecuencia

Tabla 4. 10: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca del río Chiriquí Viejo

	$I = \frac{a}{d + b}$						
T [años]	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	99.002	129.229	146.900	163.352	172.632	184.069	199.247
b [hr]	0.476	0.362	0.310	0.271	0.253	0.232	0.208
R <sup>2</sup>	99.68%	99.49%	99.36%	99.22%	99.14%	99.04%	98.91%

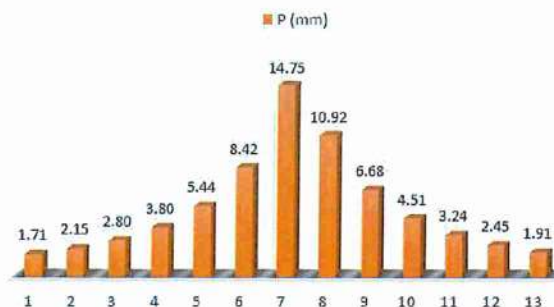
Figura 26. Cuervas IDF de la cuenca del río Chiriquí Viejo.  
Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, MOP.

Contando con las curvas IDF del MOP y ecuación de Intensidad se generaron los hietogramas de precipitación para intervalos de tiempo cada 5 minutos mostrados a continuación y que se utilizaron en el modelo HEC-HMS para estimar los caudales con distintos periodos de retorno y teniendo en cuenta las características de área y cobertura mencionadas en los puntos anteriores.



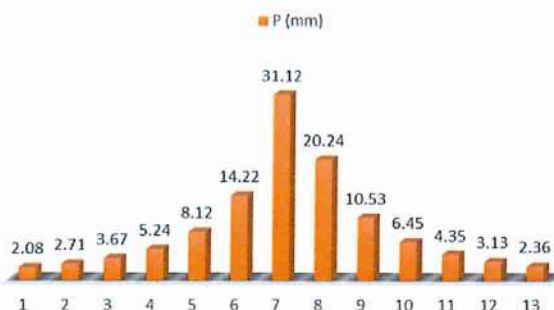
TR 2 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	177.00	14.75	14.75
10	0.17	154.05	25.67	10.92
15	0.25	136.37	34.09	8.42
20	0.33	122.33	40.78	6.68
25	0.42	110.91	46.21	5.44
30	0.5	101.44	50.72	4.51
35	0.58	93.46	54.52	3.80
40	0.67	86.64	57.76	3.24
45	0.75	80.75	60.56	2.80
50	0.83	75.61	63.01	2.45
55	0.92	71.09	65.16	2.15
60	1.00	67.07	67.07	1.91
65	1.08	63.49	68.78	1.71

Hietograma de Precipitación (mm), T2



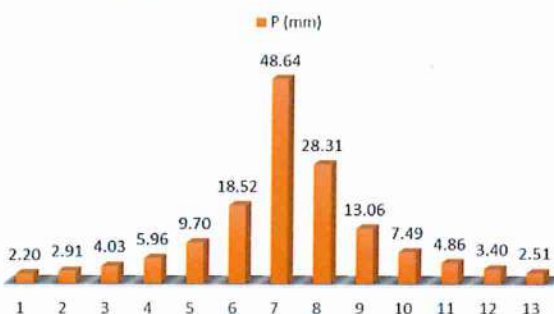
TR 10 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	373.47	31.12	31.12
10	0.17	308.18	51.36	20.24
15	0.25	262.32	65.58	14.22
20	0.33	228.34	76.11	10.53
25	0.42	202.16	84.23	8.12
30	0.5	181.36	90.68	6.45
35	0.58	164.44	95.92	5.24
40	0.67	150.41	100.27	4.35
45	0.75	138.58	103.94	3.67
50	0.83	128.48	107.07	3.13
55	0.92	119.76	109.78	2.71
60	1.00	112.14	112.14	2.36
65	1.08	105.43	114.22	2.08

Hietograma de Precipitación (mm), T10



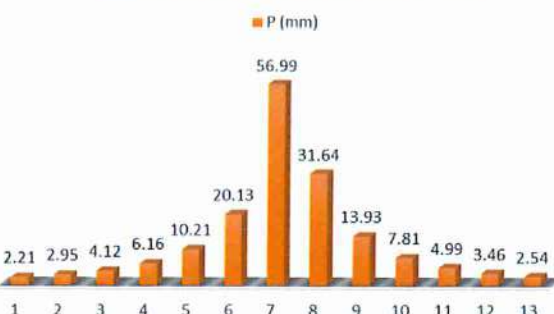
TR 50 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	583.73	48.64	48.64
10	0.17	461.71	76.95	28.31
15	0.25	381.89	95.47	18.52
20	0.33	325.59	108.53	13.06
25	0.42	283.77	118.24	9.70
30	0.5	251.46	125.73	7.49
35	0.58	225.76	131.69	5.96
40	0.67	204.82	136.55	4.86
45	0.75	187.44	140.58	4.03
50	0.83	172.78	143.98	3.40
55	0.92	160.25	146.89	2.91
60	1.00	149.41	149.41	2.51
65	1.08	139.94	151.60	2.20

Hietograma de Precipitación (mm), T50



TR 100 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	683.91	56.99	56.99
10	0.17	531.80	88.63	31.64
15	0.25	435.04	108.76	20.13
20	0.33	368.07	122.69	13.93
25	0.42	318.97	132.90	10.21
30	0.5	281.42	140.71	7.81
35	0.58	251.79	146.88	6.16
40	0.67	227.80	151.87	4.99
45	0.75	207.98	155.99	4.12
50	0.83	191.34	159.45	3.46
55	0.92	177.16	162.40	2.95
60	1.00	164.94	164.94	2.54
65	1.08	154.30	167.15	2.21

Hietograma de Precipitación (mm), T100





**Tabla 2. Resultados para caudal según periodo de retorno con curvas IDF del MOP.**

Valores de Caudal según Periodos de retorno				
Condición	Q (m <sup>3</sup> /s)			
	2	10	50	100
Curvas IDF MOP	146.2	245	327	366.1

#### 10.4. MODELACIÓN HEC-RAS

Luego de obtener los datos de caudal máximo instantáneo de 429.12 m<sup>3</sup>/s para un periodo de retorno de 1 en 100 años, de acuerdo con el método de análisis de crecidas máximas de ETESA que se basa en una relación de área con el caudal promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas por zonas en un periodo de 1972 a 2007, el modelo seleccionado para la simulación hidráulica fue el programa HEC-RAS. Este modelo unidimensional se basa en el cálculo de flujo gradualmente variado mediante la solución de la ecuación de energía en una dimensión. Considera las pérdidas de energía producto de la fricción a lo largo del cauce y de procesos de expansión y contracción del flujo.

Para el tramo del río Chiriquí Viejo en estudio, el uso del modelo hidráulico HEC-RAS es adecuado para estimar las características del flujo, en particular los niveles para los caudales resultantes y los parámetros hidráulicos existentes. Para construir el modelo del río en el programa HEC-RAS se contó con el levantamiento topográfico de 320 m, que cubre toda la longitud desde 100 m aguas arriba del cruce aéreo y 100 m aguas abajo de acuerdo con lo que exige el Ministerio de Obras Públicas para este tipo de estudios.

A partir del levantamiento topográfico realizado mediante una combinación de perfiles perpendiculares al cauce y el levantamiento de una nube de puntos en las inmediaciones del río, se elaboró un plano topográfico detallado con curvas de nivel del cual se generó una superficie tridimensional del cauce. En base a esa superficie tridimensional digital se generaron secciones transversales espaciadas en cada 20 metros y con una extensión media de 200 metros a cada lado del eje del río. En



total, 16 secciones transversales conformaron el modelo hidráulico final del río Chiriquí Viejo.

Para definir las condiciones de frontera del modelo se analizaron las características prevalecientes del cauce y que fueron definidas en las observaciones de campo, entre ellas la pendiente del cauce definida por el levantamiento topográfico, las secciones transversales del tramo de estudio y la rugosidad “n” del lecho y bordes del cauce. La resistencia al flujo se modela mediante el coeficiente de Manning o rugosidad “n”, el cual puede ser variado a lo ancho de la sección transversal y a lo largo del tramo analizado.

El modelo supone que las secciones del río son sus fronteras rígidas y de esta forma distribuye la totalidad del caudal llenando horizontalmente la sección del río hasta alcanzar la capacidad hidráulica necesaria para la avenida que se está simulando. El modelo puede realizar estos cálculos en régimen supercrítico, régimen subcrítico o en un régimen combinado o mixto que evalúa las condiciones hidráulicas por sección.

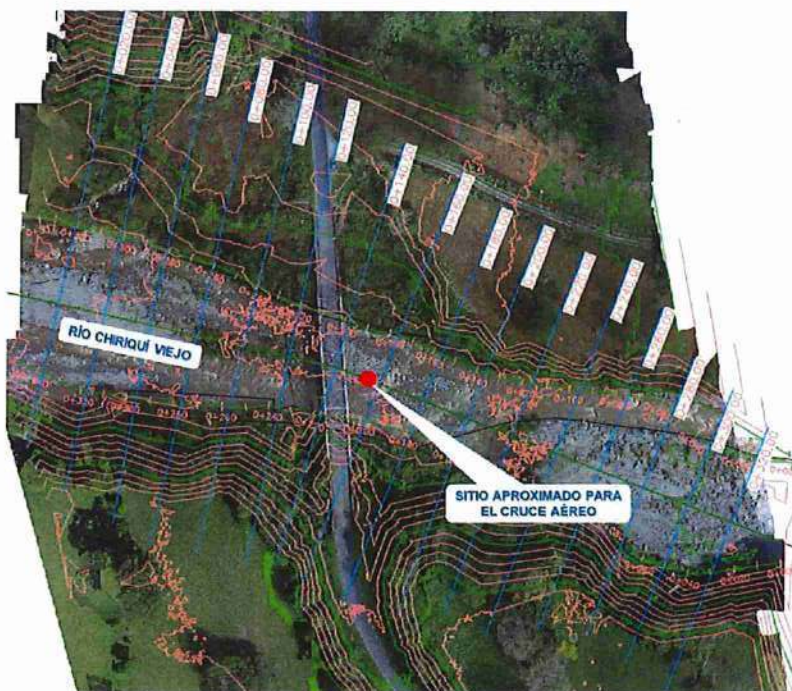


Figura 27. Vista en planta del levantamiento topográfico y secciones del río Chiriquí Viejo.  
Fuente: CSA Group.



La simulación en HEC-RAS, para el tramo analizado se realizó mediante el cálculo en régimen laminar supercrítico debido a sus características principalmente de pendiente pronunciada, permitiendo obtener las condiciones de flujo en el tramo analizado. En la sección de Anexos de este documento se presentan los gráficos de resultados del modelo y las secciones aproximadas donde se situará el cruce aéreo.

## 11. CONCLUSIONES

Las características fisiográficas del sitio se enmarcan en un régimen de precipitación promedio donde se presentan lluvias anuales de aproximadamente 600 y 3,500 mm según los mapas de precipitación consultados con una evidente variabilidad entre las estaciones del año, verano e invierno. En cuanto al área de drenaje, mediante el mapa topográfico general se pudo evidenciar que la cuenca drena en aproximadamente 14,500 hectáreas desde su punto más alto hasta el tramo de río estudiado.

Para conocer las condiciones de flujo en caudal máximo instantáneo para un evento de lluvia pico, se utilizó la metodología del Análisis de Crecidas Máximas de ETESA ya que presenta ecuaciones que contemplan todas las crecidas máximas anuales para un largo periodo de registro de caudales, lo cual es importante para contar con un dato que muestre resultados que sean útiles para la ubicación de obras acorde al sitio.

Para la simulación desde el punto de vista hidráulico en el modelo HEC RAS, de acuerdo con los resultados de la simulación en régimen supercrítico se encontraron velocidades y pendientes altas haciendo su cauce susceptible a erosión, con profundidades de la lámina del agua medianamente bajas en relación con el gran ancho de la sección del cauce el cual en el tramo de estudio en promedio está alrededor de los 50 m en su base. Los resultados en las secciones de interés muestran niveles de agua con profundidades que se encuentran en aproximadamente 2.50 m con caudal máximo instantáneo para un periodo de retorno de 100 años, y 3.50 m con caudal máximo instantáneo para un periodo de retorno de 1,000 años. Estos niveles serán la referencia para ubicación de la estructura de la cercha para cruce aéreo de la tubería, sin embargo, como se podrá observar en las imágenes incluidas al final del Anexo de este documento, estos niveles se encuentran por debajo de la sección del puente vehicular existente, aun cuando se



considera un gálibo de 1.80 m como lo exige el MOP, en este sentido, para definir la cota de la nueva estructura prevalecerá la referencia de nivel del puente existente.

En la tabla de resultados mostrada al final de la sección de Anexos también se podrá apreciar el número de Froude mayor a 1 evidenciando así el régimen laminar supercrítico, los niveles de superficie de agua alcanzados para el caudal calculado para el periodo de retorno de 100 años y las velocidades de flujo.

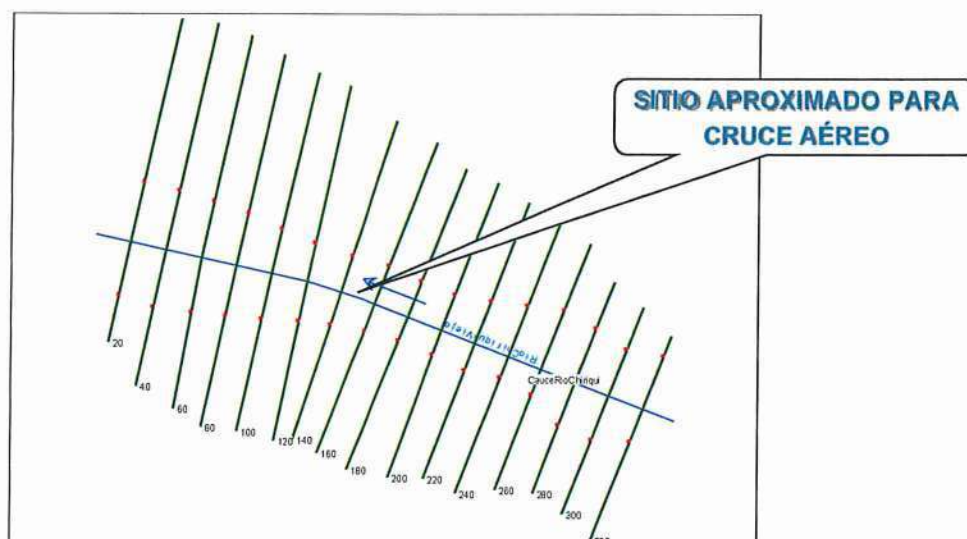
JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



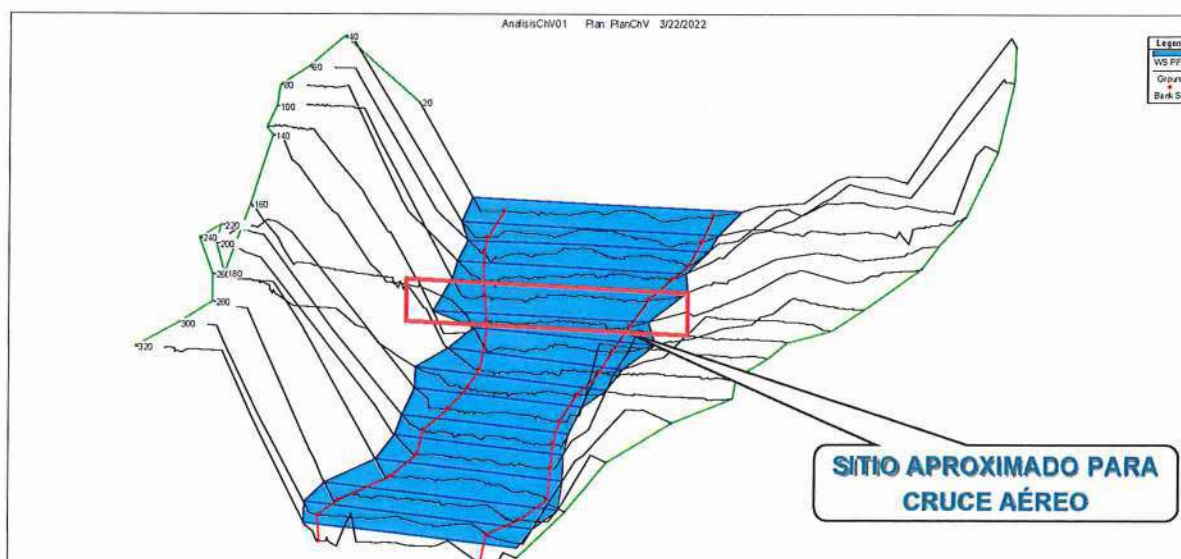
## 12. ANEXOS

En esta sección de anexos se incluyen principalmente los resultados gráficos del modelo para un caudal de  $429.12 \text{ m}^3/\text{s}$  correspondiente a un periodo de retorno de 1 en 100 años. Posteriormente, al final se muestran las secciones específicas (extraídas del Civil 3D) para el sitio aproximado del cruce aéreo con los niveles de periodos de retorno de 100 y 1000 años.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-005-128  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

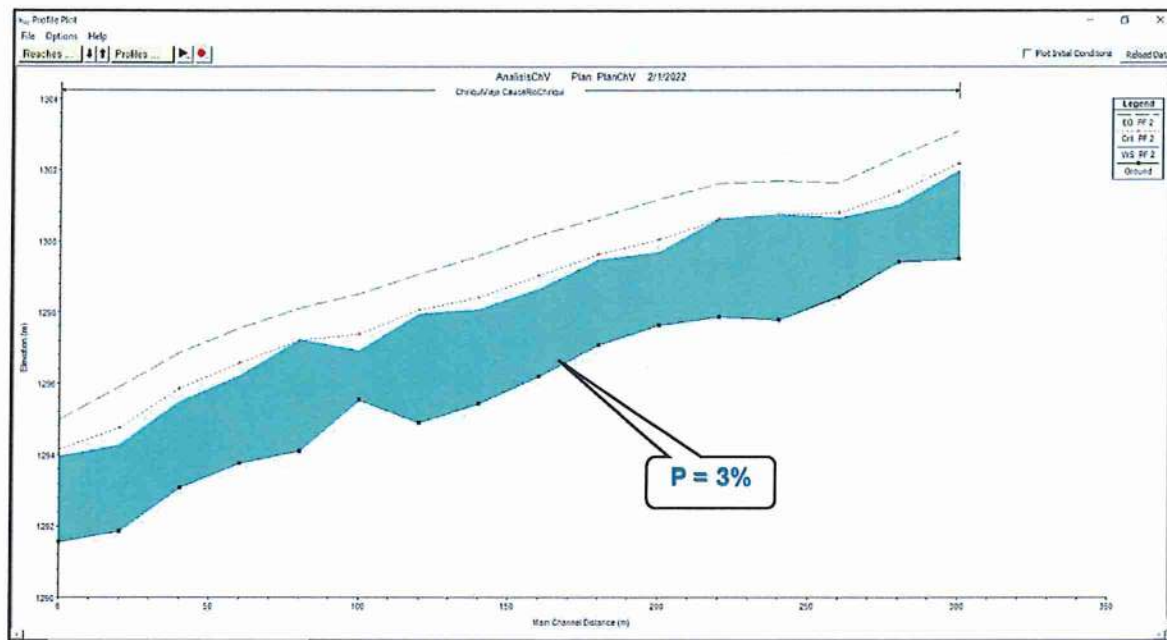


Vista en planta del modelo en tramo del río Chiriquí Viejo en HEC-RAS.

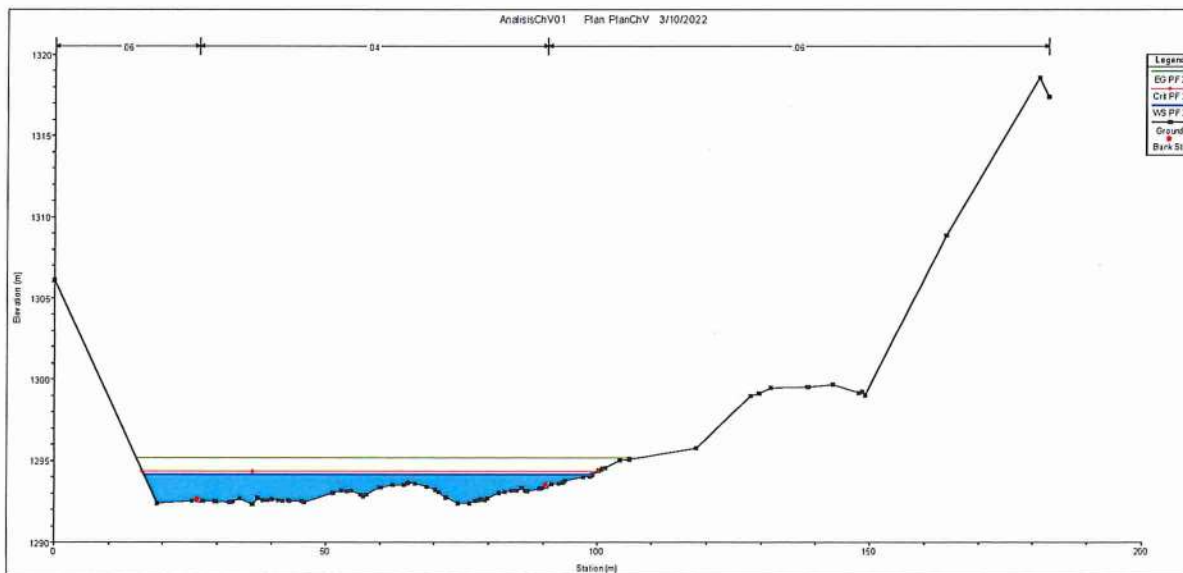


Vista en perspectiva del modelo en tramo del río Chiriquí Viejo en HEC-RAS.



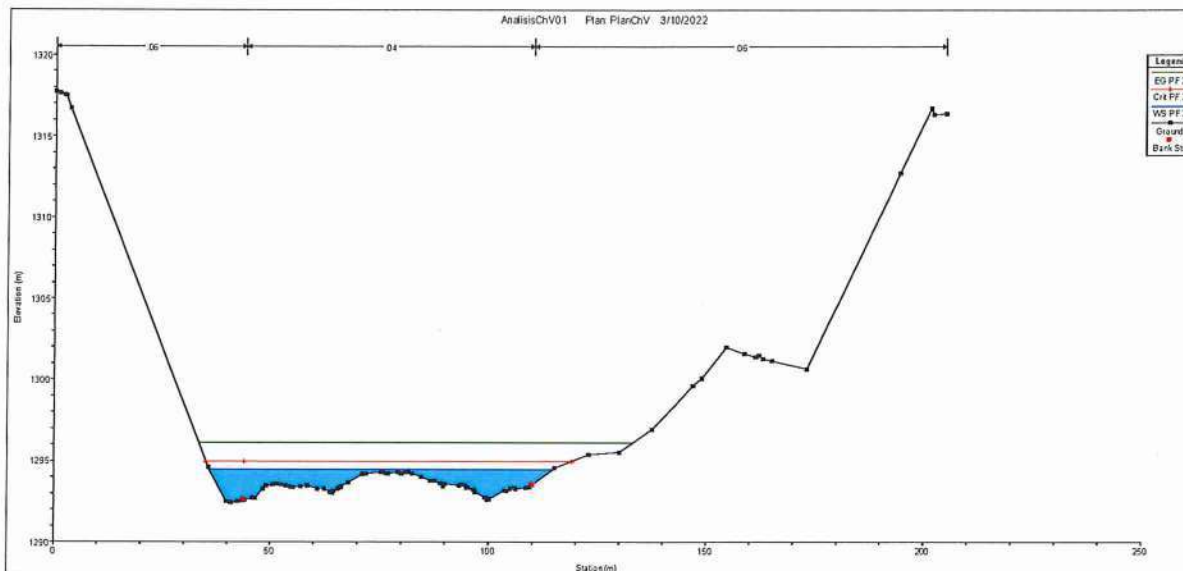


Perfil del modelo en tramo del río Chiriquí Viejo en HEC-RAS.

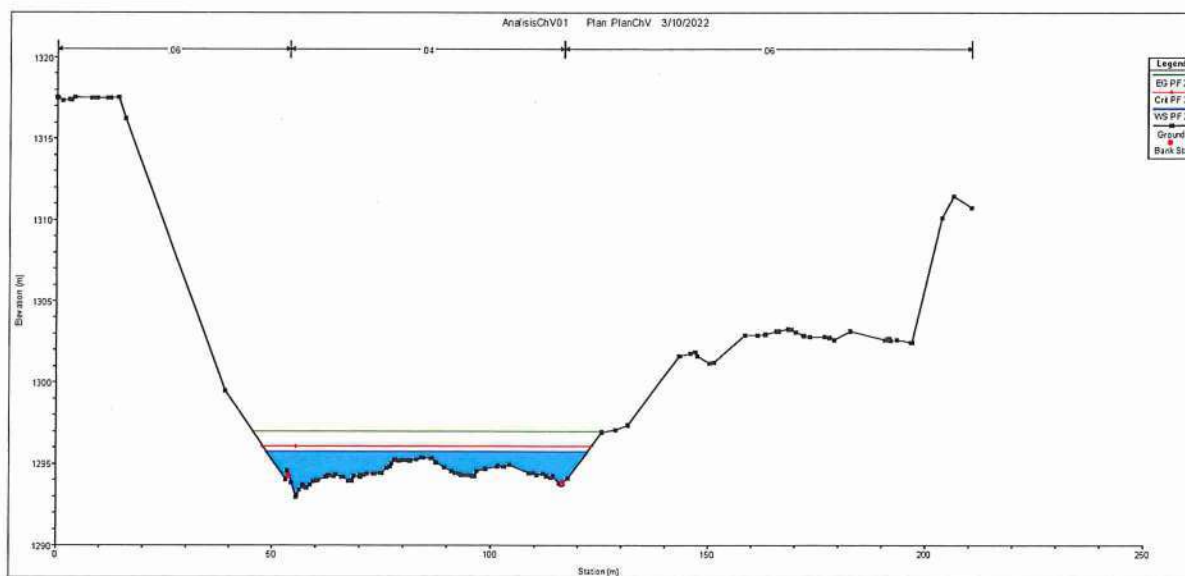


Sección 20.



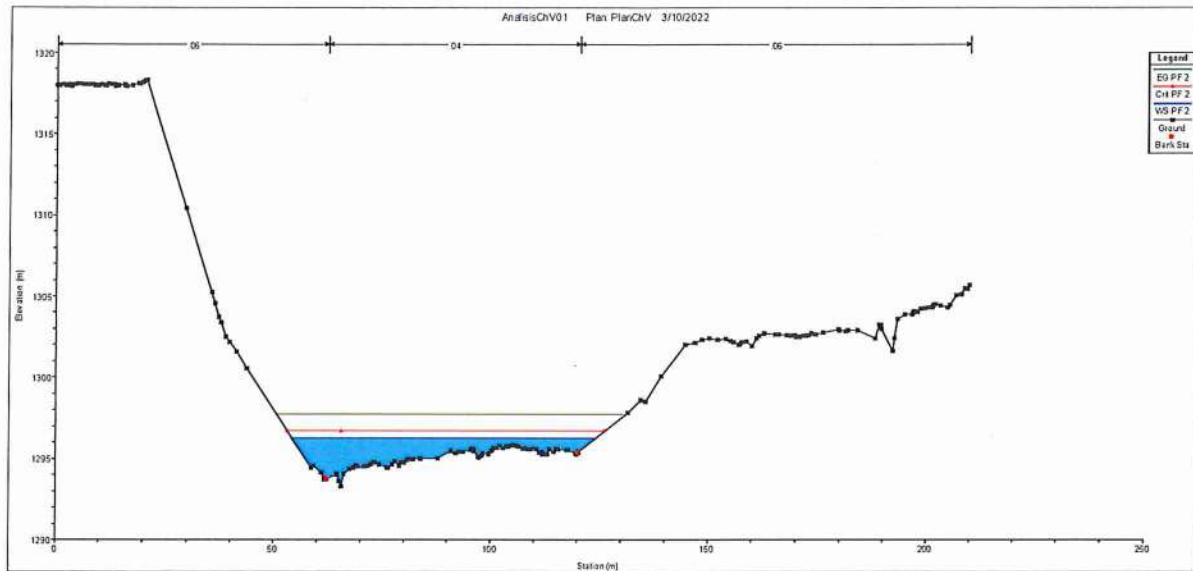


Sección 40.

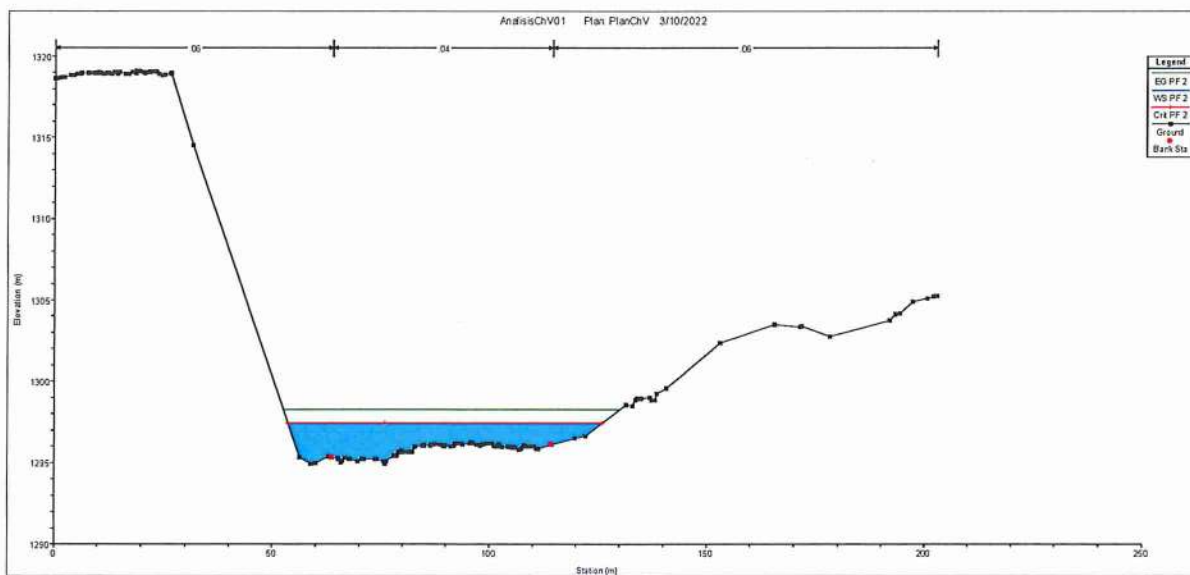


Sección 60.



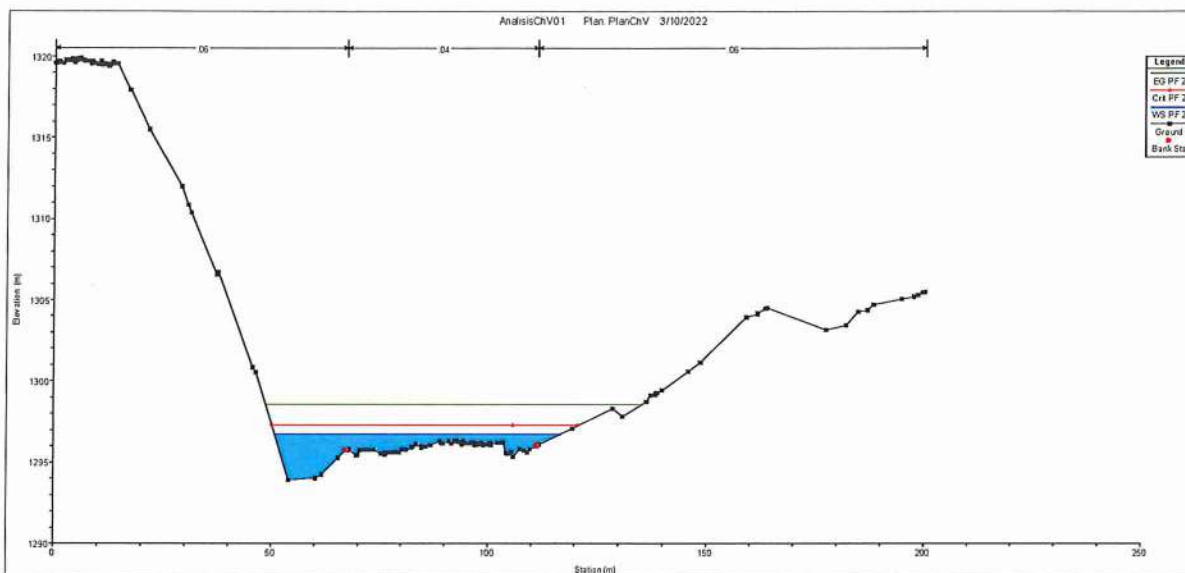


Sección 80.

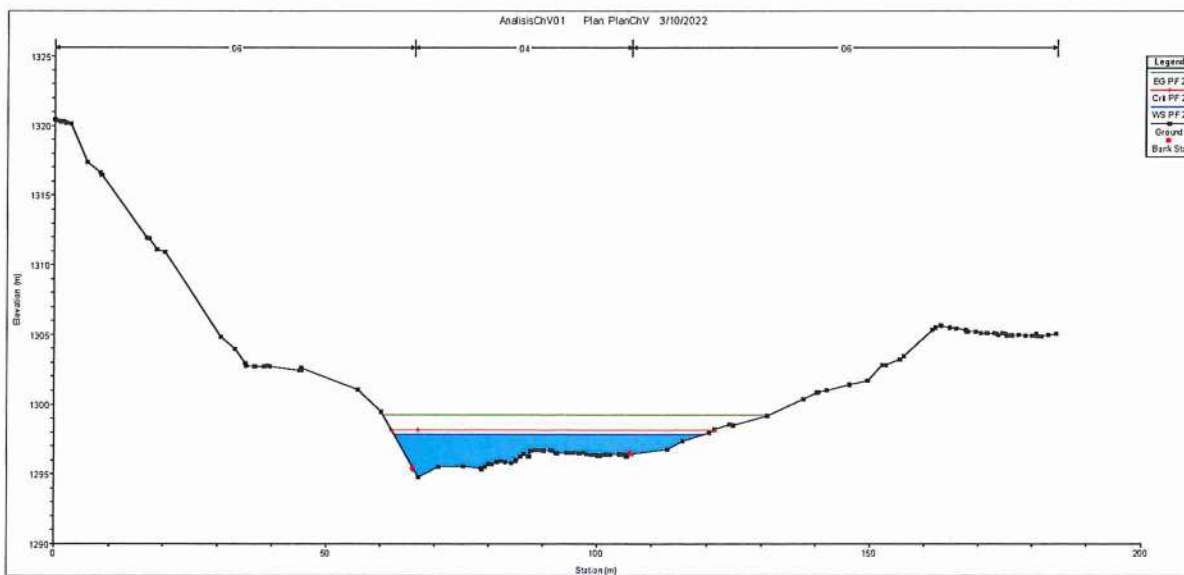


Sección 100.



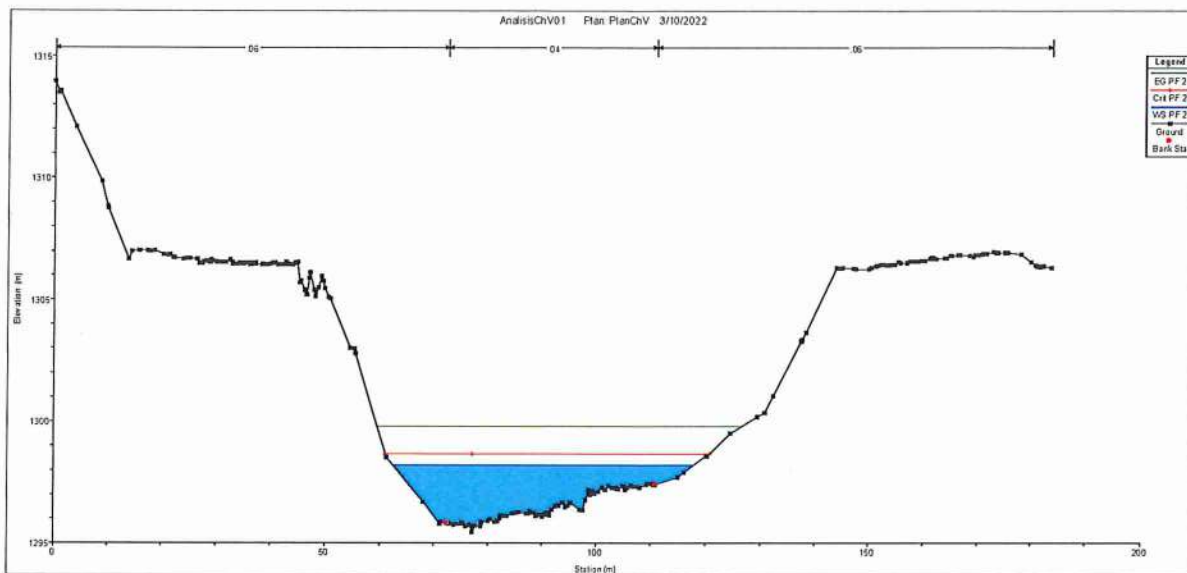


Sección 120.

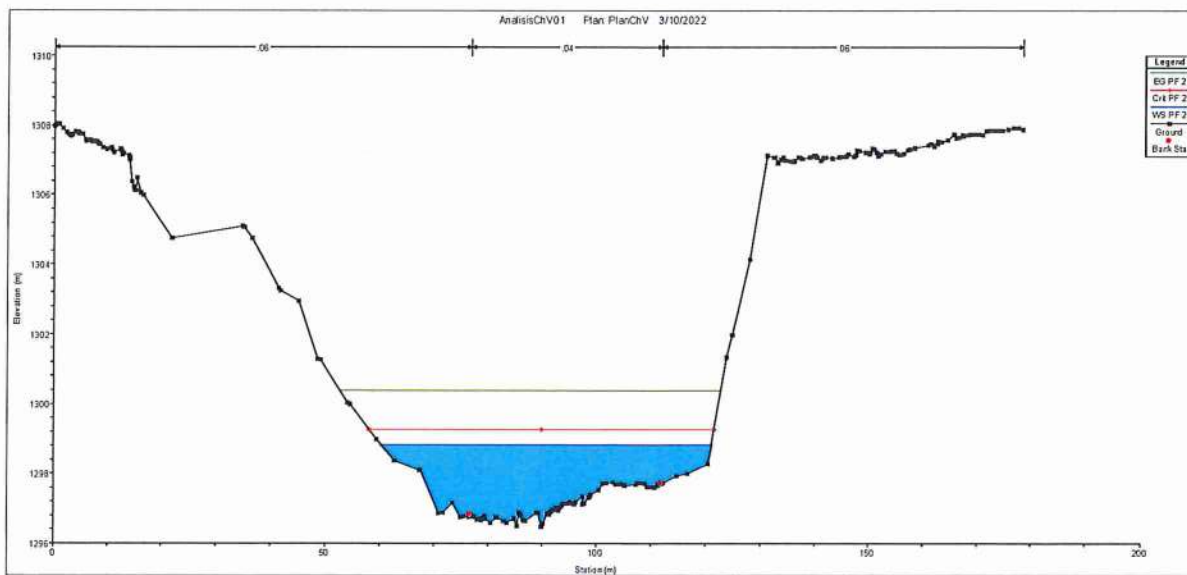


Sección 140.



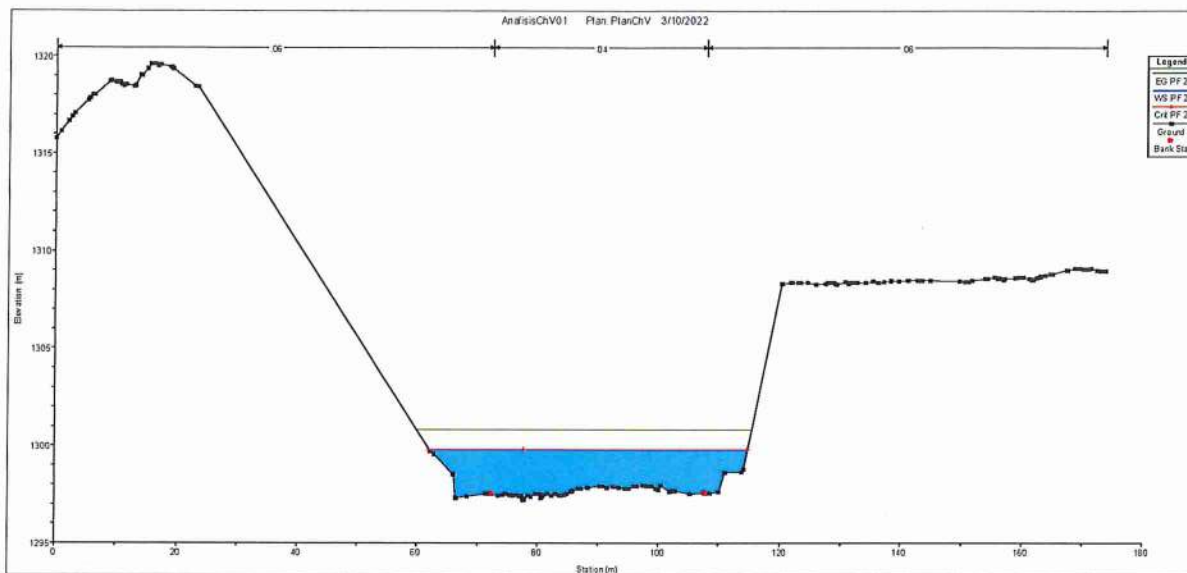


Sección 160.

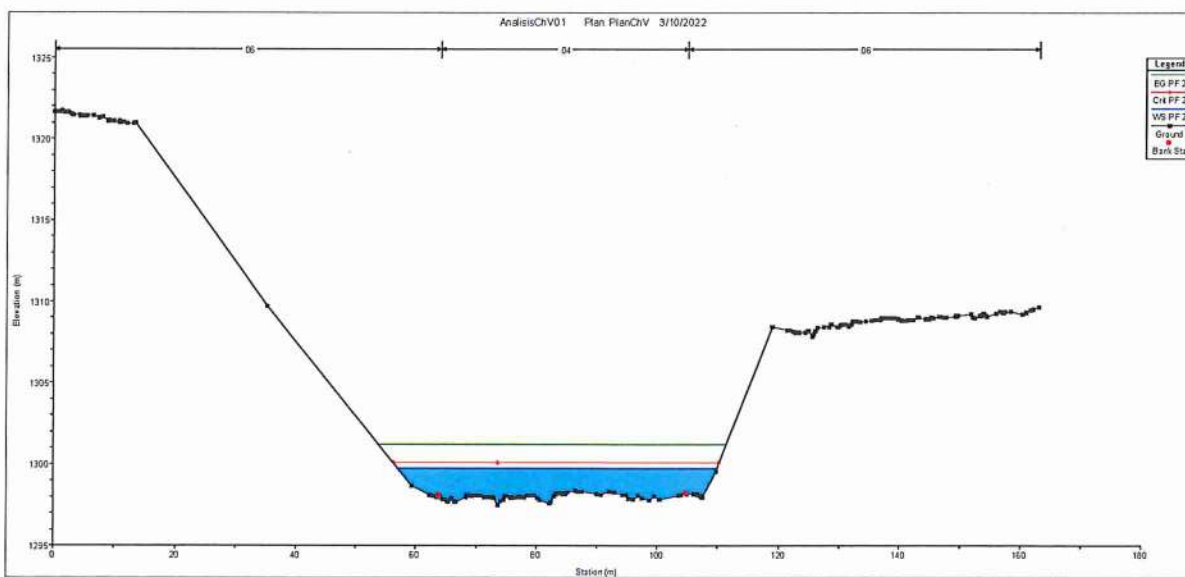


Sección 180.



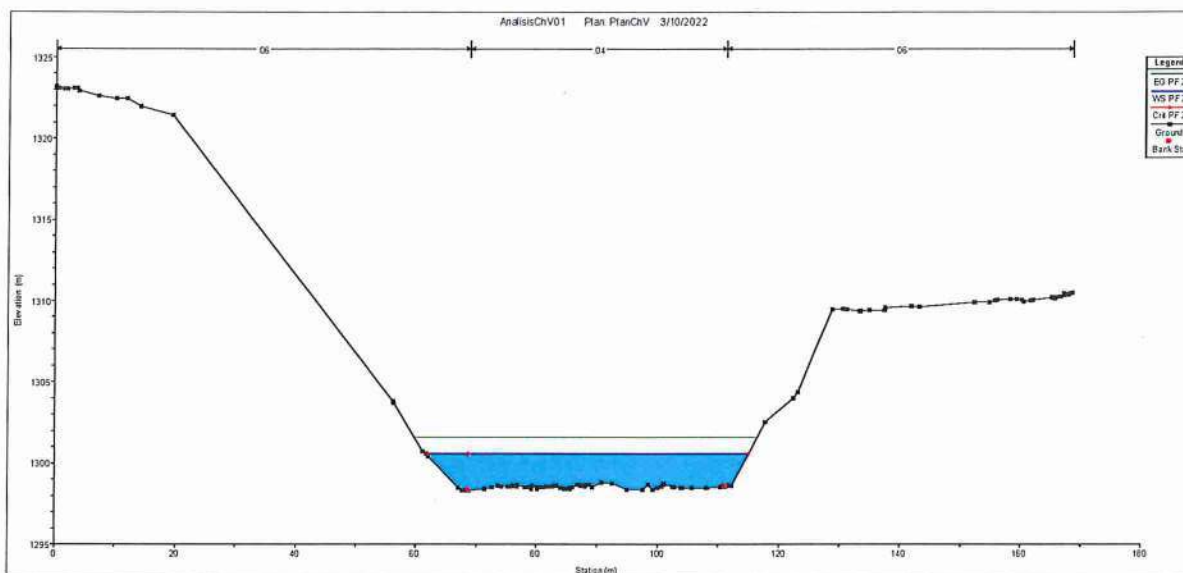


Sección 200.

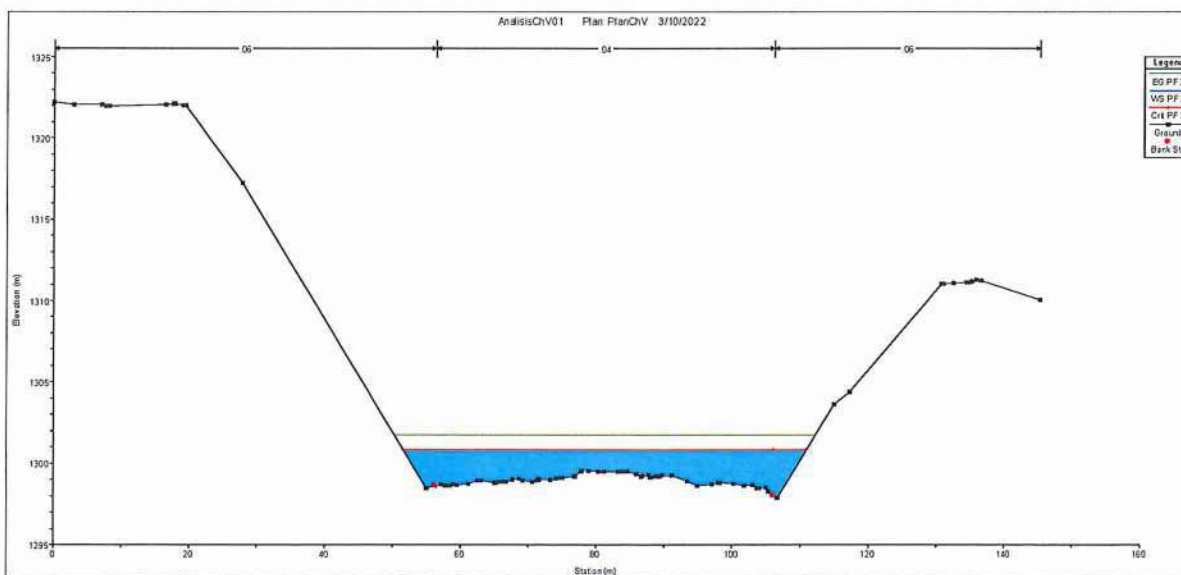


Sección 220.



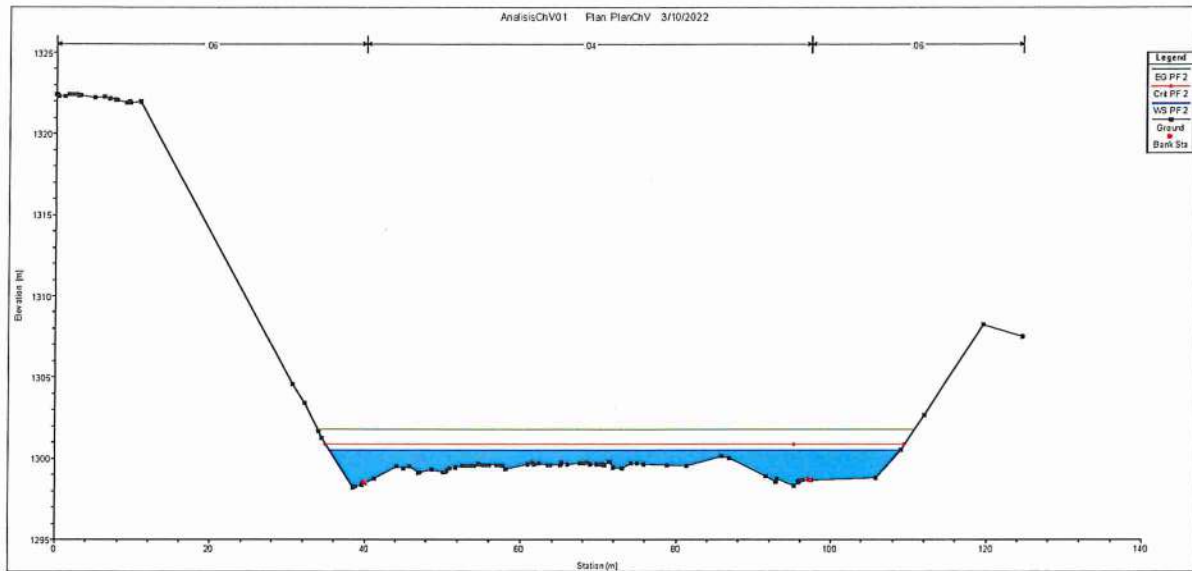


Sección 240.

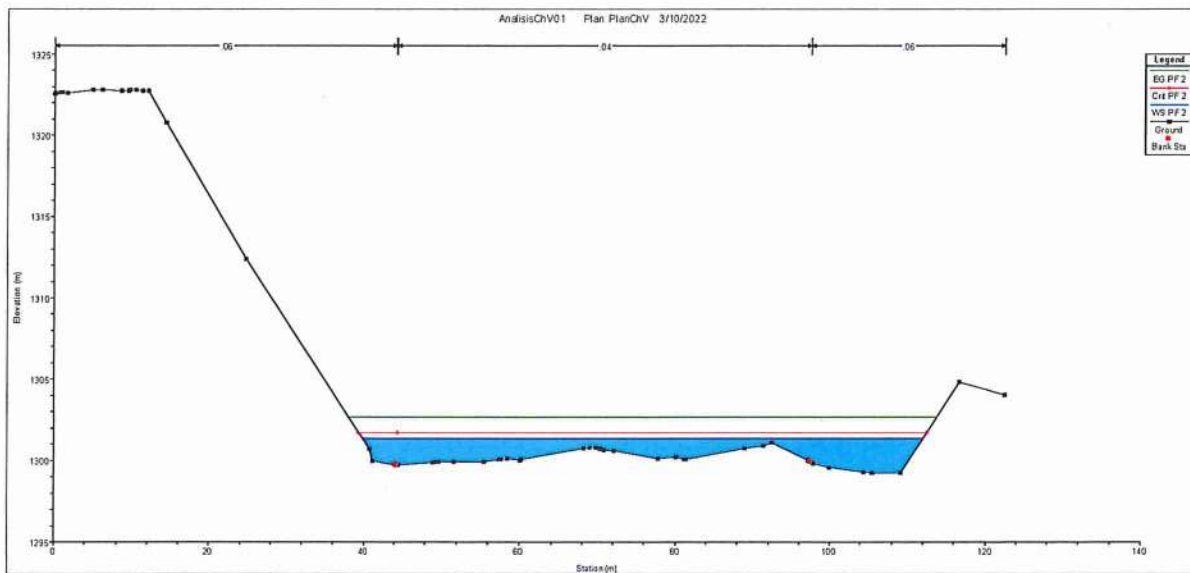


Sección 260.



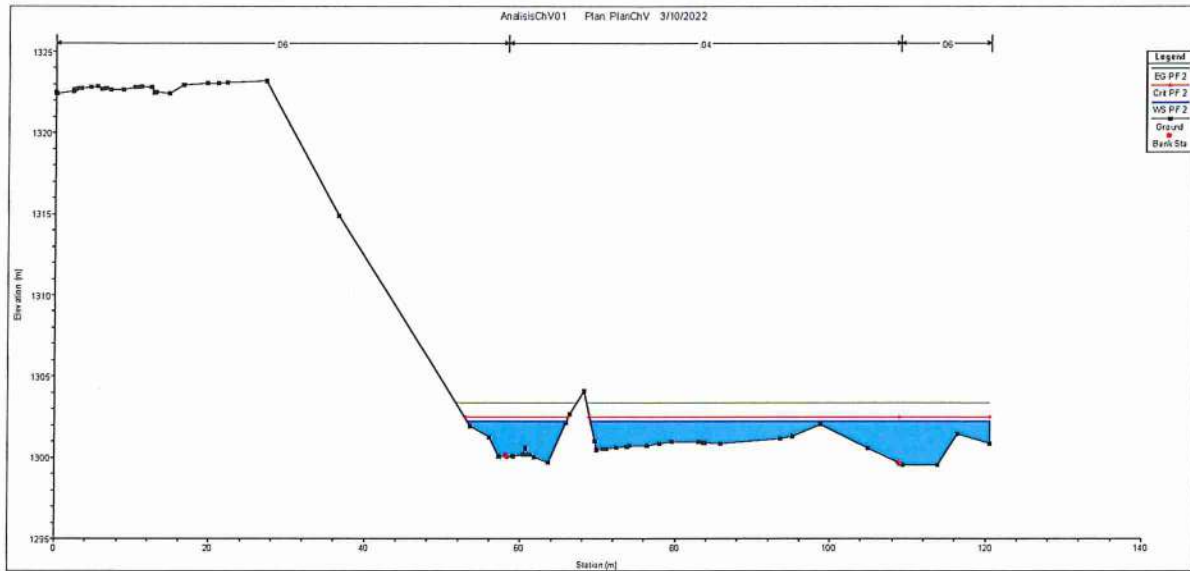


Sección 280.



Sección 300.





Sección 320.

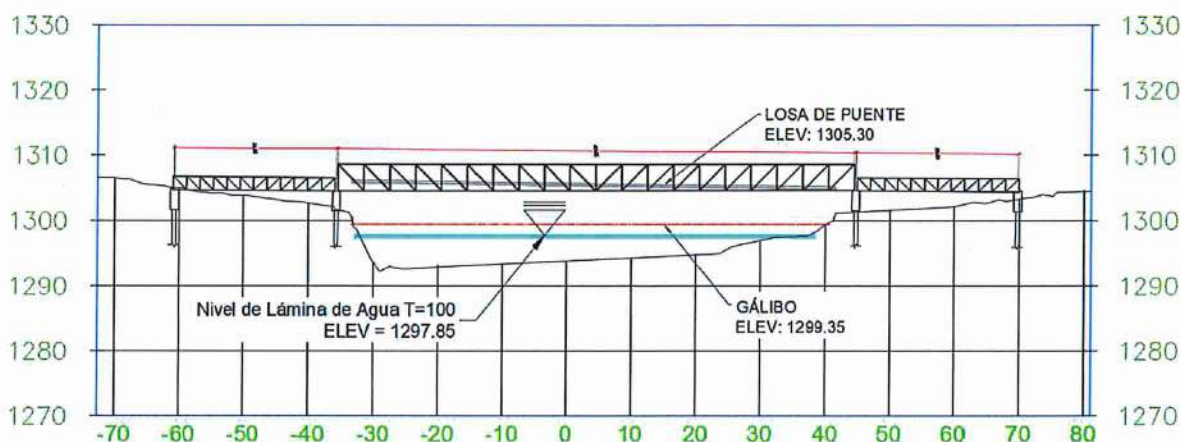
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Max Chl Dpth (m)
CauceChViejo	320	429.12	1299.51	1301.97	1302.19	1303.1	0.027304	4.89	92.92	68.18	1.37	2.71
CauceChViejo	300	429.12	1299.43	1301.01	1301.39	1302.4	0.042785	5.45	83.71	70.91	1.67	2.1
CauceChViejo	280	429.12	1298.45	1300.65	1300.79	1301.64	0.023943	4.66	99.55	70.43	1.29	2.29
CauceChViejo	260	429.12	1297.79	1300.75	1300.75	1301.69	0.013917	4.41	104.24	57.69	1.03	2.92
CauceChViejo	240	429.12	1297.88	1300.62	1300.62	1301.62	0.014465	4.63	101.37	52.66	1.06	2.28
CauceChViejo	220	429.12	1297.64	1299.68	1300.05	1301.18	0.025416	5.69	83.87	52.14	1.38	2.26
CauceChViejo	200	429.12	1297.09	1299.46	1299.63	1300.67	0.018213	5.2	95.42	53.85	1.18	2.6
CauceChViejo	180	429.12	1296.21	1298.65	1299.03	1300.17	0.031908	5.87	83.3	57.68	1.52	2.36
CauceChViejo	160	429.12	1295.44	1298.06	1298.41	1299.58	0.026155	5.69	82.84	53.72	1.39	2.72
CauceChViejo	140	429.12	1294.9	1297.94	1298.07	1299.08	0.015576	4.89	97.25	57.3	1.11	3.04
CauceChViejo	120	429.12	1295.54	1296.92	1297.38	1298.52	0.051767	5.53	78.33	67.27	1.79	2.85
CauceChViejo	100	429.12	1294.11	1297.22	1297.22	1298.12	0.019546	4.42	106.14	73.51	1.16	2.51
CauceChViejo	80	429.12	1293.77	1296.21	1296.57	1297.56	0.034354	5.27	85.23	70.35	1.5	3.01
CauceChViejo	60	429.12	1293.09	1295.48	1295.87	1296.87	0.035089	5.3	83.8	71.29	1.53	2.79
CauceChViejo	40	429.12	1291.86	1294.26	1294.75	1295.92	0.063775	5.77	75.84	80.38	1.95	2.02
CauceChViejo	20	429.12	1291.56	1293.95	1294.16	1294.98	0.024515	4.65	98.71	79.74	1.3	1.84

Tabla de resultados modelo HEC-RAS, para periodo de retorno de 100 años.



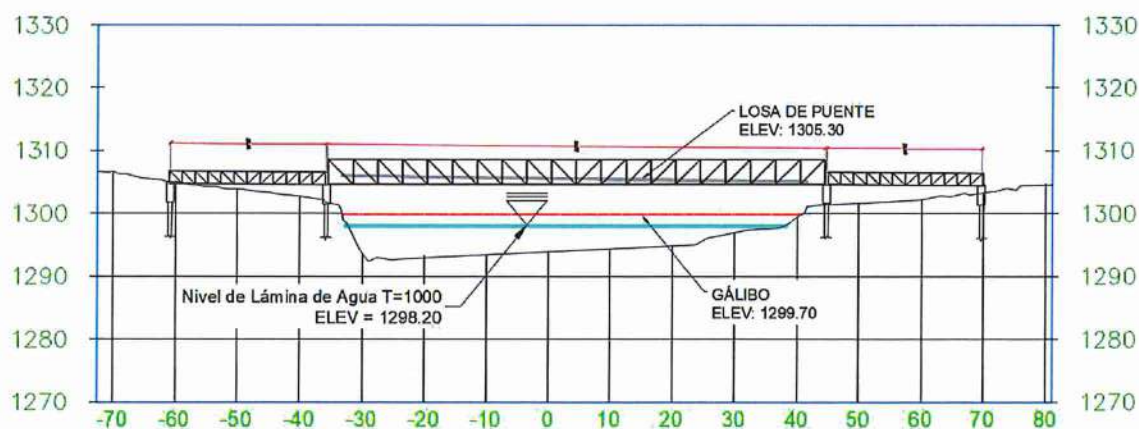
Las cerchas trazadas en las siguientes imágenes son netamente ilustrativas y no representan el diseño que deberá ser analizado y diseñado para el cruce aéreo que se construirá paralelo al puente vehicular existente. La referencia de elevación de losa de puente fue basada en la cota del puente vehicular existente.

0+140.00



Nivel de crecida para periodo de retorno de 100 años en la sección 140, sitio aproximado para el cruce aéreo.

0+140.00



Nivel de crecida para periodo de retorno de 1,000 años en la sección 140, sitio aproximado para el cruce aéreo.





PROYECTO	ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ		
TITULO	INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO – QDA. TIZINGAL		
NUMERO DE DOCUMENTO	VC-200-D04-IT-001(01)		
REVISIÓN	01	FECHA	10 mar. 2022

### RESUMEN DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN		ÍTEMS REVISADOS
00	7 feb. 2022	Emisión inicial		Todos
01	10 mar. 2022	Comentarios IDAAN		Todos
Preparado por: Joann Vega		Revisado por: Barbara Zacarías	Responsable: Joann Vega	Validado por: Eyra Tuñón
Entidad: CSA Group Función: Líder Técnico de Diseño		Entidad: CSA Group Función: Dirección de Gerencia de Proyectos	Entidad: CSA Group Función: Líder Técnico de Diseño	Entidad: Btd Función: Gerente de Proyecto
Fecha: 10/03/22		Fecha: 10/03/22	Fecha: 10/03/22	Fecha: 29/3/22
Firma: 		Firma: 	Firma: 	Firma: 



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. REFERENCIAS Y NORMATIVAS.....	2
4. DEFINICIONES GENERALES .....	2
5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	3
6. UBICACIÓN .....	4
7. CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS .....	4
7.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA.....	4
7.1.1. TIPO DE CLIMA.....	4
7.1.2. PRECIPITACIÓN.....	5
7.1.3. ESCORRENTÍA .....	8
7.1.4. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO .....	8
7.1.5. TEMPERATURA.....	10
7.1.6. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....	11
8. IDENTIFICACIÓN DE LA REGIÓN HÍDRICA .....	11
9. CUENCA HIDROGRÁFICA .....	12
9.1. ANÁLISIS DE LA CUENCA.....	14
9.2. CARACTERIZACIÓN DEL RÍO PRINCIPAL .....	14
10. ANÁLISIS HIDRÁULICO .....	16
10.1. OBSERVACIÓN DE CAMPO .....	17
10.2. ÁREA TRIBUTARIA.....	21
11. EVALUACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO .....	22
11.1. BALANCE HÍDRICO .....	22
11.1.1. ESTACIONES METEOROLÓGICAS .....	23
11.1.1.1. PRECIPITACIONES.....	24
11.1.1.1.1. Polígonos de Thiessen.....	25
11.1.1.1.2. Isoyetas .....	27
11.1.1.1.3. Promedio aritmético.....	30
11.1.1.2. TEMPERATURAS.....	30
11.1.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN .....	32
11.1.3. ELABORACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO .....	33
11.2. OFERTA HÍDRICA.....	36
11.1. DEMANDA .....	36
11.1. ÍNDICE DE ESCASEZ .....	37
11.2. ANÁLISIS DE CAUDAL .....	38
11.2.1. CAUDALES MÍNIMOS Y MÁXIMOS .....	38
11.2.2. MÉTODO DE ANÁLISIS DE CRECIDAS MÁXIMAS .....	41
11.2.3. MÉTODO DE MODELACIÓN EN HEC-HMS.....	44
11.2.3.1. ESTIMACIÓN DE ESCORRENTÍA DIRECTA.....	44
11.2.3.2. CURVAS IDF .....	47
11.2.3.2.1. CURVAS IDF CON DATOS DE PRECIPITACIÓN ETESA.....	47



11.2.3.2.2.	CURVAS IDF DEL MOP.....	52
11.3.	MODELACIÓN HEC-RAS.....	55
12.	CONCLUSIONES .....	57
13.	ANEXOS.....	59
13.1.	RESULTADOS DEL MODELO HEC-RAS.....	59
13.1.	DATOS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS .....	78

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006.128  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta el estudio hidrológico e hidráulico para las secciones de la quebrada Tizingal en el proyecto “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ”, cuyo promotor es el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), y donde se construirá una toma de agua y un desarenador como parte de las estructuras importantes del nuevo acueducto.

La quebrada Tizingal es afluente del río Chiriquí Viejo y estos se encuentran en la cuenca hidrográfica No. 102 Río Chiriquí Viejo que forma parte de la vertiente del Pacífico.

Es importante indicar que el cauce identificado no cuenta con registro de información hidrológica cerca de los puntos donde se desarrollarán las obras antes mencionadas, es por ello que se identifican las estaciones hidrometeorológica e hidrológica más cercanas para obtener los datos. Para la subcuenca de la qda. Tizingal en estudio las estaciones meteorológicas más cercana identificadas son: Bajo Grande, Cerro Punta, Cotito y Nueva California, administradas por el departamento de Hidrometeorológica de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), de donde se obtuvieron los datos de precipitación mensual histórica de registro. Igualmente se identificó que la estación hidrológica más cercana se encuentra ubicada en el cauce del río Chiriquí Viejo y es la de Volcán, también administrada por ETESA.

Debido a que se pretende instalar una toma de agua que derivará parte del caudal de la quebrada hacia la planta potabilizadora y se requiere además ubicar un desarenador en un sitio cercano a la toma y fuera de la zona inundable, para este estudio se realizarán diversos cálculos que permitan conocer el caudal aproximado promedio, mínimo y máximo que conduce el cauce, y en eventos de crecidas de acuerdo con periodos de retorno. Para tal efecto se utilizarán distintos métodos de cálculo de caudal como lo son balance hídrico, el análisis de crecidas máximas de ETESA y el software HEC-HMS por medio del número de curva SCS. Para modelar el comportamiento del cauce se hará uso del software HEC-RAS el cual permite estimar los niveles que alcanza un determinado caudal en las secciones del cauce.



## 2. OBJETIVO

---

Los objetivos del estudio son los siguientes.

- Recopilar las características fisiográficas del sitio.
- Presentar información relevante existente en estaciones hidrometeorológicas e hidrológicas cerca del área del proyecto.
- Identificar la cuenca hidrográfica a la que pertenece el área del proyecto.
- Delimitar el área tributaria de la cuenca aguas arriba del punto a analizar.
- Analizar mediante herramientas hidráulicas, estadística y matemáticas el comportamiento del cauce en relación con el caudal tributario en la zona.

## 3. REFERENCIAS Y NORMATIVAS

---

- Pliego de cargos: "Términos de Referencia para el Estudio, Diseño y Construcción de Obras para Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí".
- Manual de requisitos para la revisión de planos, Ministerio de Obras Públicas.
- Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.
- Registro de estaciones hidrometeorológicas operadas por ETESA.

## 4. DEFINICIONES GENERALES

---

- Estudio hidrológico e hidráulico: son exigidos por las instituciones estatales para los proyectos de infraestructuras situadas en las inmediaciones de cauces, así como para la elaboración de planes de ordenamiento territorial. Por un lado, permiten conocer los caudales máximos de avenida a partir del conocimiento del régimen de lluvias máximas y la caracterización del territorio, y por el otro se determina el comportamiento hidráulico de los cauces a su paso por la zona objeto de estudio, de modo que se compruebe la capacidad de la sección del cauce en caso de avenida.
- Clima: conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella.



- Precipitación: caída del agua desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.
- Estación meteorológica: instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas, como precipitación, temperatura y humedad del aire, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad del suelo, radiación solar, medición de horas luz, entre otros.
- Estación hidrológica: miden la información sobre la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales, de su distribución geográfica y variabilidad a lo largo del tiempo.

## 5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

---

Para llevar a cabo el Estudio Hidrológico-Hidráulico se sigue la siguiente metodología:

- Obtención del área de la cuenca sobre cartografía disponible del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia".
- Determinación de características físicas y fisiográficas de la cuenca mediante la investigación en documentación de Atlas de la República de Panamá y cartografía del sitio. De este modo se obtiene su superficie, forma, pendiente, longitud del cauce principal, materiales, usos del suelo, entre otros.
- Elaboración de un balance hídrico a fin de estimar la disponibilidad del recurso en relación con las demandas del proyecto.
- Determinación de caudales haciendo una relación entre cuencas, así como mediante el uso de hietogramas, simulaciones en el programa informático HEC-HMS y análisis de crecidas máximas.
- Para la realización de la modelización hidráulica del cauce de estudio, se recurre al programa informático HEC-RAS. Se estudian aguas arriba y aguas abajo el tramo del cauce donde se construirá la obra para obtener el resultando del nivel de crecida.



## 6. UBICACIÓN

El proyecto se localiza en la provincia de Chiriquí, distrito de Tierras Altas, corregimiento de Volcán. La quebrada Tizingal es parte de la cuenca del río Chiriquí Viejo y se ubica en el poblado de Tizingal hacia al noroeste del poblado de Volcán, como se observa en la siguiente figura.



Figura No. 1. Ubicación del proyecto y qda. Tizingal.  
Fuente: Elaboración CSA Group.

## 7. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS

### 7.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

#### 7.1.1. TIPO DE CLIMA

El clima en el área del proyecto está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Específicamente, para definir la clasificación climática, se utilizó la definición de Mckay, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia. Según esta clasificación, regionalmente en el área del proyecto predomina un clima tropical de montaña media y alta de acuerdo con la siguiente descripción”



“Esta franja se extiende por arriba de los 1,600 msnm y se destaca por tener temperaturas bajas en las noches. Las temperaturas medias son de 17.4 °C en Bambito a los 1,700 metros y de 14.8 °C en Bajo Grande a los 2,300 msnm. A los 3,000 msnm, se estima que la temperatura promedio es de 10 a 11 °C y en las madrugadas pueden aproximarse a 0 °C. las lluvias de montaña son fuertes en la parte baja y disminuyen con la altura. Son frecuentes las lluvias de gotas finas llamadas bajareques, así como la formación de arcoíris”.

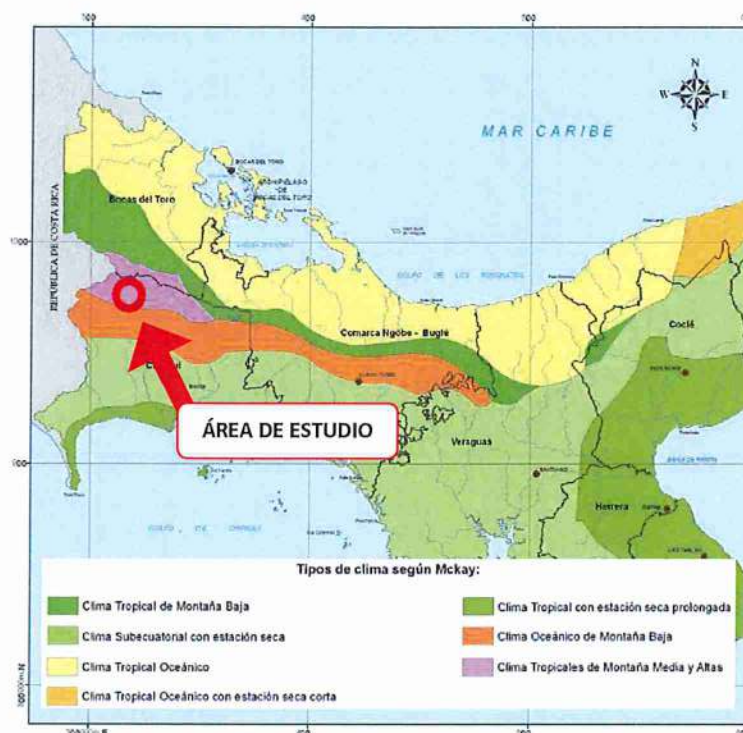


Figura No. 2. Tipos de clima.  
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

### 7.1.2. PRECIPITACIÓN

El régimen anual de precipitación, característico del área evaluada, es de tipo monomodal con una estación seca y una de lluvia al año. Este tipo de régimen es predominante en la vertiente del Pacífico, presentado el periodo seco que va desde diciembre a abril y el periodo lluvioso de mayo a noviembre. En el caso concreto del área de estudio, según el mapa de precipitación anual, se tienen precipitaciones promedio que varían entre los 2,500 y 3,500 mm al año.



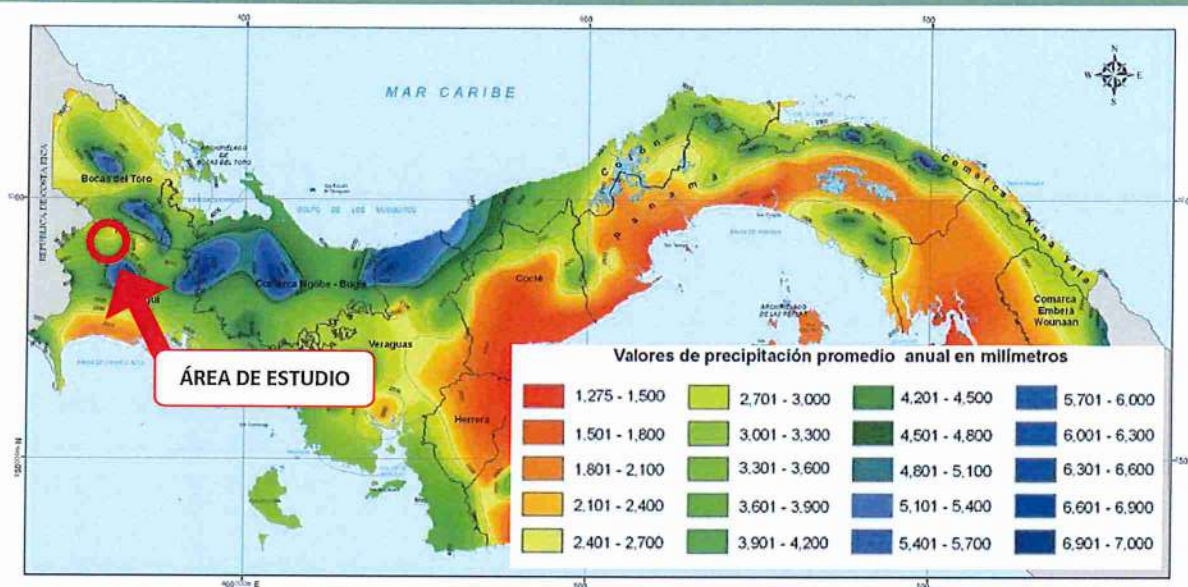


Figura No. 3. Precipitación Media Anual.  
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.



Figura No. 4. Acumulado de lluvias mensuales, Estación Cerro Punta.  
Fuente: ETESA.



Figura No. 5. Acumulado de lluvias mensuales, Estación Bajo Grande.  
Fuente: ETESA.



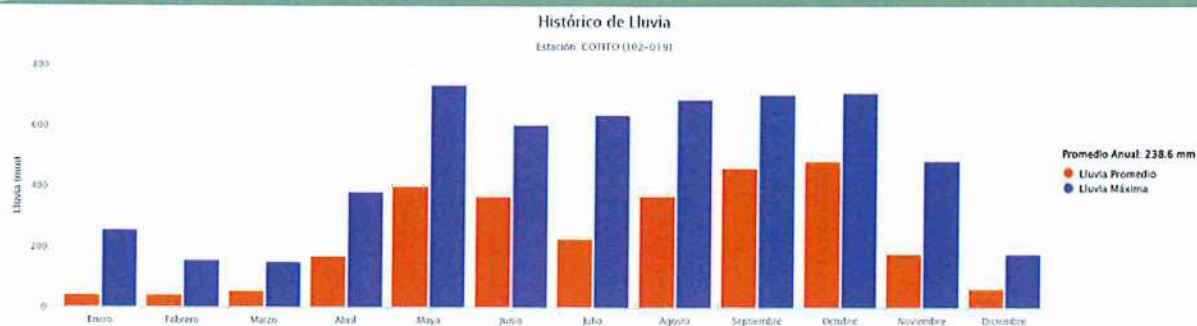


Figura No. 6. Acumulado de lluvias mensuales, Estación Cotito.  
Fuente: ETESA.



Figura No. 7. Acumulado de lluvias mensuales, Estación Nueva California.  
Fuente: ETESA.



### 7.1.3. ESCORRENTÍA

La escorrentía superficial se genera como consecuencia directa de la precipitación, por ende, sigue un patrón espacial similar al de las precipitaciones, aunque con mayor variabilidad debido a las distintas características del terreno.

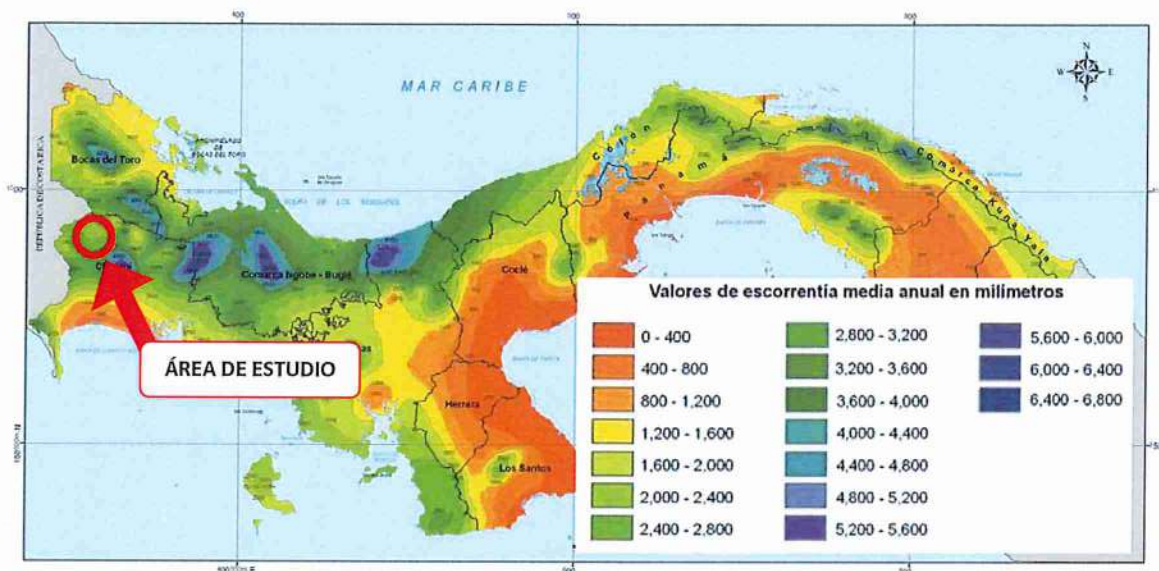


Figura No. 5. Escorrentía Media Anual.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá

De acuerdo con el mapa de escorrentía media anual, el área del proyecto se muestra en un rango que varía entre 1,600 y 2,800 mm aproximadamente. Estos valores son útiles como reconocimiento del sitio en conjunto con la verificación de los usos y alteraciones o posibles modificaciones que se hayan dado en el sitio.

### 7.1.4. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO

El sistema climático de Panamá se rige por una temporada lluviosa y una temporada seca, la primera comienza a partir del mes de mayo y dura aproximadamente hasta el mes de diciembre, siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos. La temporada seca o meses con poca lluvia es notoria entre los meses de diciembre a abril, exceptuando la vertiente del Caribe donde llueve casi todo el año.

Para el sitio del proyecto, en los mapas de precipitación proporcionados por el departamento de Hidrometeorología de ETESA, se observa que la temporada lluviosa presenta lluvias que se encuentran entre los 2,500 y 3,500 mm, mientras que en la



temporada seca presenta lluvias que se encuentran entre los 601 y 1,400 mm aproximadamente.

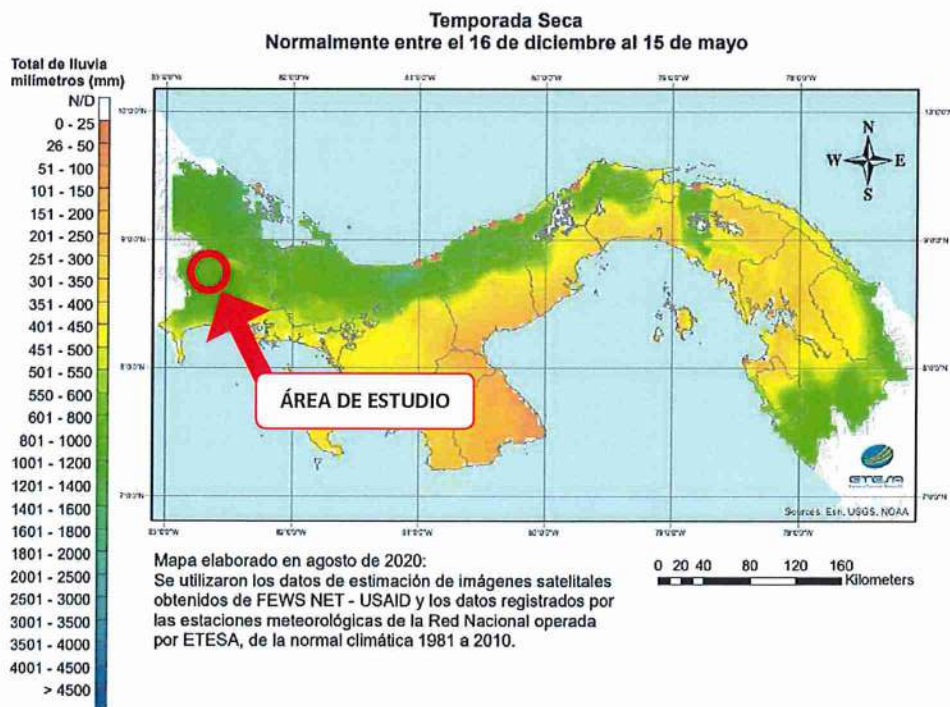
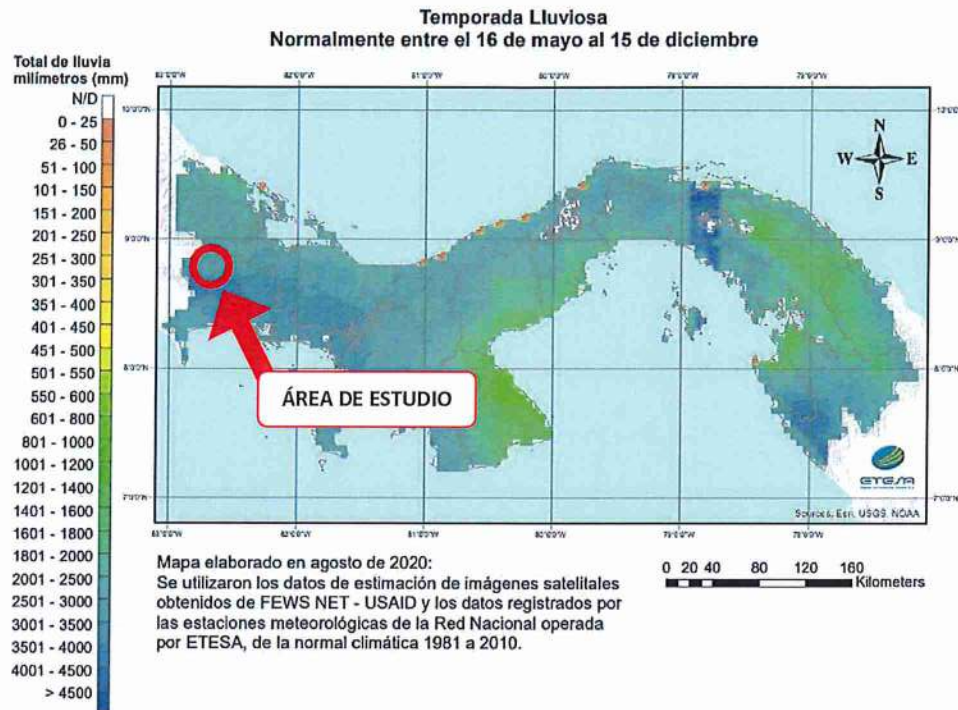


Figura No. 6. Lluvias en temporada lluviosa y temporada seca.  
Fuente: ETESA.



Como dato general, basado en información recabada entre 1999 y 2019 por Copernicus Climate Change Service a continuación se muestra el gráfico con días aproximados de lluvia por cada mes del año.



Figura No. 7. Promedio de días lluviosos en Volcán.  
Fuente: Copernicus Climate Change Service (de datos entre 1999 y 2019).

#### 7.1.5. TEMPERATURA

Según los registros de la estación Bajo Grande operada por ETESA, la cual es la más cercana con datos de temperatura disponibles, la zona donde se ubica, tiene en promedio anual 14.7 °C, situados en un rango de aproximadamente 0 °C en los puntos más altos y 25 °C en los puntos de menor altura en las horas más calurosas.

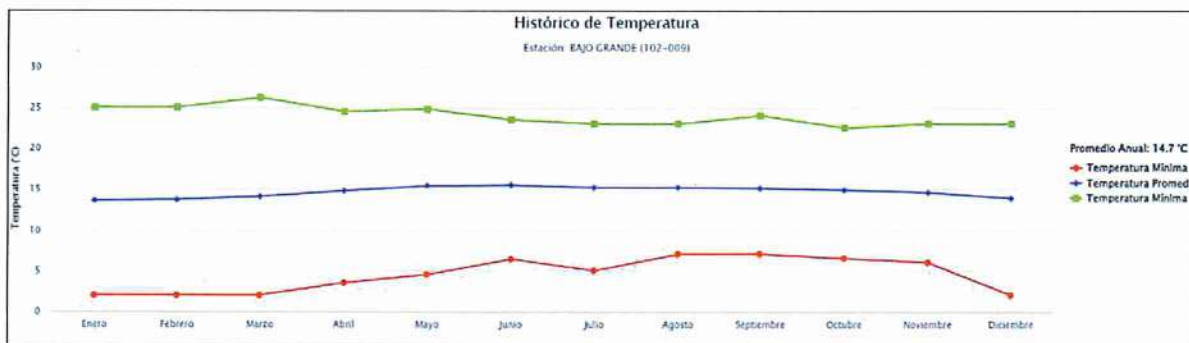


Figura No. 8. Temperaturas en la estación Bajo Grande.  
Fuente: ETESA.



### 7.1.6. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Geológicamente el proyecto se ubica en una zona que se compone por rocas de origen volcánico consideradas como más antiguas en el Istmo de Panamá y que pertenecen al periodo cuaternario. La formación Barú con símbolo QPS-BA y de formaciones volcánicas con basaltos, andesitas, cenizas, tobas aglomerados y lavas.

En cuanto a la geomorfología el proyecto se encuentra en unos de los grandes conos volcánicos, siendo este el volcán Barú el cual posee la cota más elevada del país con unos 3,475 msnm. Localizado en el extremo occidental y al sur de la divisoria continental, el cono del Barú, de tipo estratovolcán, está constituido por lavas andesíticas y basálticas, intercaladas por estratos de aglomerados y tobas.

La categoría hidrogeología se compone por acuíferos locales restringido a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcánicas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Correspondiendo con la formación geológica Barú el acuífero se clasifica en los predominantemente intergranulares con permeabilidad variable y moderadamente productivo ( $Q=3-10 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

## 8. IDENTIFICACIÓN DE LA REGIÓN HÍDRICA

El proyecto se localiza en la cuenca 102 del río Chiriquí Viejo y se delimita dentro de la región hídrica del Pacífico Occidental, la cual comprende la provincia de Chiriquí, el sur de la Comarca Ngöbe-Buglé y la parte oeste y sur de la provincia de Veraguas. Sus cursos de agua desembocan en el Pacífico y de acuerdo con esta clasificación los rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año para el caso del norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA N.º 2010-006-128  
*Joann Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





Figura No. 9. Mapa de regiones hídricas de Panamá.  
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

## 9. CUENCA HIDROGRÁFICA

Para establecer la jerarquía de división de la cuenca, se utilizó un criterio basado en las definiciones siguientes.

- Cuenca: es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua.
- Subcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca.
  - Varias subcuencas pueden conformar una cuenca.
- Microcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca.
  - Varias microcuencas pueden conformar una subcuenca.



- Quebradas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una microcuenca.
  - Varias quebradas pueden conformar una microcuenca

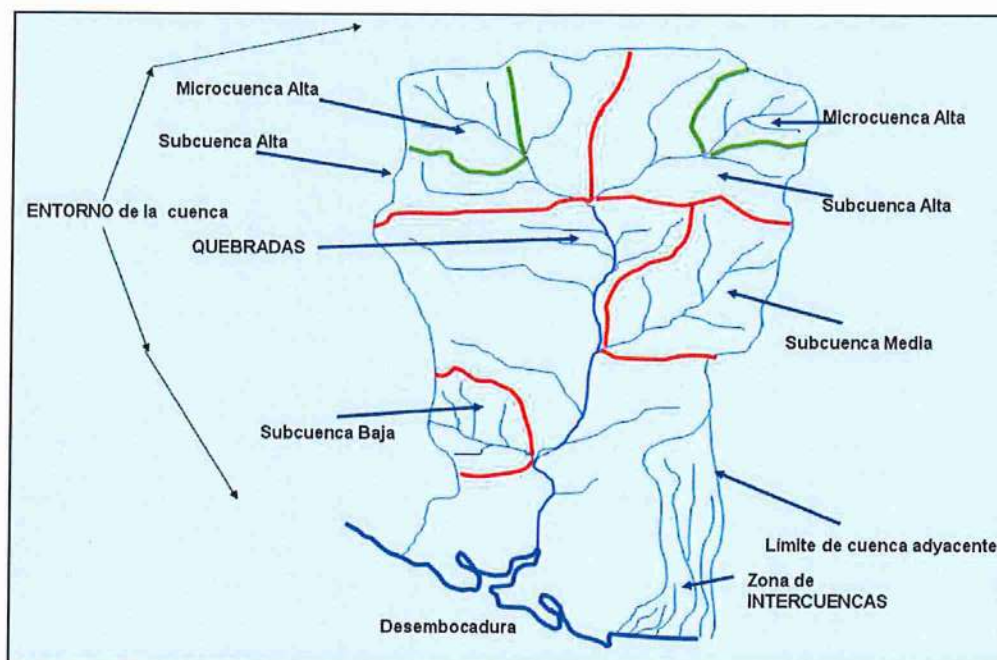


Figura No. 10. Esquema general de división de una cuenca hidrográfica.  
Fuente: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Según la imagen anterior la quebrada Tizingal dentro del contexto hidrológico se define como una subcuenca y está localizada en la cuenca hidrográfica identificada como la No. 102 y denominada "Río Chiriquí Viejo". Esta cuenca se encuentra ubicada en la Vertiente del Pacífico y tiene un área de drenaje de 1,376 Km<sup>2</sup>, hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 161 km. La elevación media de la cuenca es de 1,100 msnm. y el punto más alto se encuentra sobre el Volcán Barú, ubicado en la parte nororiental, con una elevación de 3,474 msnm.





Figura 11. Mapa de las cuencas hidrográficas - Cuenca 102 Río Chiriquí Viejo.  
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

### 9.1. ANÁLISIS DE LA CUENCA

El objetivo principal de este estudio se centra en la verificación del comportamiento del escurrimiento en la zona donde se pretende situar la toma de agua y el desarenador en el cauce de la quebrada Tizingal. Esta quebrada es afluente directo del río Chiriquí Viejo con una subcuenca que tiene un área de aproximadamente 783 hectáreas (7.83 Km<sup>2</sup>). Dicha subcuenca se conforma por otras dos microcuencas de aporte que a su vez son afluentes de la quebrada Tizingal. El cauce principal tiene una longitud aproximada de 6.5 kms entre su inicio y final hasta el río Chiriquí Viejo.

### 9.2. CARACTERIZACIÓN DEL RÍO PRINCIPAL

El río principal de la Cuenca No. 102 es el Chiriquí Viejo, sin embargo, específicamente para este estudio se considera la subcuenca de la quebrada Tizingal donde se localizará la obra de toma de agua cruda para el proyecto de Rehabilitación del Acueducto de Volcán. En tal sentido, en adelante se caracteriza como cauce principal a la quebrada Tizingal, dado que el cauce a analizar es afluente directo del río Chiriquí Viejo en su cuenca alta. Cabe destacar que la cuenca alta del río Chiriquí Viejo en este estudio se ha delimitado hasta el punto de interés, basado en la ubicación del cruce aéreo de la



tubería de aducción, ver documento VC-300-D04-IT-001 Estudio Hidrológico e Hidráulico Chiriquí Viejo.

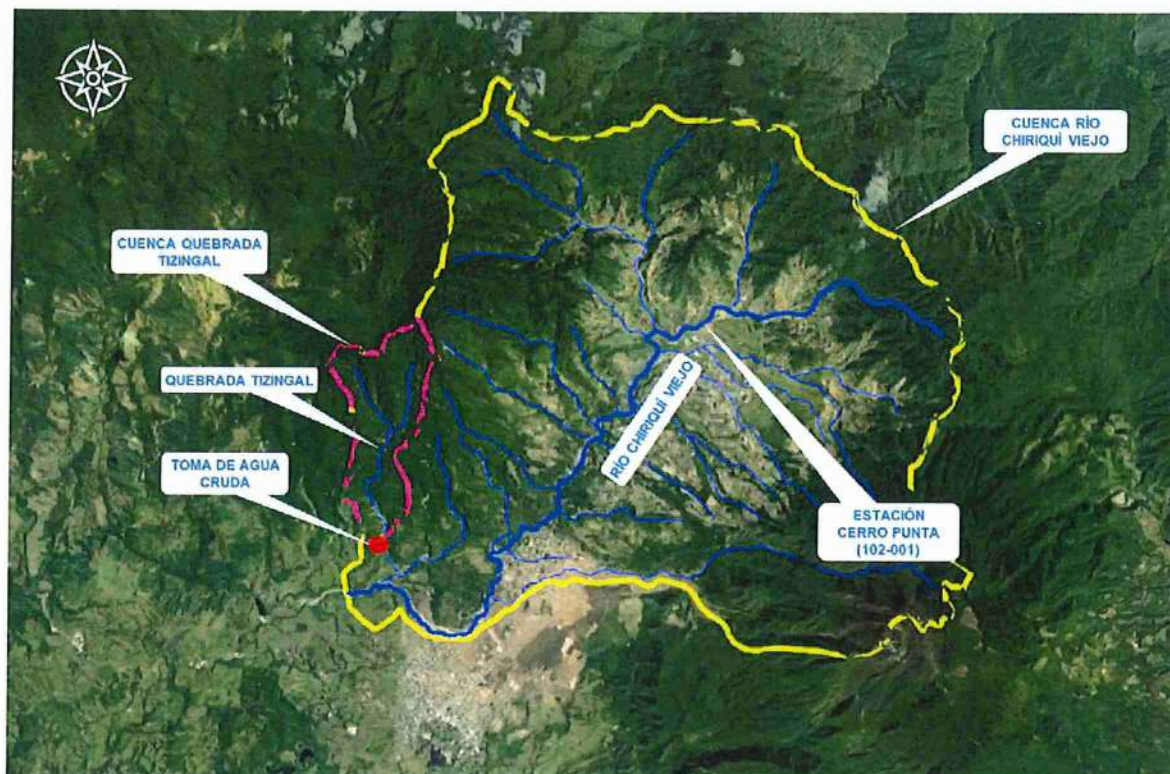


Figura 12. Esquema general de cauces del estudio.  
Fuente: Elaboración propia con imagen de Google Earth.

Como se observa en la imagen anterior, el cauce de la quebrada Tizingal pertenece a la cuenca del río Chiriquí Viejo el cual forma parte de la vertiente del Pacífico. De acuerdo con el mapa 3642 del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" la longitud aproximada desde su inicio hasta el punto de la toma de agua cruda es de 5.22 kms. El recorrido de la quebrada inicia entre Fila de las Pavas y Cerro Catalina a una elevación aproximada de 2,300 msnm y en el punto de la toma la elevación es de 1,430 msnm. Su trayectoria principal es en sentido norte sur recibiendo algunos aportes de otros cursos tributarios (quebradas sin nombre) en ambas márgenes.

En prácticamente todo el recorrido antes mencionado aún se conserva su morfología y relieve natural debido a la limitada intromisión humana. En su cuenca baja se pueden



observar edificaciones dispersas y de poca área de construcción sin embargo se encuentran muy cercanas al borde superior del cauce.

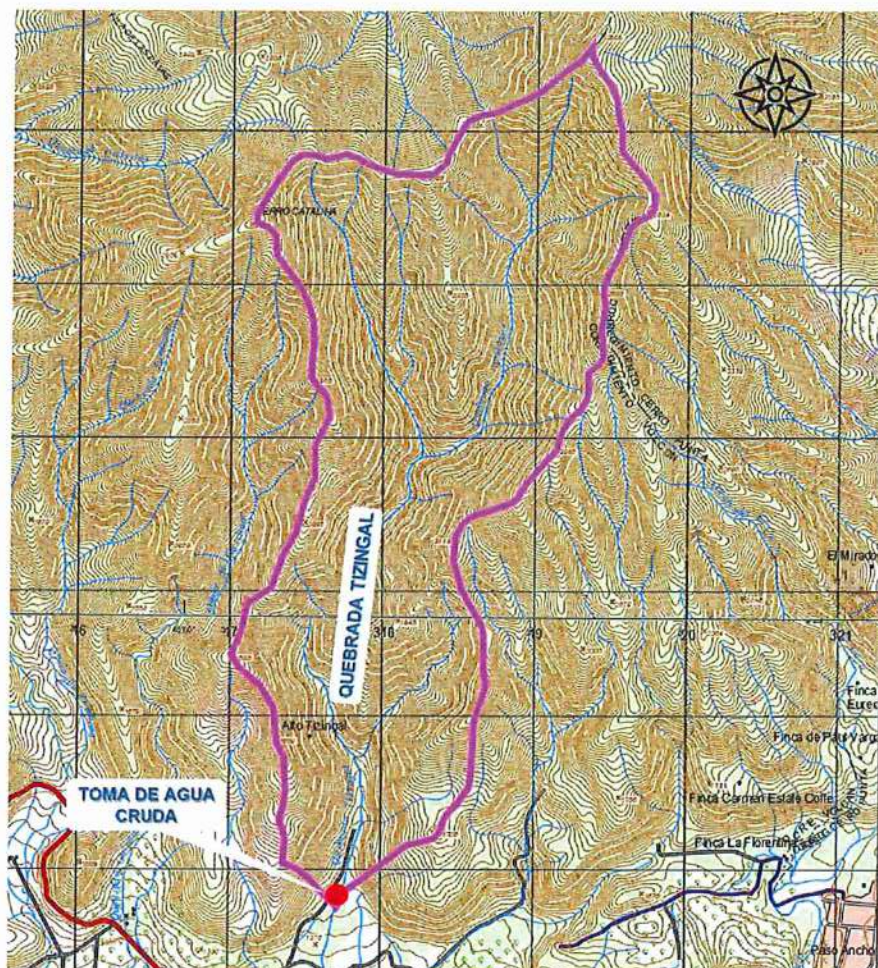


Figura 13. Cuenca y cauce de la quebrada Tizingal.  
Fuente: Elaboración propia con mapa 3642 del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia".

## 10. ANÁLISIS HIDRÁULICO

En esta sección del informe realizaremos una verificación de la capacidad de la quebrada, el nivel que alcanza el agua en eventos extremos y los posibles efectos hidráulicos en relación con el caudal aportado. Para definir la sección del cauce se utilizarán el levantamiento topográfico realizado para un tramo que abarca desde aguas arriba de la toma hasta aguas abajo del sitio donde podría estarse ubicando un desarenador que es solicitado por el IDAAN en los TDR del proyecto. Así mismo se



seguirán las pautas y fórmulas contenidas en el manual de aprobación de planos del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.

Por otra parte, se utilizarán herramientas matemáticas como los softwares HEC-HMS y HEC-RAS, desarrollados por el Hydrologic Engineering Center del US Army Corps of Engineers, de los cuales el primero nos permite simular hidrogramas de escorrentía y el segundo simula flujos en cauces naturales o canales artificiales para determinar el nivel del agua por lo que su objetivo principal es complementar estudios hidráulicos y determinar las zonas inundables.



Figura 14. Fotografías del sitio, en la parte inicial del tramo a analizar.  
Fuente: CSA Group.

### 10.1. OBSERVACIÓN DE CAMPO

Como parte integral del estudio se realiza una visita por parte del equipo técnico para la inspección visual de las características físicas del sitio, en la cual se identifican parámetros como sinuosidad del cauce, cercanía de estructuras, rugosidad, limpieza, entre otros aspectos que pueden incidir en el comportamiento de del flujo y que serán la base para la modelación hidráulica.



La sinuosidad, indica cuanto el trazado del cauce se aparta de una línea recta y se presenta regularmente en cauces de poca pendiente. Se pudo observar que el cauce cuenta con distintos cambios de dirección tipo meandros que en algunos casos superan los 45 grados con respecto a su trayectoria, lo que genera radios de curvatura que tienden a aumentar la velocidad, el tirante y la profundidad del flujo; y además generan erosión en dichos puntos.

La franja de estudio para la quebrada se alinea paralelamente con un camino de tierra donde acceden vehículos hasta aproximadamente 800 m aguas arriba del punto de la toma. Además, se observan pocas viviendas ubicadas longitudinalmente en el margen oeste y a distancias muy inferiores a los 10 metros, como referencia métrica. El margen este la sección del cauce en el tramo a analizar se encuentra limitado por una montaña de roca que asemeja una pared casi vertical con una elevación aproximada de casi 1,900 msnm.



Figura 15. Vista en planta del cauce de la quebrada Tizingal, en su parte baja.  
Fuente: Levantamiento con Dron, CSA Group.

La rugosidad de la superficie en el borde o “paredes” del cauce se pudo observar con zonas de curso en montañas sin vegetación en el canal, laderas con pendientes



pronunciadas y con árboles y arbustos a lo largo de las laderas los cuales podrían ser alcanzado por niveles de crecidas. En el fondo del cauce se observan piedras tipo canto rodado y grandes rocas. Estos elementos inciden en la resistencia del flujo en el cauce y se determinan con un solo factor hidráulico de gran importancia en la estimación de la simulación del comportamiento del caudal transportado. Este factor, denominado coeficiente de rugosidad viene determinado según las características antes mencionadas y por la investigación realizada por diversos especialistas hidráulicos entre los que figura el listado expuesto en el libro de Chow, Ven Te, Hidráulica de Canales Abiertos, que estimó la magnitud de diversos coeficientes de rugosidad "n" a partir de valores tabulados según características de distintos tramos analizados. De acuerdo con las características que se observaron en el cauce de la quebrada Tizingal el coeficiente de rugosidad se encuentra en el rango de 0.4 y 0.7.

TABLA 4.6 Valores del coeficiente de rugosidad  $n$  (Chow, 1959) (continuación)

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
1. Pasto densos, altos como la profundidad del flujo	0.050	0.080	0.120
2. Fondo limpio, arbustos en los lados	0.040	0.050	0.080
3. Igual, al más alto nivel del flujo	0.045	0.070	0.110
4. Arbustos densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140
<b>D. Cursos naturales</b>			
<b>D-1. Cursos menores (ancho superior al nivel de crecida &lt; 100 ft).</b>			
<b>a. Cursos en planicie</b>			
1. Limpio, recto, nivel lleno, sin fallas o pozos profundos	0.025	0.030	0.033
2. Igual que arriba, pero más piedras y pastos	0.030	0.035	0.040
3. Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0.033	0.040	0.045
4. Igual que arriba, pero algunos pastos y piedras	0.035	0.045	0.050
5. Igual que arriba, nivel inferiores, más pendiente y sección inefectivas.	0.040	0.048	0.055
Igual que 4, pero más piedras	0.045	0.050	0.060
7. Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8. Tramos con muchos pastos, pozos profundos o recorridos de la crecida con mucha madera y arbustos bajos.	0.075	0.100	0.150
<b>b. Cursos en montaña, sin vegetación en el canal, laderas con pendientes usualmente pronunciadas, árboles y arbustos a lo largo de las laderas sumergidos para niveles altos.</b>			
1. Fondo: grava, canto rodado y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2. Fondo: cantos rodados con grandes rocas	0.040	0.050	0.070

Figura 16. Extracto del listado de coeficientes de rugosidad "n".  
Fuente: Libro Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow.





Figura 17. Fotografía que evidencia lo antes descrito sobre la rugosidad del sitio.  
Fuente: CSA Group.

El tramo analizado se encuentra en la parte baja de la subcuenca de la quebrada Tizingal aproximadamente entre las cotas 1438 msnm y 1414 msnm y con una longitud de casi 300 m, de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado para este estudio.

Asociado a las altas pendientes observadas en la zona se puede interpretar que las condiciones de contorno, o sea, lo que definirá su comportamiento en el modelo a realizar, se dan aguas arriba, también se observa que las velocidades son grandes y las láminas de agua se mantienen en un rango relativamente bajo. Para el tramo analizado se define una pendiente casi constante superior al 8%, como se muestra en la imagen a continuación, extraída del levantamiento topográfico.



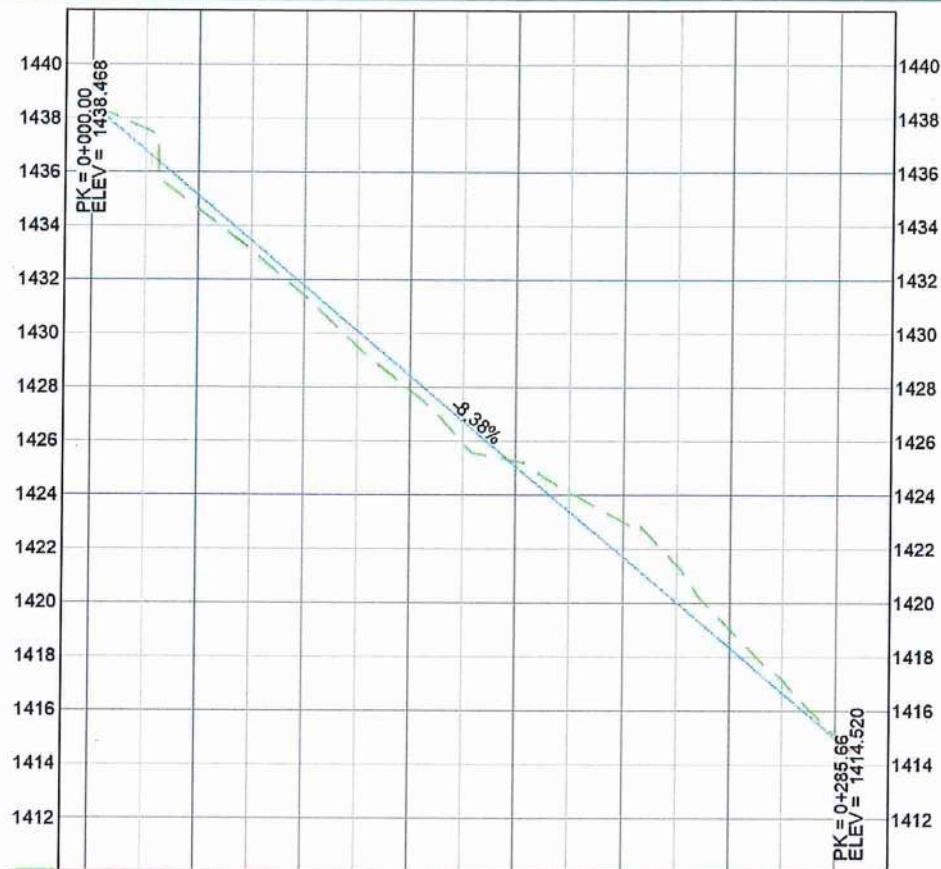


Figura 18. Perfil de fondo de la quebrada Tizingal en el tramo analizado.  
Fuente: Topografía CSA Group.

## 10.2. ÁREA TRIBUTARIA

La cuenca se define como el área de terreno que drena el agua hacia un cauce o curso de agua, de modo que esta solamente tiene un modo de salida en su superficie. Dicho esto, definimos el área tributaria como la superficie de drenaje que se aporta al cauce y en donde se concentra toda el agua de lluvia que recae en un sitio, desde el punto más alto de la cuenca hasta su descarga en el cauce. Para delimitar el área de la cuenca hasta el punto de estudio nos apoyamos con curvas de nivel generales proporcionadas por los mapas del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", teniendo como resultado un área tributaria hasta el sitio de análisis de 783 hectáreas.



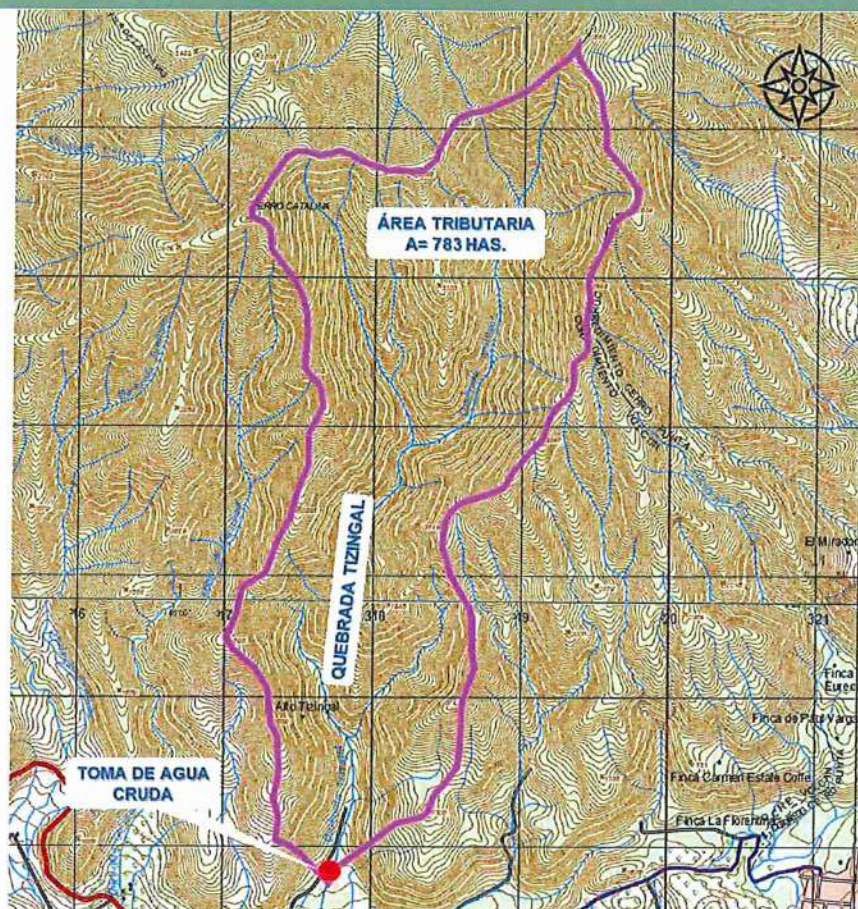


Figura 19. Delimitación del área tributaria hasta el tramo de análisis.  
Fuente: Elaborado por el equipo consultor con imagen de mapa topográfico del Instituto Geográfico Tommy Guardia.

## 11. EVALUACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

Debido a las limitaciones en la disponibilidad de datos hidrométricos y pluviométricos en la subcuenca de la quebrada Tizingal analizada, se hará uso de la metodología indirecta para la estimación del recurso hídrico a partir del registro de las estaciones de la cuenca principal.

### 11.1. BALANCE HÍDRICO

Es una herramienta que se aplica según el principio de conservación de la masa o ecuación de continuidad, consiste en estimar la evapotranspiración mediante la precipitación y temperatura siguiendo la metodología indirecta de Thornthwaite estableciendo así los valores totales de agua que entran, se almacenan y salen de la



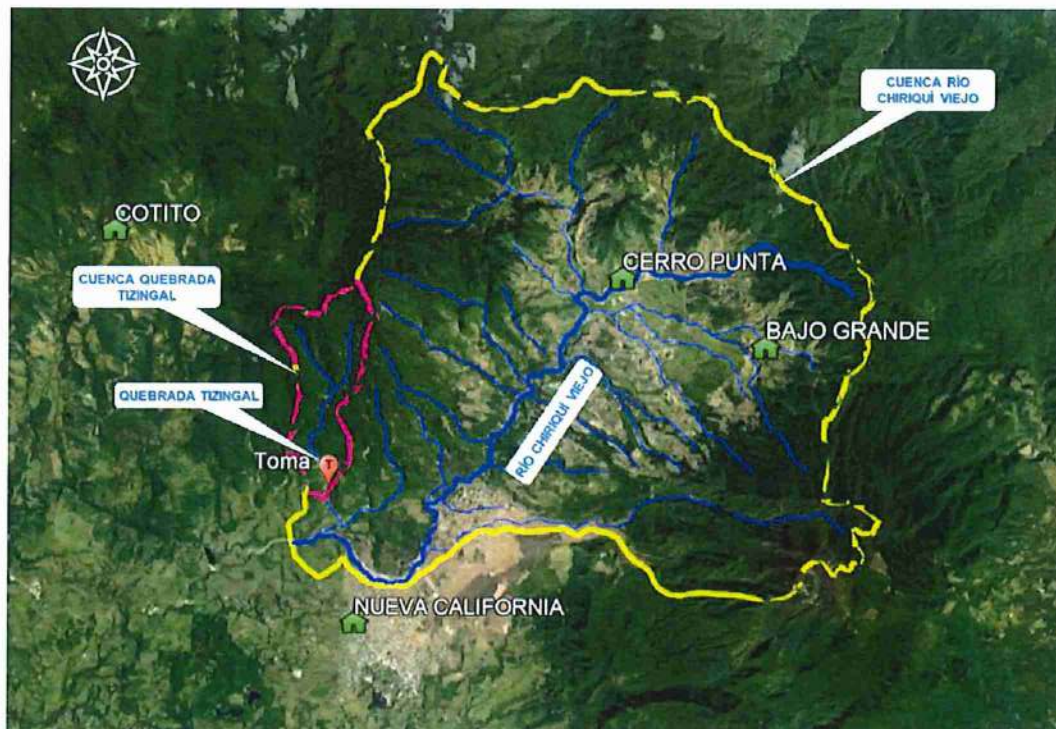
cuenca. El balance hídrico proporcionará información acerca de la capacidad de la cuenca en distintos meses del año a fin de realizar juicios para su uso como fuente de abastecimiento de agua a la población del proyecto.

#### 11.1.1. ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Están destinadas a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. En la siguiente tabla se muestran las estaciones ubicadas cerca del área de estudio.

**Tabla 1. Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.**

Número	Nombre	Elevación	Latitud	Longitud	Operador	Registro
102-001	Cerro Punta	1830	8° 52' 0"	82° 34' 59"	ETESA	Precipitación
102-009	Bajo Grande	2300	8° 50' 59"	82° 32' 59"	ETESA	Precipitación y Temperatura
102-019	Cotito	1900	8° 52' 41"	82° 42' 21"	ETESA	Precipitación
102-002	Nueva California	1400	8° 47' 00"	82° 39' 00"	ETESA	Precipitación



**Figura 20. Ubicación de estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.**  
Fuente: ETESA.



### 11.1.1.1. PRECIPITACIONES

De acuerdo con las estaciones pluviométricas localizadas dentro de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo, de donde es afluente la subcuenca de la quebrada Tizingal, se utilizarán los datos de precipitación promedio mensual para la serie de datos histórica disponible en la web de ETESA. Además, se utilizarán los datos de las estaciones Cotito y Nueva California, por su cercanía a la subcuenca de la quebrada Tizingal.

**Tabla 2. Precipitación media mensual en las estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (Bajo Grande, Cerro Punta, Cotito, Nueva California).**

Estación	Bajo Grande				Coordenadas	329543 m E		Periodo	Histórico				
						978623 m N		Altitud	2300				
Total medio anual	Precipitación mensual (mm)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2.623.00	159.7	99.7	69.2	107.7	256.7	264.7	252.2	278.6	292	335.5	262.9	244.1	

Estación	Cerro Punta					Coordenadas		325885 m E	Periodo	Histórico			
								980482 m N	Altitud	1830			
Total medio anual	Precipitación mensual (mm)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2,115.80	81.6	44.3	44.8	84.3	246.5	237.8	206.9	239.5	275.4	303.2	202.7	148.8	

Estación	Cotito				Coordenadas		312416 m E	Periodo	Histórico				
							981801 m N	Altitud	1900				
Total medio anual	Precipitación mensual (mm)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2,862.70	41.5	42.4	54.5	171.1	399.4	367.2	228.1	369.9	463.6	484.6	177.1	63.3	

Estación	Nueva California				Coordenadas		318511.22 m E	Periodo	Histórico				
							971297.38 m N	Altitud	1400				
Total medio anual	Precipitación mensual (mm)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2,909.00	29.1	19.9	48.5	138.5	381.7	356.8	252.4	391.4	492	493.6	252.1	53	

Entre las metodologías para encontrar la precipitación media en una cuenca, se cuenta con diversas formas de expresar todos los datos de distintas estaciones en un solo sitio como se desarrolla en los siguientes puntos.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA N. 2010-066-128  
*Joann Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



#### 11.1.1.1.1. Polígonos de Thiessen

En primera instancia, una de las metodologías comúnmente utilizadas para establecer el promedio de la precipitación a partir de diversas estaciones es el método de polígonos de Thiessen que realiza una interpolación simple, basado en la distancia euclidiana, es decir la distancia ordinaria entre dos puntos, suponiendo que todo el polígono recibe la misma precipitación que el punto central. Los polígonos se crean al unir los puntos (que representan las estaciones) entre sí, trazando las mediatrices de los segmentos de unión y con ello estos polígonos creados representan las áreas de influencia de cada estación en la cuenca. La precipitación media se calcula con la siguiente ecuación.

$$\bar{P} = \frac{1}{A_T} \sum_{i=1}^n A_i \times X_i = \frac{A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots + A_n X_n}{A_T}$$

Donde:

$\bar{P}$  = Precipitación media de una cuenca

$n$  = Número de estaciones

$X_i$  = Precipitación de la estación  $i$

$A_T$  = Área total de la cuenca

$A_i$  = Área de influencia parcial del polígono de Thiessen correspondiente a la estación  $i$

Partiendo de la ubicación geográfica de las estaciones pluviométricas más cercanas a la subcuenca se trazaron las distancias entra cada una formando triángulos lo menos agudos posibles y luego segmentado las mediatrices prolongándolas hasta el límite de la cuenca para determinar la serie de polígonos alrededor de las estaciones.

Como se observa en la siguiente imagen, en la cual se incluye el área de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo y el área de la subcuenca de su afluente la quebrada Tizingal, mientras que las cuatro estaciones tienen influencia en la cuenca alta del río, solo tres de ellas tienen influencia directa sobre la subcuenca de la quebrada.



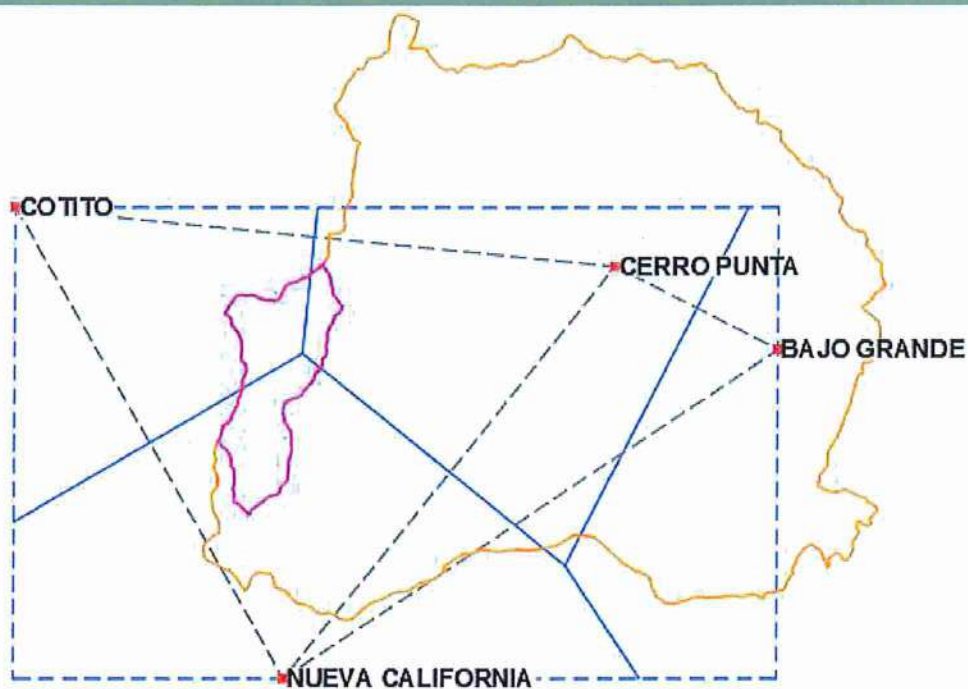


Figura 21. Trazado de mediatrices para las estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.  
Fuente: CSA Group.



Figura 22. Polígonos de Thiessen para las estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.  
Fuente: CSA Group.



Tabla 3. Precipitación media mensual por método de Polígonos de Thiessen.

Áreas de Polígonos de Thiessen			Precipitación media mensual											
Estación	m2	Km2	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Bajo Grande	0	0	159.7	99.7	69.2	107.7	256.7	264.7	252.2	278.6	292	335.5	262.9	244.1
Cerro Punta	1,103,107.67	1.10	81.6	44.3	44.8	84.3	246.5	237.8	206.9	239.5	275.4	303.2	202.7	148.8
Cotito	2,765,657.53	2.77	41.5	42.4	54.5	171.1	399.4	367.2	228.1	369.9	463.6	484.6	177.1	63.3
Nueva California	3,953,537.58	3.95	29.1	19.9	48.5	138.5	381.7	356.8	252.4	391.4	492	493.6	252.1	53
Total medio anual		2,780.77	40.89	31.30	50.10	142.38	368.89	343.70	237.39	362.38	451.41	463.57	218.62	70.15

#### 11.1.1.1.2. Isoyetas

También tenemos el método de isoyetas el cual se basa en un plano de líneas de la precipitación registrada, en las diversas estaciones de la zona en estudio. Las Isoyetas son líneas que unen puntos de igual precipitación por lo que se considera un método bastante exacto. Se puede decir que, si la precipitación es de tipo orográfico, las isoyetas tenderán a seguir una configuración parecida a las curvas de nivel. Entre mayor sea el número de estaciones dentro de la zona de estudio, mayor será la aproximación con lo cual se trace el plano de Isoyetas.

$$\bar{P} = \frac{1}{A_T} \sum_{i=1}^n \frac{P_{i-1} + P}{2} \times A_i$$

Donde:

$\bar{P}$  = Precipitación media

$A_T$  = Área total de la cuenca

$A_i$  = Área parcial comprendida entre las isoyetas  $P_{i-1} + P_i$

$P_i$  = Altura de precipitación de las isoyetas  $i$

$n$  = Numero de áreas parciales





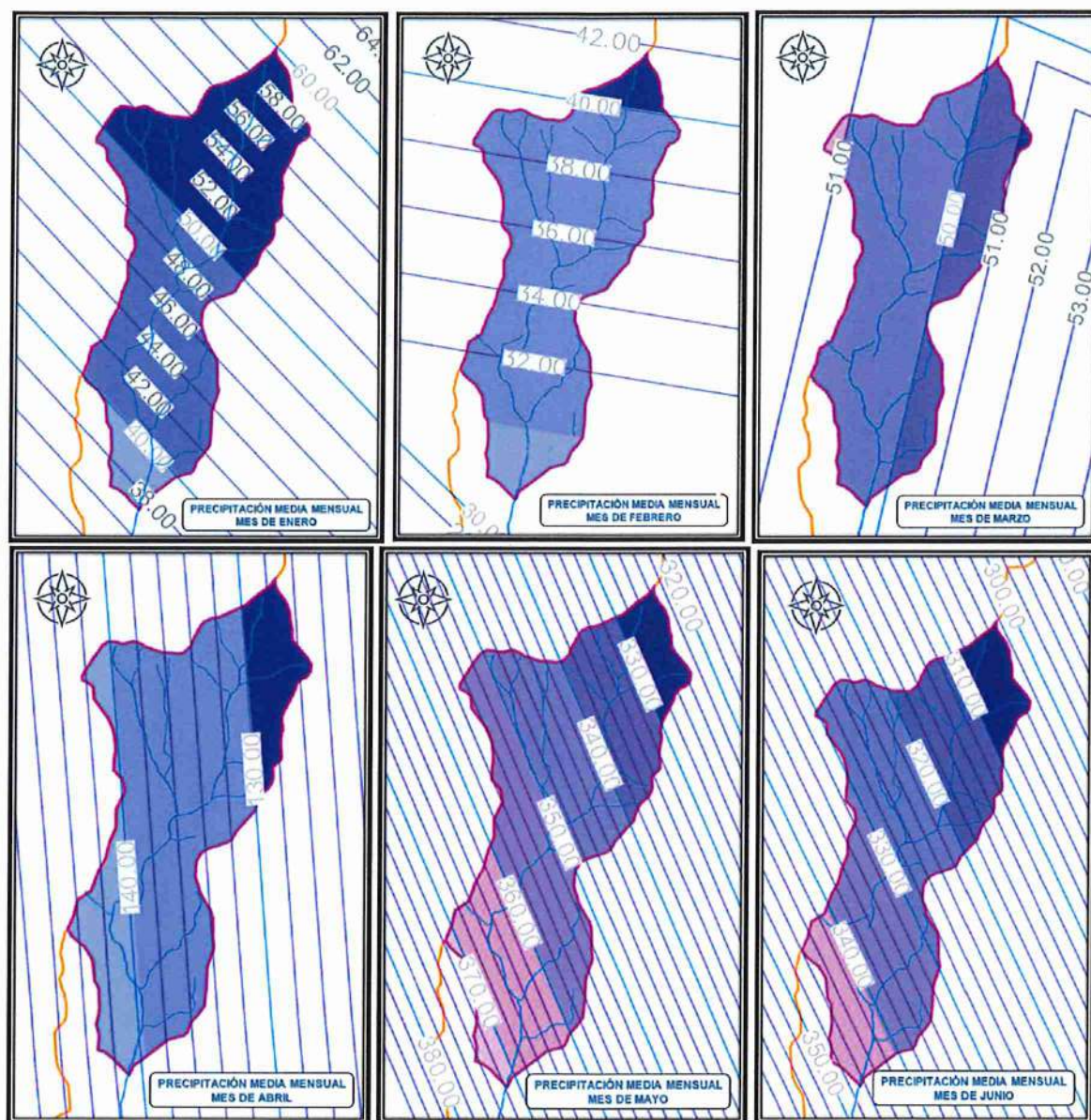


Figura 23. Isoyetas para las estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (enero a junio).  
Fuente: CSA Group.



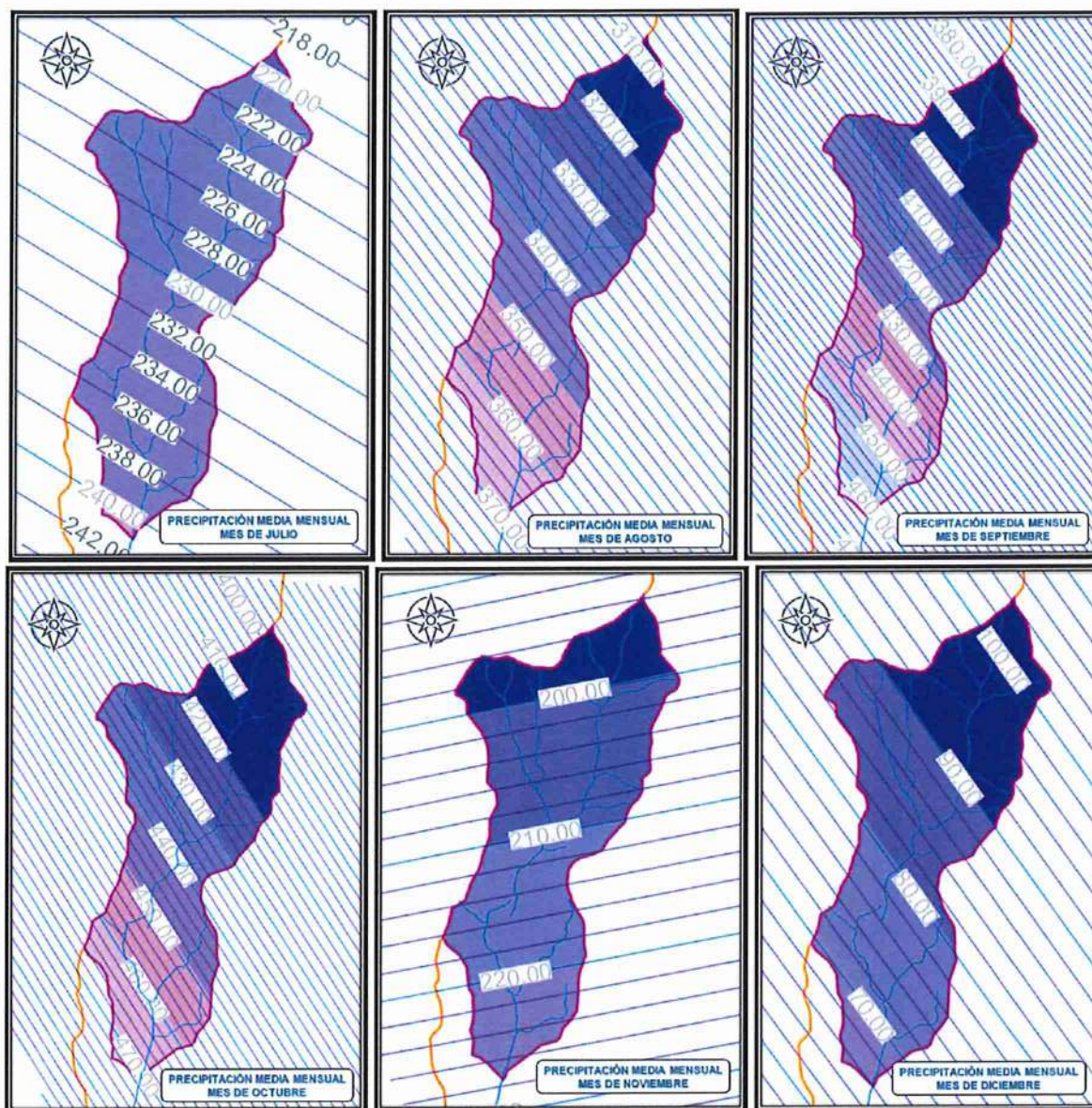


Figura 24. Isoyetas para las estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (julio a diciembre).  
Fuente: CSA Group.



**Tabla 5. Precipitaciones promedio mensual mediante método de Isoyetas.**

Precipitación media mensual												
Total medio anual	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2,656.98	41.44	35.37	50.52	135.71	349.03	326.03	229.36	339.59	418.90	436.29	208.89	85.86

#### 11.1.1.1.3. Promedio aritmético

Finalmente, con esta metodología se ha estimado el promedio aritmético de las estaciones identificadas como influentes a la subcuenca de Tizingal en el método anterior y es que, de un conjunto infinito de números el valor característico de una serie de datos cuantitativos se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumados, de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Donde:

$\bar{P}$  = Precipitación media de una cuenca

n= Número de estaciones

$X_i$ = Precipitación de la estación

De acuerdo con el método de media aritmética

**Tabla 4. Precipitaciones promedio mensual mediante método de promedio aritmético.**

Promedio Aritmético de Precipitación de la Cuenca									Periodo	Histórico		
Total medio anual	Precipitación mensual (mm)											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2 629.17	50.73	35.53	49.27	131.30	342.53	320.60	229.13	333.60	410.33	427.13	210.63	88.37

#### 11.1.1.2. TEMPERATURAS

Mediante el registro de datos medidos por ETESA, se cuenta con información de temperatura proveniente de la estación Bajo Grande, siendo la única, de las cuatro antes mencionadas, que cuenta con dicho parámetro.



Para la subcuenca de Tizingal, según su altitud promedio se realizará dicha correlación con la finalidad de encontrar las temperaturas en ese punto. Se empleó el gradiente altimétrico calculado con datos de distintas estaciones y que se desarrolló en el Informe de Oferta y Demanda para las Cuencas de Chiriquí realizado por la Dirección Nacional de Gestión de Cuencas Hidrográficas del Ministerio de Ambiente. La relación obtenida entre altitud y temperaturas aplica un gradiente altimétrico vertical de  $\pm 0.0056$  °C/m, generando así la siguiente tabla.

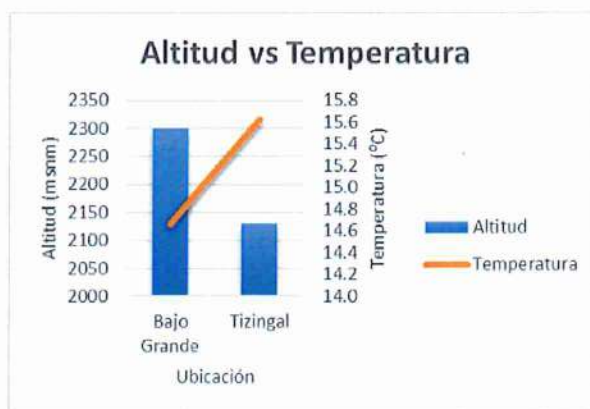
**Tabla 5. Temperaturas promedio mensual en la estación Bajo Grande.**

Estación	Bajo Grande				Coordenadas		329543 m E		Periodo	Histórico			
							978623 m N		Altitud	2300			
Promedio	Temperatura media mensual (°C)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
14.7	13.6	13.7	14.1	14.8	15.4	15.5	15.2	15.2	15.1	14.9	14.6	13.9	

**Tabla 6. Temperaturas promedio mensual en subcuenca Tizingal.**

Ubicación	Subcuenca Tizingal				Mayor altitud		2830		Altitud promedio		2130	
					Menor altitud		1430					
Promedio	Temperatura media mensual (°C)											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
15.6	14.6	14.7	15.1	15.8	16.4	16.5	16.2	16.2	16.1	15.9	15.6	14.9

De los gráficos anteriores se puede observar proporcionalidad y correlación que existe entre la altitud y las temperaturas, lo cual a su vez es un factor que incide en los resultados que se obtendrán en el cálculo de evapotranspiración aproximada esperada para la cuenca que consecuentemente con la precipitación darán lugar a la estimación de la oferta hídrica.



**Figura 25. Gráfico de correlación Altitud vs Temperatura.**  
Fuente: CSA Group.



### 11.1.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN

El término de la evapotranspiración en un balance hídrico se refiere a la cantidad de agua que podría evaporarse desde superficies líquidas y transpirar de los tejidos de las plantas.

En primera instancia y mediante datos de precipitación y temperatura, se realizó la estimación de la evapotranspiración potencial, que es la cantidad máxima de agua que puede evaporarse de acuerdo con un clima dado en una cubierta vegetal y se expresa como altura de agua en milímetros (mm). Esta estimación se realizó mediante la metodología de Thornthwaite mediante las siguientes ecuaciones.

Índice de calor mensual (i), a partir de la temperatura (t):

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.51}$$

Índice de calor anual (I):

$$I = \sum i$$

Evapotranspiración mensual "teórico":

$$ETP = 16 \left(\frac{10t}{I}\right)^a$$

$$a = 675 \times 10^{-9}I^3 - 771 \times 10^{-7}I^2 + 1792 \times 10^{-5}I + 0.49239$$

De acuerdo con la latitud en la que se ubica el sitio de estudio, se realizó una corrección de la evapotranspiración potencial de acuerdo con el número máximo de horas de sol para finalmente encontrar los valores de evapotranspiración potencial corregida. En la siguiente tabla se muestra el resultado del cálculo mediante las ecuaciones anteriores.



Tabla 7. Cálculo de la evapotranspiración corregida.

	Mes	T. med C	Indice i	ETP (sc) mm	Valor de correccion	ETP (c) mm
Subcuenca Tizingal	Ene.	14.552	5.04	47.03	0.98	46.09
	Feb.	14.652	5.09	47.60	0.92	43.79
	Mar.	15.052	5.30	49.89	1.03	51.39
	Abr.	15.752	5.68	54.03	1.03	55.65
	May.	16.352	6.01	57.68	1.08	62.30
	Jun.	16.452	6.07	58.30	1.06	61.80
	Jul.	16.152	5.90	56.45	1.08	60.97
	Ago.	16.152	5.90	56.45	1.07	60.41
	Sep.	16.052	5.85	55.84	1.02	56.96
	Oct.	15.852	5.74	54.63	1.02	55.72
	Nov.	15.552	5.57	52.83	0.98	51.78
	Dic.	14.852	5.20	48.74	0.99	48.25
Indice (I)			67.36			
a			1.55			

### 11.1.3. ELABORACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO

Teniendo en cuenta la evapotranspiración potencial corregida se procedió a elaborar el balance hídrico mediante el cual se obtendrán los valores de déficit y exceso mensual en base a la precipitación promedio mensual de la serie de datos analizada.

Además, para el balance hídrico se estima un contenido de humedad óptimo de 150 mm para el suelo basado en las características de la zona, el cual en adelante se denominará capacidad de campo. Esta capacidad de campo como propiedad física viene dada por la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a través de su levantamiento edafológico en el cual se determina el patrón de distribución de los suelos con data que supera los 100 años de investigación y estableciendo rangos o promedios útiles y fiables para la aplicación en estudios ambientales o de ordenamiento territorial.

A partir de Precipitación (PP), evapotranspiración potencial corregida ETP) y capacidad de campo, en el balance hídrico también se definen los siguientes parámetros:



- PP-ETP, corresponde a la precipitación menos la evapotranspiración potencial corregida.
- Reconocer el tipo de localidad con respecto a si es húmeda o seca, en cuyo caso se establece como se presenta a continuación.

Si PP anual > ETP anual, es localidad húmeda	
Si PP anual < ETP anual, es localidad seca	

- El concepto de tipo de localidad igualmente se aplica para los meses de análisis, y desde allí se define el periodo para el cual el suelo comienza a almacenar agua de la precipitación.
- Cuando el almacenaje de agua supera la capacidad de campo, esa diferencia se transforma en exceso.
- Con la variación del almacenaje para cada mes se encuentra la evapotranspiración real (ETR), ya que cuando dicha variación es igual a "0" la ETP es igual a la ETR, y en el caso que haya una variación de almacenaje distinta de "0", el ETR será igual al ETP más el valor absoluto de la variación de almacenaje.
- Finalmente, la diferencia entre ETP y ETR será el déficit.

**Tabla 8. Balance hídrico de la subcuenca de la quebrada Tizingal.**

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
PP	40.89	31.30	50.10	142.38	368.89	343.70	237.39	362.38	451.41	463.57	218.62	70.15
ETP	46.09	43.79	51.39	55.65	62.30	61.80	60.97	60.41	56.96	55.72	51.78	48.25
PP-ETP	-5.20	-12.49	-1.29	86.73	306.59	281.89	176.42	301.97	394.45	407.84	166.84	21.90
Alm	144.89	133.31	132.17	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Δ Alm	5.11	-11.58	-1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ETR	46.00	42.87	51.24	55.65	62.30	61.80	60.97	60.41	56.96	55.72	51.78	48.25
Déf	0.09	0.91	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exc	0.00	0.00	0.00	68.90	306.59	281.89	176.42	301.97	394.45	407.84	166.84	21.90

De acuerdo con el balance hídrico mensual estimado, la situación hídrica predominante es el exceso el cual se observa en los meses entre abril y diciembre, y el equilibrio en los meses de enero, febrero y marzo. En los siguientes gráficos se observa que la ETR es considerablemente baja en relación con las precipitaciones, lo también es debido a las bajas temperaturas de las tierras altas. Así mismo el déficit generado entre febrero y



marzo es mínimo en comparación con el exceso ya que en general la zona se considera como una localidad húmeda.

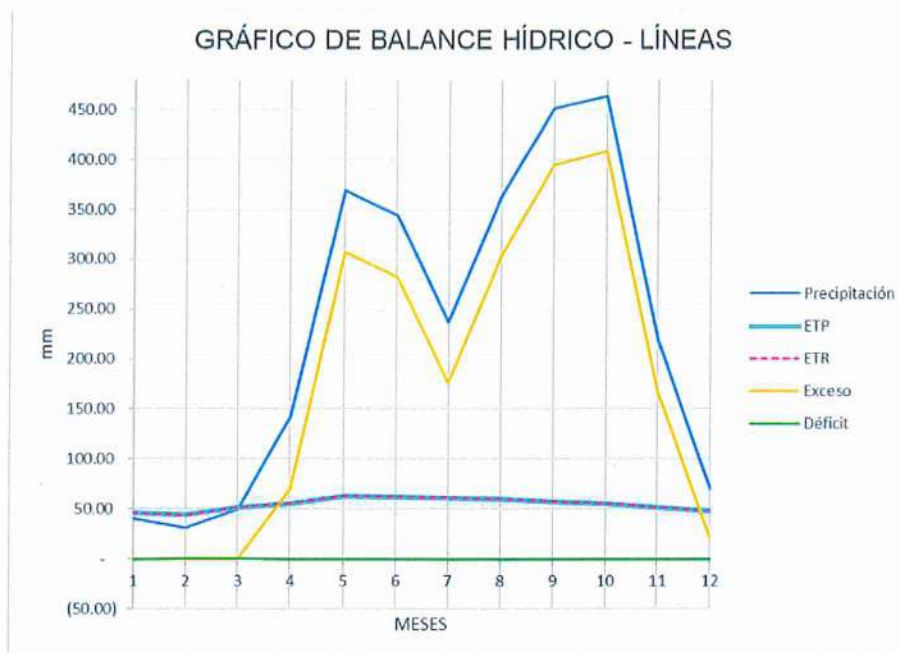


Figura 26. Gráfico de líneas – Balance Hídrico Subcuenca Tizingal.  
Fuente: CSA Group.

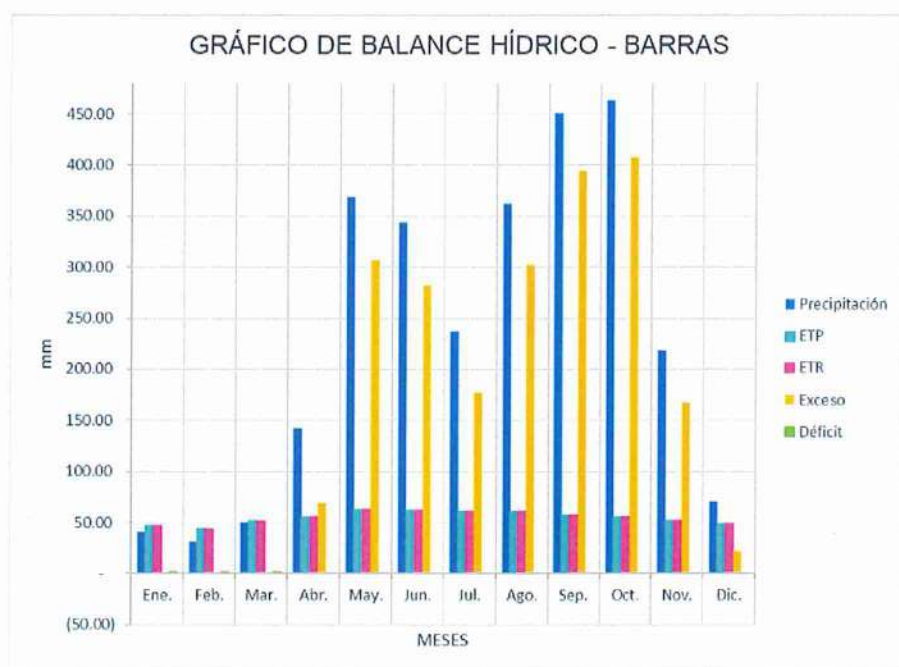


Figura 26. Gráfico de barras – Balance Hídrico Subcuenca Tizingal.  
Fuente: CSA Group.



## 11.2. OFERTA HÍDRICA

Partiendo del balance hídrico y su resultado del exceso se calcula la oferta hídrica superficial de la subcuenca, la cual corresponde al volumen de agua que fluye después de haberse precipitado y satisfecho las cuotas de evapotranspiración y capacidad de campo. Esta oferta hídrica en este caso se estima anualmente con la intención de posteriormente calcular el índice de escasez que estaría predominando una vez se realice el uso del agua de acuerdo con la demanda establecida por los TDR del proyecto y se aplique el factor de reducción por caudal ecológico.

**Tabla 9. Oferta hídrica de la subcuenca de la quebrada Tizingal.**

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total anual
Precipitación (mm)	0.00	0.00	0.00	68.90	306.59	281.89	176.42	301.97	394.45	407.84	166.84	21.90	2126.82
Precipitación (m)	0.00	0.00	0.00	0.07	0.31	0.28	0.18	0.30	0.39	0.41	0.17	0.02	2.13
Área (m <sup>2</sup> )	7830000												
Oferta anual (m <sup>3</sup> )	-	-	-	539,497.71	2,400,627.91	2,207,234.09	1,381,382.70	2,364,438.36	3,088,571.79	3,193,421.53	1,306,358.67	171,472.71	16,653,005.47

De la tabla anterior se observa que la oferta hídrica total es de 16,653,005.47 m<sup>3</sup> anuales para la subcuenca de la quebrada Tizingal. Sin embargo, la oferta hídrica neta es aquella que resulta luego de aplicar la reducción por caudal ecológico del 10%, resultando en 14,987,704.92 m<sup>3</sup> anuales.

**Tabla 10. Oferta hídrica de la subcuenca de la quebrada Tizingal.**

Capacidad	Q (m <sup>3</sup> / año)
OHT =	16,653,005.47
Qeco =	1,665,300.55
OHN =	14,987,704.92

## 11.1. DEMANDA

La demanda de agua cruda establecida por los TDR para la fuente natural quebrada Tizingal, se determina en dos fases basadas en millones de galones para la producción de agua potable como se describe a continuación.

- Fase 1: Contempla la construcción de un acueducto con capacidad de tratar y distribuir a la población un total de 1 MGD, compuesto por una toma de agua cruda, desarenador, tubería de aducción, planta de tratamiento y tubería de conducción al tanque de almacenamiento.



- Fase 2: Contempla la ampliación futura del sistema de acueducto (Fase 1) para el tratamiento de 1 MGD adicional, totalizando 2 MGD una vez se cuenten con ambas fases en operación.
- Captación: Los TDR del proyecto contemplan que los elementos pre-aducción (toma y desarenador) se construyan con una capacidad de 3.42 MGD lo cual asume el total del consumo y pérdidas que podrían generarse en el proceso de tratamiento del agua.

**Tabla 11. Demandas para la quebrada Tizingal.**

Demanda	MGD	LPS	m3/año
Fase 1	1	43.81	1,381,592.16
Fase 2	2	87.62	2,763,184.32
Captación	3.42	149.84	4,725,329.53

### 11.1. ÍNDICE DE ESCASEZ

Una vez se ha podido encontrar tanto la demanda como la oferta, se calcula el índice de escasez hídrica para definir conceptualmente el comportamiento del recurso en relación con su uso y categorizarlo de acuerdo con la valoración dada por el programa hidrológico internacional de las Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO).

**Tabla 12. Índice de escasez.**

Demanda	Índice de Escasez (%)	Categoría
Fase 1	9.22	Bajo
Fase 2	18.44	Moderado
Captación	31.53	Medio

De acuerdo con lo anterior, se observa que para una demanda de 1 MGD establecida por los TDR como una primera fase para la construcción del acueducto para abastecimiento del corregimiento de Volcán, la presión hídrica se encuentra en un rango bajo con un porcentaje menor del 10% lo cual indica que no existirá una presión hídrica importante. Sin embargo, para una demanda de 2 MGD establecida por los TDR para una segunda fase futura, la presión se puede catalogar como moderada al superar el



10% indicando que el agua será un limitante para el desarrollo y en síntesis su utilización para otros fines adicionales al consumo de la población deberá ser muy bien planificados. Para una captación total de 3.42 MGD el recurso hídrico de la quebrada deberá ser meticulosamente planificado requiriendo que se priorice su uso con respecto a la demanda y el mantenimiento del ecosistema aguas abajo de la quebrada Tizingal en el punto de la toma, esto además requiere una gestión de protección de la cuenca a fin de mantener su cobertura. En el Anexo se incluye la tabla de valoración del índice de escasez de agua.

## 11.2. ANÁLISIS DE CAUDAL

Debido a que la subcuenca de la quebrada Tizingal no cuenta con mediciones ni registros de caudal, no se dispone de información directa para estimar sus caudales. Ante esta situación, y tomando en cuenta las características de la cuenca descrita anteriormente, se realizará una estimación de caudal basado en la correlación de caudales del río Chiriquí Viejo en la estación hidrológica más cercana a fin de verificar los datos de caudales mínimos y máximos de la subcuenca. También se realizará una estimación basada en el informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA, hietogramas a partir de los datos de precipitación de ETESA y los datos de curvas IDF contenidos en el Manual de Aprobación de Planos del MOP en su versión más reciente.

### 11.2.1. CAUDALES MÍNIMOS Y MÁXIMOS

Para el estudio de caudales que fluyen por el sitio de estudio de la subcuenca de la quebrada Tizingal, se tiene en cuenta la información de resultante del balance hídrico y la información obtenida de la estación hidrológica más cercana, la cual es la estación de Volcán que registra el caudal de 108 km<sup>2</sup> de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo del cual es afluente la quebrada Tizingal.

**Tabla 13. Estación hidrológica ubicada cercana a la zona de estudio.**

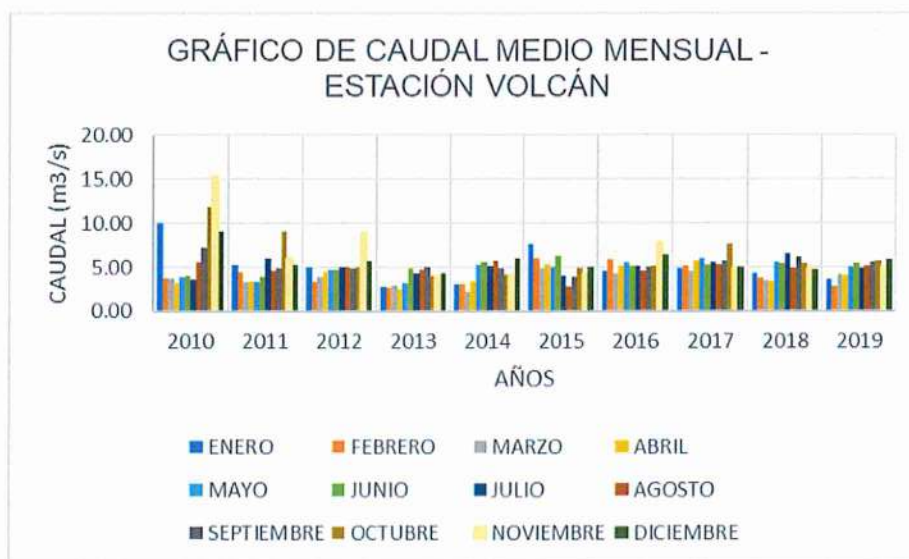
Número	Nombre	Río	Elevación	Latitud	Longitud	Operador
102-01-01	Volcán	Chiriquí Viejo	1533	8° 48' 51"	82° 37' 50"	ETESA



El periodo de registro de la información hidrométrica existente analizado varía desde el año 2010 al 2019, los cuales se presentan en la siguiente tabla y para su visualización de comportamiento se grafican mediante barras representativas los caudales mensuales para cada año con un mínimo de 2.27 m<sup>3</sup>/s y un máximo de 15.37 m<sup>3</sup>/s.

**Tabla 14. Serie de caudales para los años 2010-2019 en la estación Volcán, registrados por ETESA.**

Serie de caudales - Estación Volcán (m <sup>3</sup> /s)													
Año/Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
2010	9.98	3.81	3.75	3.15	3.82	4.00	3.60	5.55	7.29	11.81	15.37	9.07	6.77
2011	5.28	4.42	3.29	3.28	3.27	3.88	6.02	4.52	4.88	9.04	5.94	5.33	4.93
2012	5.01	3.34	3.90	4.45	4.73	4.72	5.05	5.01	4.87	5.07	8.93	5.77	5.07
2013	2.75	2.59	2.94	2.48	3.14	4.88	4.33	4.67	5.04	4.05	3.98	4.25	3.76
2014	3.08	3.00	2.27	3.37	5.25	5.59	5.08	5.73	4.90	4.22	4.15	5.92	4.38
2015	7.66	6.02	4.89	5.27	4.99	6.23	4.06	2.71	3.88	4.90	4.27	4.98	4.99
2016	4.53	5.91	4.35	5.13	5.53	5.19	5.14	4.62	5.04	5.21	7.81	6.34	5.40
2017	4.83	5.17	4.62	5.76	5.96	5.35	5.52	5.34	5.68	7.59	4.82	4.94	5.46
2018	4.27	3.72	3.45	3.31	5.51	5.39	6.53	4.92	6.14	5.41	4.88	4.70	4.85
2019	3.57	2.82	4.14	4.06	5.02	5.47	4.81	5.13	5.54	5.66	4.96	5.90	4.76
Q prom	5.10	4.08	3.76	4.03	4.72	5.07	5.02	4.82	5.33	6.30	6.51	5.72	5.04
Q mín	2.75	2.59	2.27	2.48	3.14	3.88	3.60	2.71	3.88	4.05	3.98	4.25	2.27
Q máx	9.98	6.02	4.89	5.76	5.96	6.23	6.53	5.73	7.29	11.81	15.37	9.07	15.37



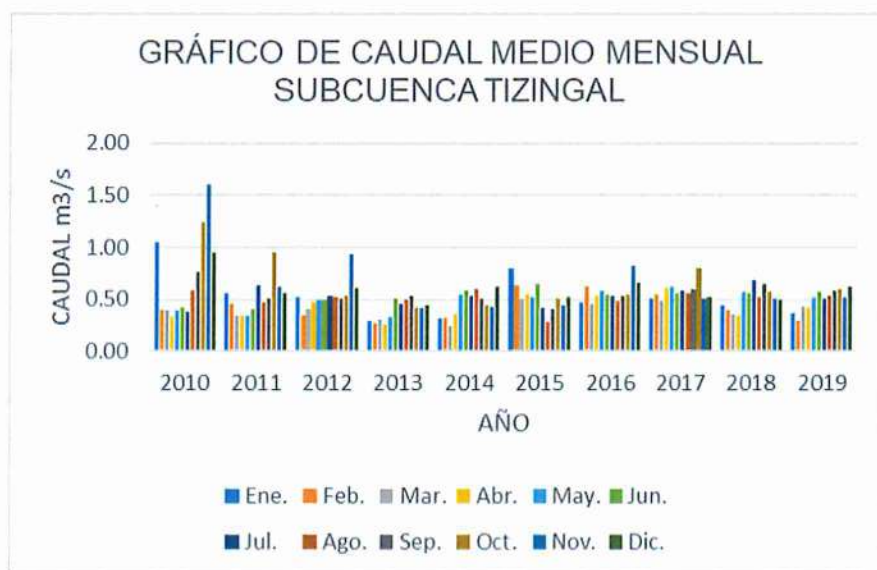
**Figura 27. Gráfico de barras – Caudales Estación Volcán.**  
Fuente: ETESA.



En base al comportamiento de caudales de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo y con el caudal de la oferta hídrica total resultante del balance hídrico se generaron los caudales para la subcuenca de la quebrada Tizingal. En la tabla a continuación se muestra el resultado simulando una serie de datos semejante a la serie base de la estación Volcán. Igualmente se muestra el gráfico de barras representativas de los caudales mensuales para cada año con un mínimo de 0.24 m<sup>3</sup>/s y un máximo de 1.61 m<sup>3</sup>/s.

**Tabla 15. Serie de caudales para la subcuenca Tizingal.**

Serie de datos generados para la subcuenca Tizingal (m <sup>3</sup> /s)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2010	1.05	0.40	0.39	0.33	0.40	0.42	0.38	0.58	0.76	1.24	1.61	0.95
2011	0.55	0.46	0.34	0.34	0.34	0.41	0.63	0.47	0.51	0.95	0.62	0.56
2012	0.53	0.35	0.41	0.47	0.50	0.49	0.53	0.53	0.51	0.53	0.94	0.60
2013	0.29	0.27	0.31	0.26	0.33	0.51	0.45	0.49	0.53	0.42	0.42	0.45
2014	0.32	0.31	0.24	0.35	0.55	0.59	0.53	0.60	0.51	0.44	0.44	0.62
2015	0.80	0.63	0.51	0.55	0.52	0.65	0.43	0.28	0.41	0.51	0.45	0.52
2016	0.47	0.62	0.46	0.54	0.58	0.54	0.54	0.48	0.53	0.55	0.82	0.66
2017	0.51	0.54	0.48	0.60	0.62	0.56	0.58	0.56	0.60	0.80	0.51	0.52
2018	0.45	0.39	0.36	0.35	0.58	0.56	0.68	0.52	0.64	0.57	0.51	0.49
2019	0.37	0.30	0.43	0.43	0.53	0.57	0.50	0.54	0.58	0.59	0.52	0.62
Q prom	0.53	0.43	0.39	0.42	0.49	0.53	0.53	0.51	0.56	0.66	0.68	0.60
Q máx	1.05	0.63	0.51	0.60	0.62	0.65	0.68	0.60	0.76	1.24	1.61	0.95
Q mín	0.29	0.27	0.24	0.26	0.33	0.41	0.38	0.28	0.41	0.42	0.42	0.45



**Figura 28. Gráfico de barras – Caudales Subcuenca Tizingal.**  
Fuente: CSA Group.



Tal y como ya se observó para la cuenca alta del río Chiriquí Viejo, el comportamiento de caudales mínimos se traslada de la misma forma a la subcuenca de la quebrada Tizingal con sus respectivos valores. Observamos que, en la serie de datos generada, en los meses de verano (enero – abril) el caudal mínimo obtenido se encuentra sobre los  $0.24 \text{ m}^3/\text{s}$ , mientras que entrada la temporada de invierno (mayo – diciembre) el caudal mínimo está sobre los  $0.28 \text{ m}^3/\text{s}$ , lo cual supera los  $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3.42 \text{ MGD}$ ) que los TDR estiman para la captación en la fase 2 del proyecto.

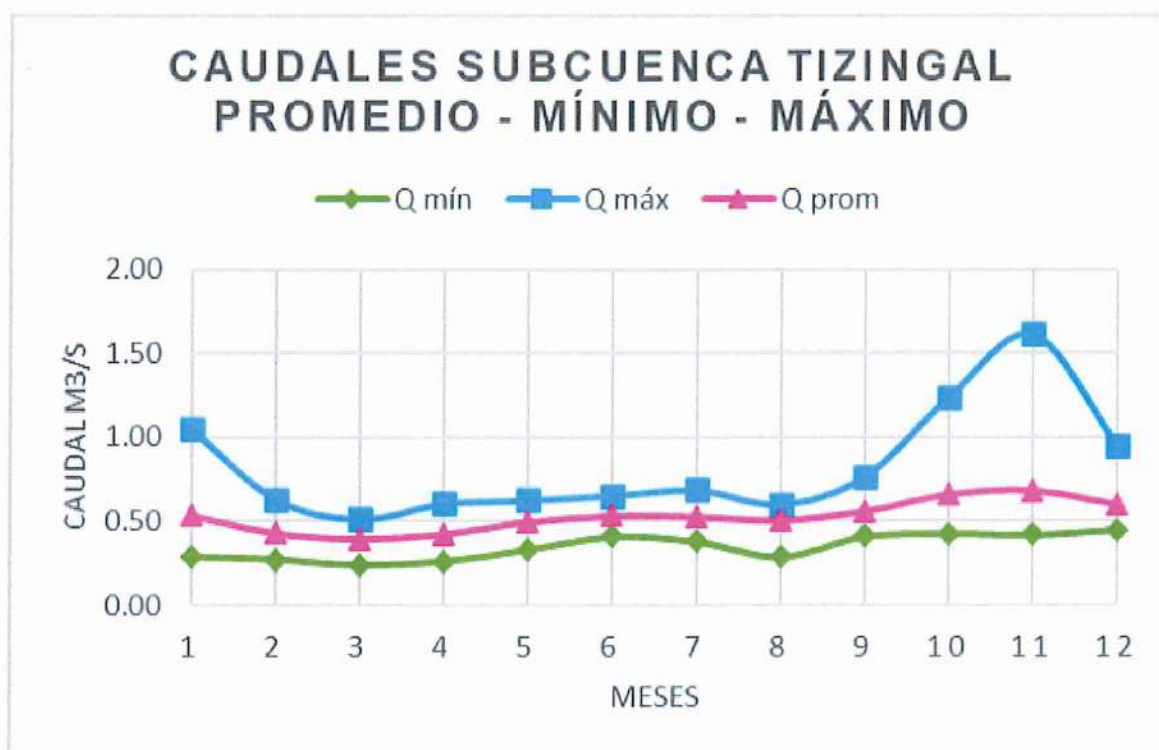


Figura 28. Gráfico de Caudales Subcuenca Tizingal.  
Fuente: CSA Group.

### 11.2.2. MÉTODO DE ANÁLISIS DE CRECIDAS MÁXIMAS

Se decidió emplear el informe de Análisis de Crecidas Máximas (Periodo 1971-2006) definido por ETESA debido a que el área de la cuenca es mayor de las 250 hectáreas que limitan los análisis mediante el método racional. El informe de ETESA se elaboró con el propósito de actualizar el Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, que data del año 1986, y para poner a disposición de promotores y diseñadores, una



aplicación que permite estimar los caudales para diseño de estructuras hidráulicas con distintos periodos de recurrencia a partir del área de drenaje de la cuenca en kilómetros cuadrados hasta el sitio de interés y de su ubicación en el país homologando los periodos de análisis para distintas regiones hidrológicamente homogéneas.

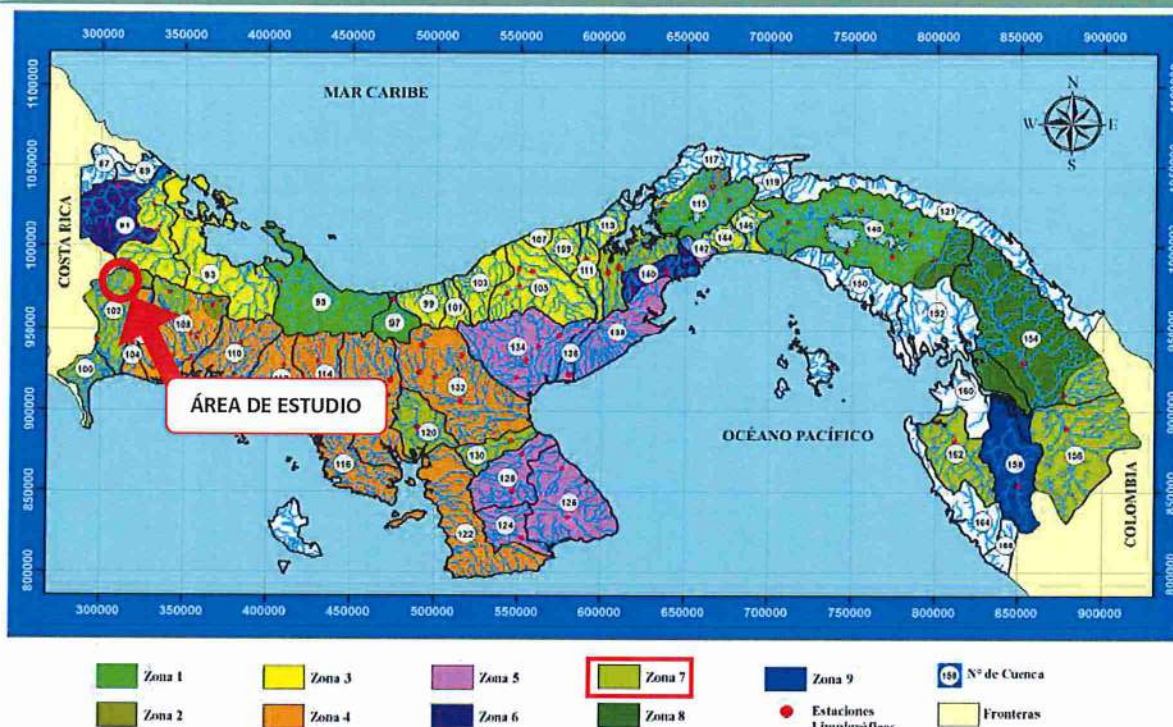
Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés, en Km<sup>2</sup>.
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de regiones hidrológicamente homogéneas.
- Se calcula el caudal promedio máximo utilizando una de las 5 ecuaciones de acuerdo con la zona.
- Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en el cuadro de factores, utilizando la tabla correspondiente a la zona del sitio de interés.

Con este procedimiento se obtendrá el caudal máximo instantáneo hasta el punto de la toma, el cual mediante una simulación en HEC-RAS permitirá conocer el nivel que alcanzaría la lámina de agua para así poder determinar el posicionamiento de estructuras que deberán ser resguardadas de los eventos de crecidas.







Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{\text{máx}} = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{\text{máx}} = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{\text{máx}} = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{\text{máx}} = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{\text{máx}} = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{\text{máx}} = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{\text{máx}} = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Q_{\text{máx}} = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Q_{\text{máx}} = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Figura 30. Ecuaciones para el cálculo de caudal promedio máximo. Fuente: Informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.



Factores $Q_{m\acute{a}x}/Q_{prom.m\acute{a}x}$ para distintos $T_r$ .				
$T_r$ , años	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1.000	3.81	3.71	3.53	3.14
10.000	5.05	5.48	4.6	4.00

Figura 31. Factores para el cálculo de caudal máximo instantáneo.  
Fuente: Informe de Análisis de Crecidas Máximas de ETESA.

**Tabla 16. Resultados para caudal máximo instantáneo por Análisis de Crecidas Máximas.**

Caudal máximo instantáneo según Periodos de retorno						
$Q$ (m <sup>3</sup> /s)						
2	5	10	20	50	100	1000
27.88	40.01	48.49	56.98	67.89	76.68	106.99

### 11.2.3. MÉTODO DE MODELACIÓN EN HEC-HMS

El HEC-HMS es un software que calcula el hidrograma producido en una cuenca al ingresarle datos específicos como las características del suelo, cobertura y hietogramas de precipitación. En los siguientes puntos se realiza una explicación de la obtención de los datos utilizados para encontrar los caudales para distintas condiciones de simulación.

#### 11.2.3.1. ESTIMACIÓN DE ESCORRENTÍA DIRECTA

Debido a que una estación hidrometeorológica registra la precipitación total caída sobre la superficie es necesario realizar una estimación de la separación de dicha escorrentía y conocer qué parte de ella se convierte en escorrentía directa que se conduce hacia la salida de la cuenca por medio del cauce, ya que la precipitación restante queda como retención superficial o se infiltra en el suelo dependiendo de su capacidad de permeabilidad y la cobertura.



Dicho lo anterior, en el modelo HEC-HMS es posible aplicar la metodología de estimación por medio de la Curva Número SCS por las siglas de Servicio de Conservación de Suelos, quienes establecieron un procedimiento para generar valores que representan los comportamientos de abstracciones en distintos tipos de suelo (dividido en cuatro categorías A, B, C y D de arenoso a arcilloso), y considerando además las características de su cobertura.

Con respecto al tipo o grupo de suelo, el método establece una clasificación del suelo en función de su mayor o menor capacidad de infiltración o permeabilidad, y por lo tanto de su potencial de generación de escorrentía. Se establece una clasificación de los suelos en 4 diferentes grupos como se lista a continuación:

- Grupo A: Suelos de mayor permeabilidad y menor escorrentía. Suelos profundos texturas gruesas (arenoso o arenoso - limosos)
- Grupo B: Suelos de permeabilidad moderada. Terrenos de textura franco - arenosa de mediana profundidad y suelos francos profundos.
- Grupo C: Suelos con poca permeabilidad, de texturas franco – arcillosos e incluso arcillosos con escasa capacidad de infiltración una vez saturados, o con algún estrato impermeable.
- Grupo D: Se trata de suelos con gran impermeabilidad, arcillosos y también se incluyen terrenos que presentan una capa de arcilla.

En una inspección visual meramente apreciativa, en el sitio de la toma se pudo observar que el tipo de suelo se asemeja a un limo arenoso por lo cual, se utilizarán los datos de la clasificación Grupo A de buena permeabilidad con la finalidad de obtener un resultado más conservador.





Figura 32. Suelo del sitio de la toma.  
Fuente: CSA Group.

Uso del suelo o Cubierta	Tratamiento o práctica	Condición hidrológica	Grupo de suelo Hidrológico			
			A	B	C	D
Barbecho	Surco recto	Mala	77	86	91	94
Cultivos en surcos	Surco recto	Mala	72	81	88	91
	Surco recto	Buena	67	78	4.48*2.4/48	89
	En contorno	Mala	70	79	84	88
	En contorno	Buena	65	75	82	86
	En contorno y terraceado	Mala	66	74	80	82
	En contorno y terraceado	Buena	62	71	78	81
Granos pequeños	Surco recto	Mala	65	76	84	88
	Surco recto	Buena	63	75	83	87
	En contorno	Mala	63	74	82	85
	En contorno	Buena	61	73	81	84
	En contorno y terraceado	Mala	61	72	79	82
	En contorno y terraceado	Buena	59	70	78	81
Leguminosas de siembra densa o praderas de rotación	Surco recto	Mala	66	77	85	89
	Surco recto	Buena	58	72	81	85
	En contorno	Mala	64	75	83	85
	En contorno	Buena	55	69	78	83
	En contorno y terraceado	Mala	63	73	80	83
	En contorno y terraceado	Buena	51	67	76	80
Praderas o pastizales		Mala	68	79	86	89
		Aceptable	49	69	79	84
		Buena	39	61	74	80
	En contorno	Mala	47	67	81	88
	En contorno	Aceptable	25	59	75	83
	En contorno	Buena	6	35	70	79
Praderas (permanente)		Buena	30	58	71	78
Bosques (en predios agrícolas)		Mala	45	66	77	83
		Aceptable	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Parques, patios			59	74	82	86

Figura 33. Números de curva SCS.  
Fuente: USDA, Soil Conservation Server.

También, para efectos de encontrar el número de curva, se ha observado que la subcuenca prácticamente no ha sido intervenida por actividades humanas por lo que mantiene su cobertura boscosa. Igualmente, debido al tipo de suelo observado, su condición hidrológica se estima como buena. Concluyendo mediante estos datos, para la modelación en HEC-HMS se utilizó un valor de curva número SCS igual a 25 y una impermeabilidad equivalente a las casi nulas superficies pavimentadas que pueden encontrarse en dicha cuenca.



### 11.2.3.2. CURVAS IDF

Además de los datos de suelo y cobertura, se utilizan las curvas IDF, ya sea generadas a partir de datos de precipitación o utilizando curvas disponibles, para elaborar distintos hietogramas para distintas condiciones de modelación en HEC-HMS como se describe en los siguientes puntos.

#### 11.2.3.2.1. CURVAS IDF CON DATOS DE PRECIPITACIÓN ETESA

Mediante el método de elaboración de hietogramas, y con el objetivo de obtener datos representativos de las precipitaciones de una estación cercana, se realizaron diversas simulaciones para conocer la distribución de la precipitación promedio mensual de una serie de datos diarios de un año de medición, tanto en temporada seca como en temporada lluviosa (verano e invierno), y así tener una perspectiva de la variación de caudal en ambas épocas del año.

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A. GERENCIA DE  
HIDROMETEOROLOGÍA Y ESTUDIOS  
LLUVIA - mm -

LATITUD : 8°52'00"  
LONGITUD : 82°36'00"  
ELEVACION : 1830

m.s.n.m.

FECHA INICIO : TIPO 01-09-1992  
ESTACION : CC

ESTACION : CERRO PUNTA

IP ESTACION : 102001  
PROVINCIA : CHIRQUI  
DISTRITO : BUGABA

CORREGIMIENTO : CERRO PUNTA

Año : 2020

DiaMes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	1.7	3.9	16.5	73.3	2.3
02	0.1	18.1	0.0	0.0	0.1	23.1	20.5	0.0	2.3	19.0	15.9	32.7
03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3	2.5	3.6	17.7	104.7	28.2
04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	3.9	192.9	0.0
05	1.5	0.0	0.0	0.0	0.1	1.5	0.0	34.8	26.6	17.0	5.2	0.0
06	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.7	12.6	0.0	0.0
07	0.7	0.0	0.0	0.1	0.0	2.7	3.3	0.2	33.0	16.7	0.0	0.0
08	10.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.4	10.1	2.2	0.1
09	9.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	11.4	26.3	24.4	12.3	11.6	13.0
10	1.7	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	9.8	0.0	0.0	0.3	5.2	0.2
11	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	33.8	1.4	6.6	0.0	4.1	0.8	0.0
12	1.9	0.0	0.0	6.7	2.2	26.1	0.0	0.7	5.6	12.2	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	1.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0
14	3.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	3.2	15.2	13.7	24.2	1.8	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	2.1	26.4	1.0	11.0	33.4	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	0.0	0.0	3.9	0.0	13.5	0.3
17	7.8	0.2	0.0	0.0	6.1	4.2	0.0	2.7	7.4	1.9	19.0	6.7
18	17.0	0.0	0.0	0.0	3.9	4.3	0.2	1.7	3.0	0.0	0.1	0.6
19	2.3	0.0	0.0	0.0	37.9	11.3	2.7	0.0	22.1	11.6	0.0	3.9
20	0.0	0.1	0.0	0.0	11.8	1.3	15.1	1.2	0.0	45.1	9.8	0.5
21	0.0	2.1	0.0	0.0	2.0	4.3	9.1	0.0	0.0	11.0	0.9	0.0
22	0.7	0.0	0.0	0.0	10.8	0.3	0.4	4.0	5.6	0.0	0.1	0.1
23	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	5.8	3.0	1.4	23.0	3.0	2.2	4.7
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	18.3	3.3	12.7	9.5
25	0.0	0.0	0.0	1.4	6.5	1.3	11.3	13.2	11.8	0.0	0.2	6.8
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	2.7	4.4	0.0	0.0	0.5	0.0
27	23.5	0.0	0.0	2.0	4.7	13.4	14.5	0.2	5.9	0.1	0.0	3.2
28	12.3	0.0	0.0	0.7	59.7	0.4	15.5	1.8	3.4	0.0	0.1	0.4
29	0.3	2.3	0.0	0.0	18.5	2.2	0.0	6.1	0.0	1.3	0.1	0.0
30	0.0	N/D	0.0	9.5	24.2	13.2	0.7	0.0	4.0	3.4	7.7	0.0
31	0.0	N/D	0.0	N/D	25.2	N/D	0.0	0.0	N/D	15.1	N/D	0.0
	94.1	23.3	0.0	28.0	220.5	195.7	187.7	165.4	225.6	279.4	515.6	113.2

Figura 34. Datos de precipitación, Estación Cerro Punta (102-001) año 2020.  
Fuente: Hidrometeorología de ETESA.



A partir de datos de la estación hidrometeorológica Cerro Punta 102-001 operada por ETESA, ubicada cercana a la cuenca en estudio, se realizó una distribución de los milímetros (mm) de precipitación a lo largo de un evento de lluvia. El resultado de este análisis se concluyó en una gráfica de curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) para distintos periodos de retorno que a su vez fueron de utilidad para generar hietogramas para incorporarlos en el modelo de HEC-HMS y así simular hidrológicamente el caudal de salida en base a dichos datos. Con los parámetros de área de la subcuenca, longitud del cauce y pendiente hasta en punto de la toma de agua se calculó el tiempo de concentración por distintos métodos obteniendo el siguiente resultado.

**Tabla 17. Parámetros de la subcuenca**

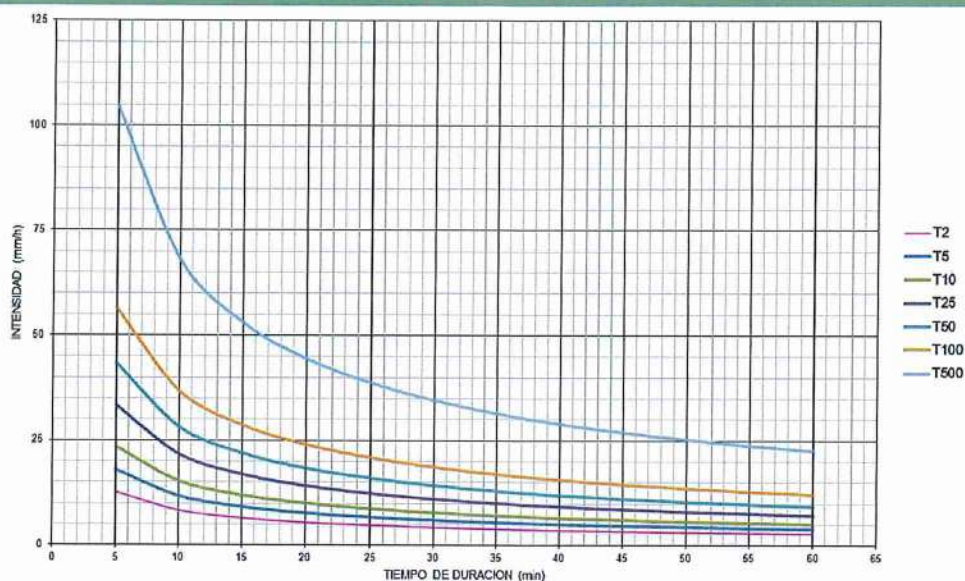
Dato	Medida	Unidad
$\Delta$ Elev. =	870	m
L cauce ppal =	5.22	km
Pendiente =	0.17	m/m
Área =	7.83	km <sup>2</sup>

**Tabla 18. Resultados de Tiempos de Concentración**

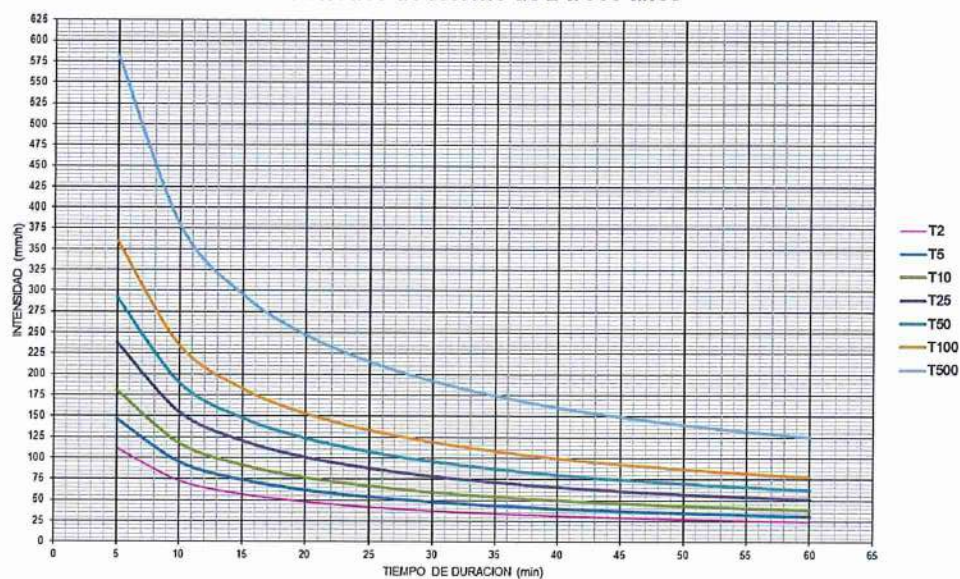
Método	TC (horas)	TC (minutos)
(Fórmula California)	0.47	28.33
(Fórmula Kirpich)	0.47	28.30
(Fórmula Giandotti)	0.81	48.37
(Fórmula Témez)	1.48	88.83
Promedio	0.81	48.46

Con el resultado del tiempo de concentración estimado y verificado con distintos métodos, se definió un tiempo de duración redondeado a 1 hora (60 minutos) con la finalidad de permitir la elaboración de los gráficos IDF con el tiempo aproximado de concentración de la subcuenca, como se muestran a continuación.





Curvas IDF – Cuenca Tizingal (Toma-Desarenador)  
Temporada seca (Enero – Abril) Datos de precipitación Estación Cerro Punta (102-001)  
Períodos de retorno de 2 a 500 años



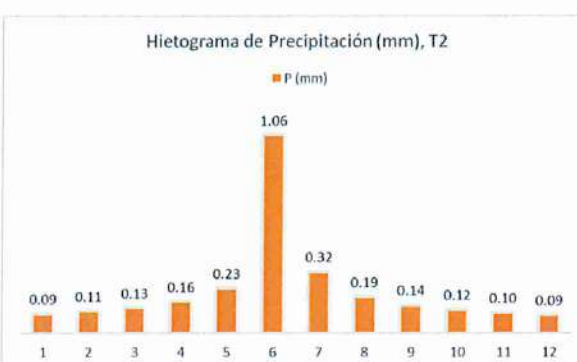
Curvas IDF – Cuenca Tizingal (Toma-Desarenador)  
Temporada lluviosa (Mayo – Diciembre) Datos de precipitación Estación Cerro Punta (102-001)  
Períodos de retorno de 2 a 500 años

Contando con las curvas IDF se generaron los hietogramas de precipitación para cada temporada de interés y distintos periodos de retorno, para luego ingresarlos en el modelo HEC-HMS junto con los datos de área de drenaje, tiempo de concentración y número de curva SCS. A continuación, se muestran los hietogramas hechos para cada temporada.



## Hietogramas Temporada seca (Enero – Abril)

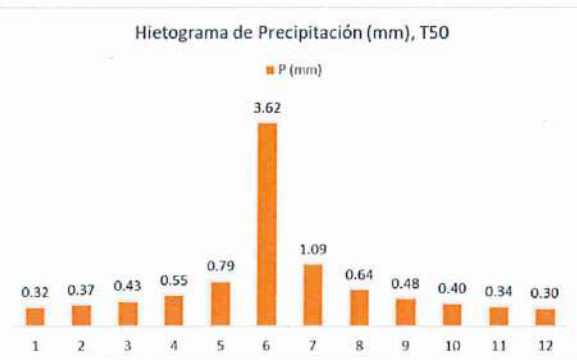
TR 2 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	12.68	1.06	1.06
10	8.26	1.38	0.32
15	6.43	1.61	0.23
20	5.38	1.79	0.19
25	4.68	1.95	0.16
30	4.19	2.09	0.14
35	3.80	2.22	0.13
40	3.50	2.34	0.12
45	3.26	2.44	0.11
50	3.05	2.54	0.10
55	2.88	2.64	0.09
60	2.73	2.73	0.09



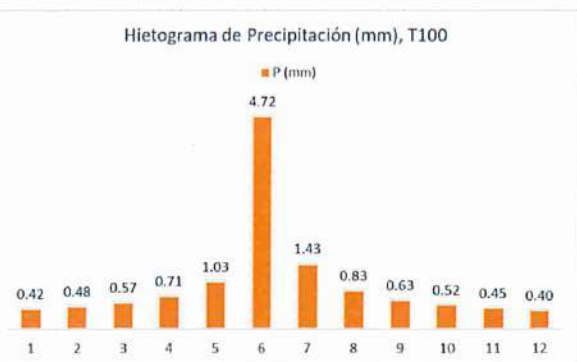
TR 10 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	23.48	1.96	1.96
10	15.29	2.55	0.59
15	11.90	2.97	0.43
20	9.96	3.32	0.34
25	8.67	3.61	0.29
30	7.75	3.87	0.26
35	7.04	4.11	0.23
40	6.48	4.32	0.21
45	6.03	4.52	0.20
50	5.65	4.71	0.19
55	5.32	4.88	0.17
60	5.04	5.04	0.16



TR 50 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	43.45	3.62	3.62
10	28.30	4.72	1.09
15	22.02	5.50	0.79
20	18.43	6.14	0.64
25	16.05	6.69	0.55
30	14.34	7.17	0.48
35	13.03	7.60	0.43
40	12.00	8.00	0.40
45	11.16	8.37	0.37
50	10.45	8.71	0.34
55	9.85	9.03	0.32
60	9.34	9.34	0.30



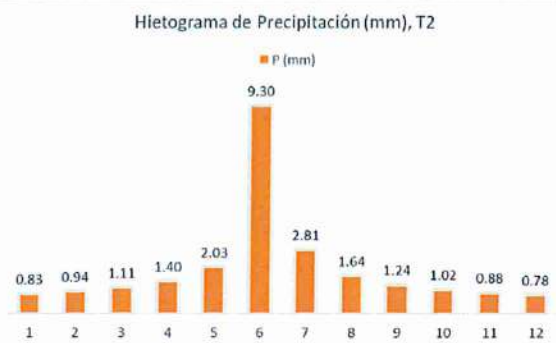
TR 100 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	56.65	4.72	4.72
10	36.89	6.15	1.43
15	28.70	7.18	1.03
20	24.02	8.01	0.83
25	20.92	8.72	0.71
30	18.69	9.35	0.63
35	16.99	9.91	0.57
40	15.64	10.43	0.52
45	14.54	10.91	0.48
50	13.63	11.35	0.45
55	12.84	11.77	0.42
60	12.17	12.17	0.40



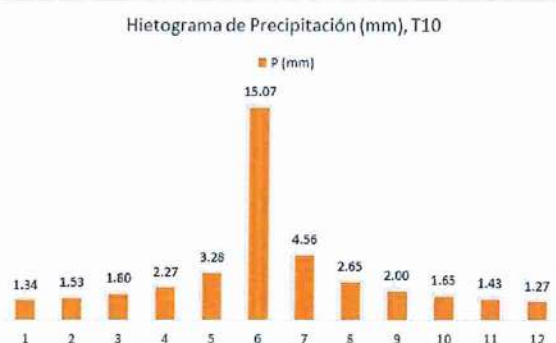


## Hietogramas Temporada Lluviosa (Mayo – Diciembre)

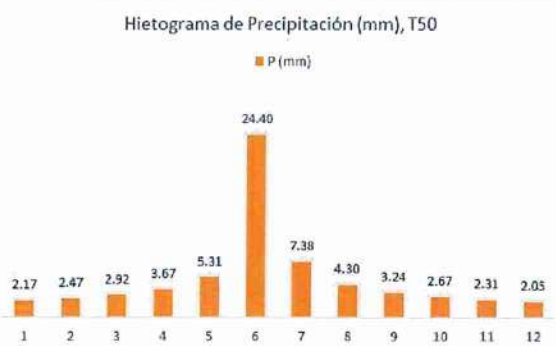
TR 2 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	111.66	9.30	9.30
10	72.71	12.12	2.81
15	56.57	14.14	2.03
20	47.35	15.78	1.64
25	41.24	17.18	1.40
30	36.84	18.42	1.24
35	33.49	19.53	1.11
40	30.83	20.55	1.02
45	28.66	21.50	0.94
50	26.86	22.38	0.88
55	25.32	23.21	0.83
60	23.99	23.99	0.78



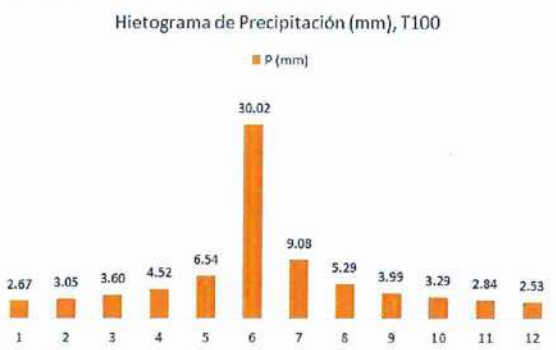
TR 10 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	180.80	15.07	15.07
10	117.73	19.62	4.56
15	91.61	22.90	3.28
20	76.67	25.56	2.65
25	66.78	27.82	2.27
30	59.65	29.83	2.00
35	54.23	31.63	1.80
40	49.92	33.28	1.65
45	46.42	34.81	1.53
50	43.49	36.24	1.43
55	40.99	37.58	1.34
60	38.85	38.85	1.27



TR 50 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	292.76	24.40	24.40
10	190.64	31.77	7.38
15	148.33	37.08	5.31
20	124.14	41.38	4.30
25	108.13	45.05	3.67
30	96.59	48.30	3.24
35	87.80	51.22	2.92
40	80.84	53.89	2.67
45	75.16	56.37	2.47
50	70.41	58.68	2.31
55	66.38	60.85	2.17
60	62.90	62.90	2.05



TR 100 Años			
Tiempo, T (min)	Intensidad, I (mm/h)	Precipitación acumulada, P (mm)	Precipitación, ΔP (mm)
5	360.29	30.02	30.02
10	234.62	39.10	9.08
15	182.55	45.64	6.54
20	152.78	50.93	5.29
25	133.07	55.45	4.52
30	118.88	59.44	3.99
35	108.06	63.03	3.60
40	99.49	66.33	3.29
45	92.50	69.37	3.05
50	86.66	72.21	2.84
55	81.69	74.89	2.67
60	77.41	77.41	2.53





**Tabla. 19. Resultados para caudal según periodo de retorno con curvas IDF de datos de precipitación Cerro Punta - ETESA.**

Valores de Caudal según Periodos de retorno					
Condición	Q (m <sup>3</sup> /s)				
	2	10	50	100	500
Temporada lluviosa	4.1	6.6	10.7	13.2	21.4
Temporada seca	0.5	0.9	1.6	2.1	3.8

#### 11.2.3.2.2. CURVAS IDF DEL MOP

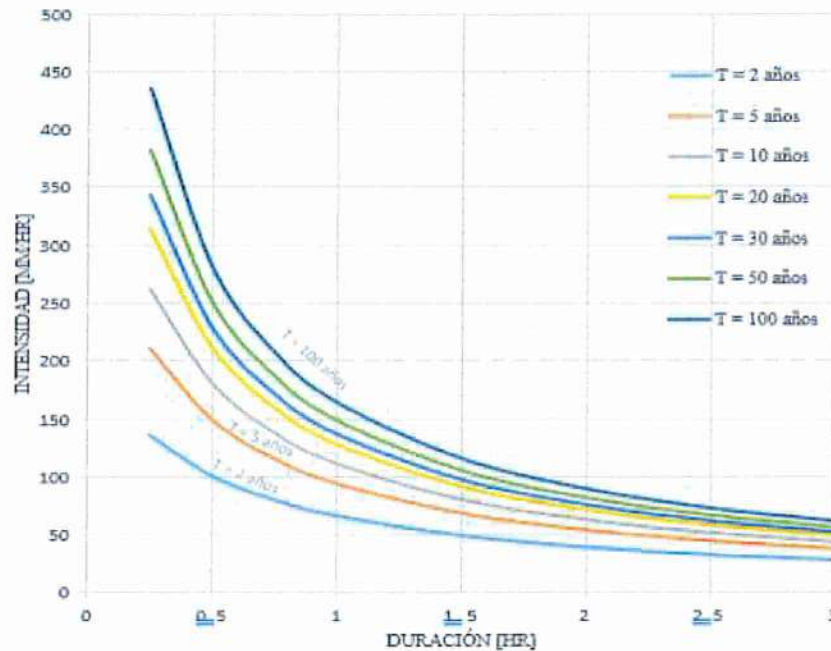
El Ministerio de Obras Públicas (MOP) aprobó en Gaceta Oficial la Resolución No. 67 del 12 de abril de 2021, la tercera edición del Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, en donde se incluyó la determinación de curvas IDF para 10 cuencas hidrográficas de la República de Panamá entre las que se incluye el río Chiriquí Viejo. Es por esto que, a manera de referencia, en este estudio se ha incluido la verificación de caudales por medio de dichas curvas IDF, ya que recogen la data de precipitación de toda la cuenca 102, desde su punto más alto hasta su desembocadura en el océano Pacífico como se muestra la siguiente figura.



**Figura 35. Cuenca del río Chiriquí Viejo y numeración de estaciones hidrometeorológicas.**  
Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, MOP.



### RELACIÓN IDF



Gráfica 4. 4: 101 - Relación Intensidad Duración Frecuencia

Tabla 4. 10: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración  $d$  en Horas de cuenca del río Chiriquí Viejo

	$I = \frac{a}{d + b}$						
T [años]	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	99.002	129.229	146.900	163.352	172.632	184.069	199.247
b [hr]	0.476	0.362	0.310	0.271	0.253	0.232	0.208
R <sup>2</sup>	99.68%	99.49%	99.36%	99.22%	99.14%	99.04%	98.91%

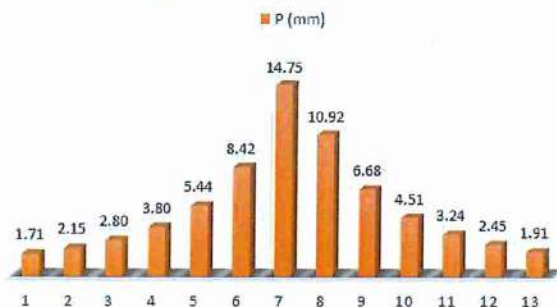
Figura 36. Curvas IDF de la cuenca del río Chiriquí Viejo.  
Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, MOP.

Contando con las curvas IDF del MOP se generaron los hietogramas de precipitación mostrados a continuación y que se utilizaron en el modelo HEC-HMS para estimar los caudales con distintos periodos de retorno y teniendo en cuenta las mismas características de área y cobertura que se utilizaron para el modelo que se realizó con los datos de precipitación de ETESA.



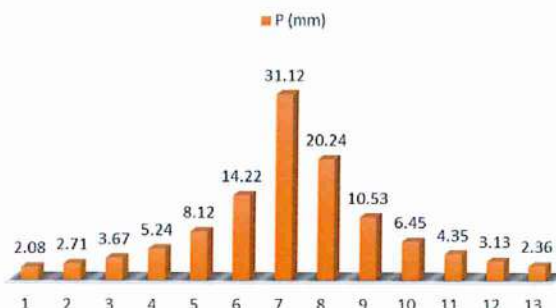
TR 2 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	177.00	14.75	14.75
10	0.17	154.05	25.67	10.92
15	0.25	136.37	34.09	8.42
20	0.33	122.33	40.78	6.68
25	0.42	110.91	46.21	5.44
30	0.5	101.44	50.72	4.51
35	0.58	93.46	54.52	3.80
40	0.67	86.64	57.76	3.24
45	0.75	80.75	60.56	2.80
50	0.83	75.61	63.01	2.45
55	0.92	71.09	65.16	2.15
60	1.00	67.07	67.07	1.91
65	1.08	63.49	68.78	1.71

Hietograma de Precipitación (mm), T2



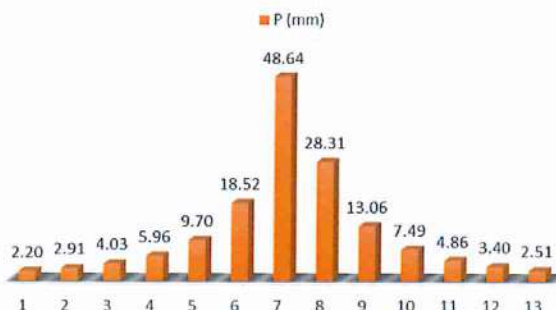
TR 10 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	373.47	31.12	31.12
10	0.17	308.18	51.36	20.24
15	0.25	262.32	65.58	14.22
20	0.33	228.34	76.11	10.53
25	0.42	202.16	84.23	8.12
30	0.5	181.36	90.68	6.45
35	0.58	164.44	95.92	5.24
40	0.67	150.41	100.27	4.35
45	0.75	138.58	103.94	3.67
50	0.83	128.48	107.07	3.13
55	0.92	119.76	109.78	2.71
60	1.00	112.14	112.14	2.36
65	1.08	105.43	114.22	2.08

Hietograma de Precipitación (mm), T10



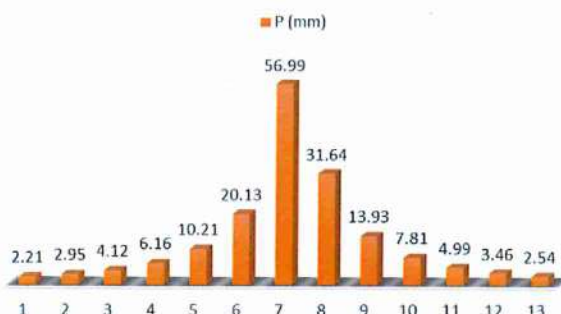
TR 50 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	583.73	48.64	48.64
10	0.17	461.71	76.95	28.31
15	0.25	381.89	95.47	18.52
20	0.33	325.59	108.53	13.06
25	0.42	283.77	118.24	9.70
30	0.5	251.46	125.73	7.49
35	0.58	225.76	131.69	5.96
40	0.67	204.82	136.55	4.86
45	0.75	187.44	140.58	4.03
50	0.83	172.78	143.98	3.40
55	0.92	160.25	146.89	2.91
60	1.00	149.41	149.41	2.51
65	1.08	139.94	151.60	2.20

Hietograma de Precipitación (mm), T50



TR 100 años				
T	I	P	ΔP	
Min	Hr	mm/Hr	mm	mm
5	0.08	683.91	56.99	56.99
10	0.17	531.80	88.63	31.64
15	0.25	435.04	108.76	20.13
20	0.33	368.07	122.69	13.93
25	0.42	318.97	132.90	10.21
30	0.5	281.42	140.71	7.81
35	0.58	251.79	146.88	6.16
40	0.67	227.80	151.87	4.99
45	0.75	207.98	155.99	4.12
50	0.83	191.34	159.45	3.46
55	0.92	177.16	162.40	2.95
60	1.00	164.94	164.94	2.54
65	1.08	154.30	167.15	2.21

Hietograma de Precipitación (mm), T100





**Tabla 20. Resultados para caudal según periodo de retorno con curvas IDF del MOP.**

Valores de Caudal según Periodos de retorno				
Condición	Q (m <sup>3</sup> /s)			
	2	10	50	100
Curvas IDF MOP	10.6	19.3	27.1	30.6

### 11.3. MODELACIÓN HEC-RAS

Luego de obtener los datos de caudal máximo instantáneo de 76.68 m<sup>3</sup>/s para un periodo de retorno de 1 en 100 años, de acuerdo con el método de análisis de crecidas máximas de ETESA que se basa en una relación de área con el caudal promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas por zonas en un periodo de 1972 a 2007, el modelo seleccionado para la simulación hidráulica fue el programa HEC-RAS. Este modelo unidimensional se basa en el cálculo de flujo gradualmente variado mediante la solución de la ecuación de energía en una dimensión. Considera las pérdidas de energía producto de la fricción a lo largo del cauce y de procesos de expansión y contracción del flujo.

Para el tramo de la quebrada Tizingal en estudio, el uso del modelo hidráulico HEC-RAS es adecuado para estimar las características del flujo, en particular los niveles para los caudales resultantes y los parámetros hidráulicos existentes. Para construir el modelo de la quebrada en el programa HEC-RAS se contó con el levantamiento topográfico de 285 m, que cubre toda la longitud desde 100 m aguas arriba de la toma hasta 100 m aguas abajo del desarenador de acuerdo con lo que exige el Ministerio de Obras Públicas para este tipo de estudios.

A partir del levantamiento topográfico realizado mediante una combinación de perfiles perpendiculares al cauce y el levantamiento de una nube de puntos en las inmediaciones de la quebrada, se elaboró un plano topográfico detallado con curvas de nivel del cual se generó una superficie tridimensional del cauce. En base a esa superficie tridimensional digital se generaron secciones transversales espaciadas en cada 10 metros y con una extensión media de 40 metros a cada lado del eje de la quebrada. En



total, 30 secciones transversales conformaron el modelo hidráulico final de la quebrada Tizingal.

Para definir las condiciones de frontera del modelo se analizaron las características prevalecientes del cauce y que fueron definidas en las observaciones de campo, entre ellas la pendiente del cauce definida por el levantamiento topográfico, las secciones transversales del tramo de estudio y la rugosidad “n” del lecho y bordes del cauce. La resistencia al flujo se modela mediante el coeficiente de Manning o rugosidad “n”, el cual puede ser variado a lo ancho de la sección transversal y a lo largo del tramo analizado.

El modelo supone que las secciones de la quebrada son sus fronteras rígidas y de esta forma distribuye la totalidad del caudal llenando horizontalmente la sección de la quebrada hasta alcanzar la capacidad hidráulica necesaria para la avenida que se está simulando. El modelo puede realizar estos cálculos en régimen supercrítico, régimen subcrítico o en un régimen combinado o mixto que evalúa las condiciones hidráulicas por sección.

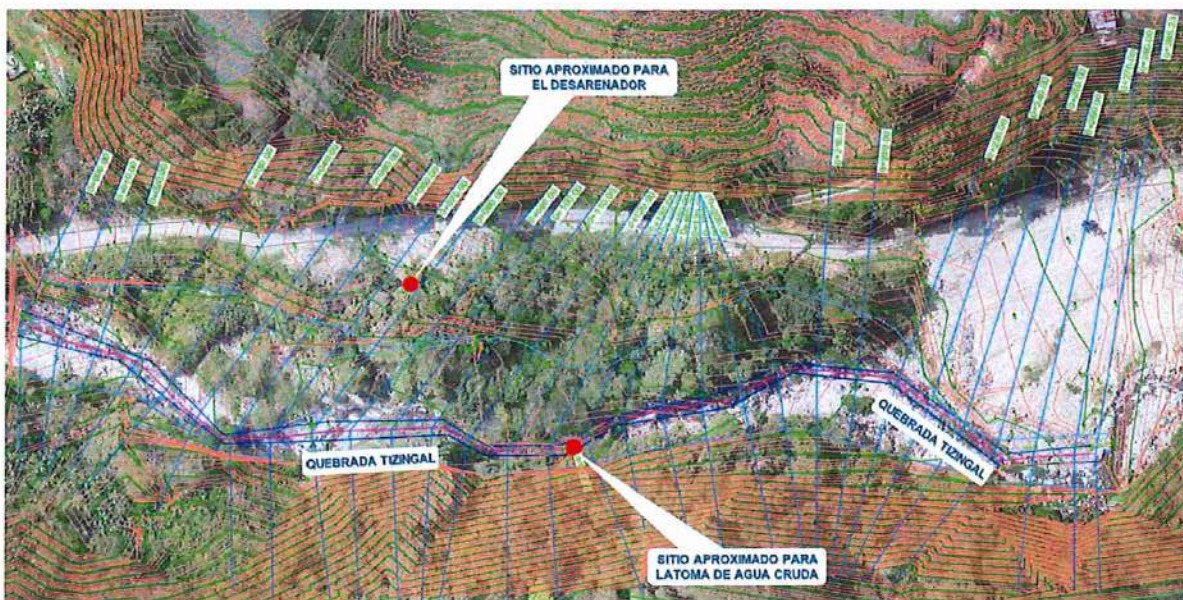


Figura 37. Vista en planta del levantamiento topográfico de la quebrada Tizingal.

Fuente: CSA Group.

La simulación en HEC-RAS, para la quebrada Tizingal se realizó mediante el cálculo en régimen laminar supercrítico debido a sus características principalmente de pendiente pronunciada, permitiendo obtener las condiciones de flujo en el tramo analizado. En la



sección de Anexos de este documento se presentan los gráficos de resultados del modelo y las secciones aproximadas donde se situará la toma de agua cruda y el desarenador.

## 12. CONCLUSIONES

Las características fisiográficas del sitio se enmarcan en un régimen de precipitación promedio donde se presentan lluvias anuales de aproximadamente 600 mm en verano y 3,500 mm en invierno según los mapas de precipitación consultados. En cuanto al área de drenaje, mediante el mapa topográfico general se pudo evidenciar que la subcuenca drena en aproximadamente 783 hectáreas desde su punto más alto hasta el tramo de quebrada estudiado.

En el recorrido de campo se pudo evidenciar un cauce natural con escasa actividad humana cerca del sitio seleccionado para la toma y desarenador. Se observan pocas viviendas cerca de los bordes de la quebrada y un camino de tierra casi paralelo al tramo estudiado.

La quebrada Tizingal, por ubicarse en zona de montaña tiene características de caudales muy variables a lo largo de las distintas épocas del año. Esta variabilidad de caudal deberá ser considerada para la selección y diseño de la obra de toma la cual deberá garantizar la derivación continua para los distintos caudales que se presenten. Igualmente, el rango de pendiente dominante del cauce, el cual supera el 8%, además determina la morfología del cauce adoptando variadas formas en donde se tienen márgenes erosionables y cambiantes sobre todo en los sitios donde se observan cambios de dirección y taludes con suelos poco estables. En consecuencia, será recomendado que la obra de toma se sitúe en una zona donde no se den grandes cambios de dirección y predomine la estabilidad en términos geotécnicos.

Por medio de un análisis de las precipitaciones de distintas estaciones que resultaron con influencia sobre la subcuenca de la quebrada Tizingal, se elaboró el balance hídrico como herramienta principal para la estimación de la disponibilidad de agua con relación a las demandas establecidas por los términos de referencia del proyecto y la conservación del caudal ecológico. Como complemento importante se definió el índice



de escasez que podría presentarse de acuerdo con las condiciones de uso del recurso hídrico como fuente de abastecimiento de agua para consumo humano y mantenimiento del caudal ecológico, encontrando que, para todas las situaciones definidas por el proyecto, es decir, fase 1 y fase 2 el índice resulta entre bajo, moderado y medio. En cuanto a la disponibilidad de agua en términos de temporadas, se observó en el balance hídrico y el análisis de caudales mínimos que los meses de verano representan una disminución en relación con los meses de invierno, encontrando un caudal mínimo de  $0.24 \text{ m}^3/\text{s}$  en comparación con el máximo de  $1.61 \text{ m}^3/\text{s}$  como promedios mensuales para la serie analizada. Una vez se derive el caudal de  $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$  (3.42 MGD) solicitado por el IDAAN para la demanda al año 2030 el caudal restante será superior al 10% mínimo exigido ambientalmente.

Por otra parte, debido a que en la zona de la toma se colocarán otras estructuras que deberán ser protegidas de los eventos de inundaciones, se utilizó el caudal máximo instantáneo para realizar una simulación desde el punto de vista hidráulico en el modelo HEC-RAS. De acuerdo con las características del tramo analizado y de acuerdo con los resultados de la simulación, se verificó que el régimen de flujo es supercrítico donde se tienen velocidades y pendientes altas, con profundidades de la lámina del agua, medianamente bajas. Los resultados en las secciones de interés muestran niveles de agua con profundidades que se encuentran en aproximadamente 1.50 m con caudal máximo instantáneo para un periodo de retorno de 100 años, y 2.00 m con caudal máximo instantáneo para un periodo de retorno de 1,000 años. Estos niveles serán la pauta para la correcta ubicación de las estructuras de aducción como cajas de válvulas, protección de tuberías (en caso de que sean requeridas), desarenador, etc.

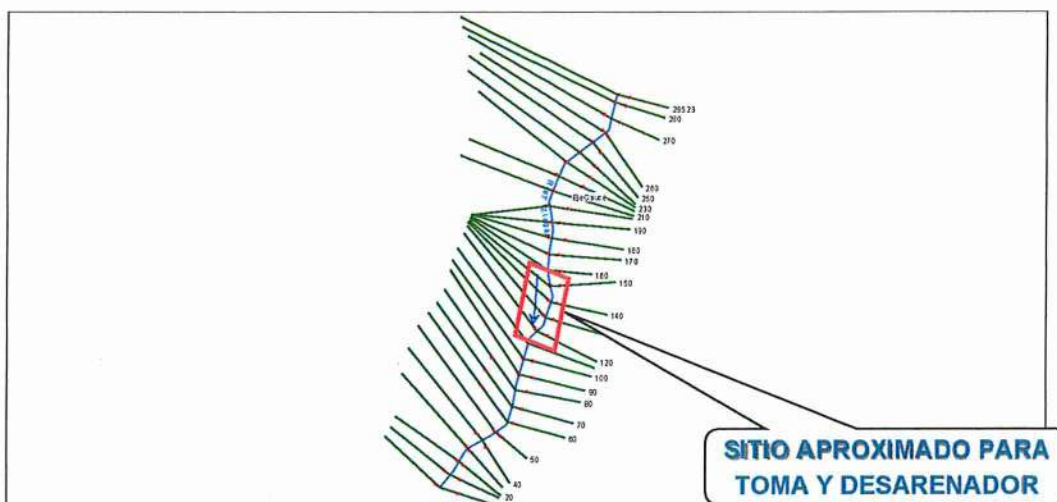
En la tabla de resultados mostrada al final de la sección de Anexos se aprecia el número de Froude mayor a 1 evidenciando así el régimen laminar supercrítico, los niveles de superficie de agua alcanzados para el caudal calculado para el periodo de retorno de 100 años y las velocidades de flujo. También se incluyen las secciones aproximadas en las que se situarán la toma y desarenador con los niveles para periodos de retorno de 100 y 1,000 años. La ubicación definitiva para ambas estructuras deberá ser muy bien analizadas, tomando en cuenta también los espacios disponibles y su accesibilidad.



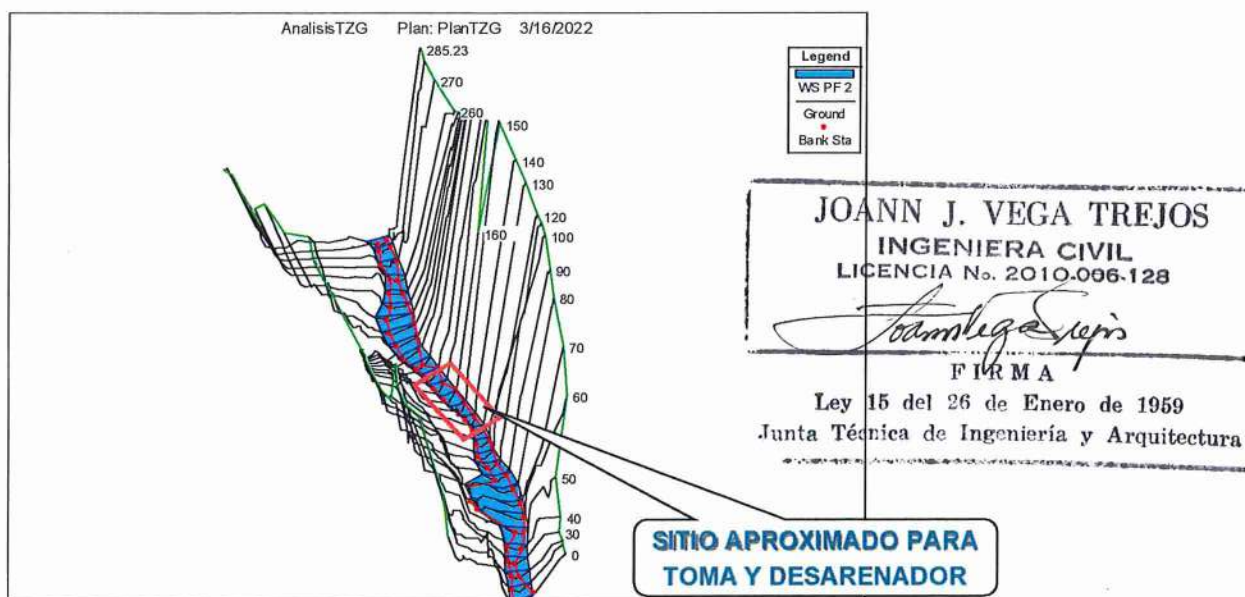
## 13. ANEXOS

### 13.1. RESULTADOS DEL MODELO HEC-RAS

En esta sección de anexos se incluyen principalmente los resultados gráficos del modelo Hec Ras para un caudal de  $76.68 \text{ m}^3/\text{s}$  según un periodo de retorno de 1 en 100 años. Posteriormente se muestran las secciones específicas (extraídas de Civil 3D) para los sitios aproximados de la toma y el desarenador con los niveles de periodos de retorno de 100 y 1,000 años

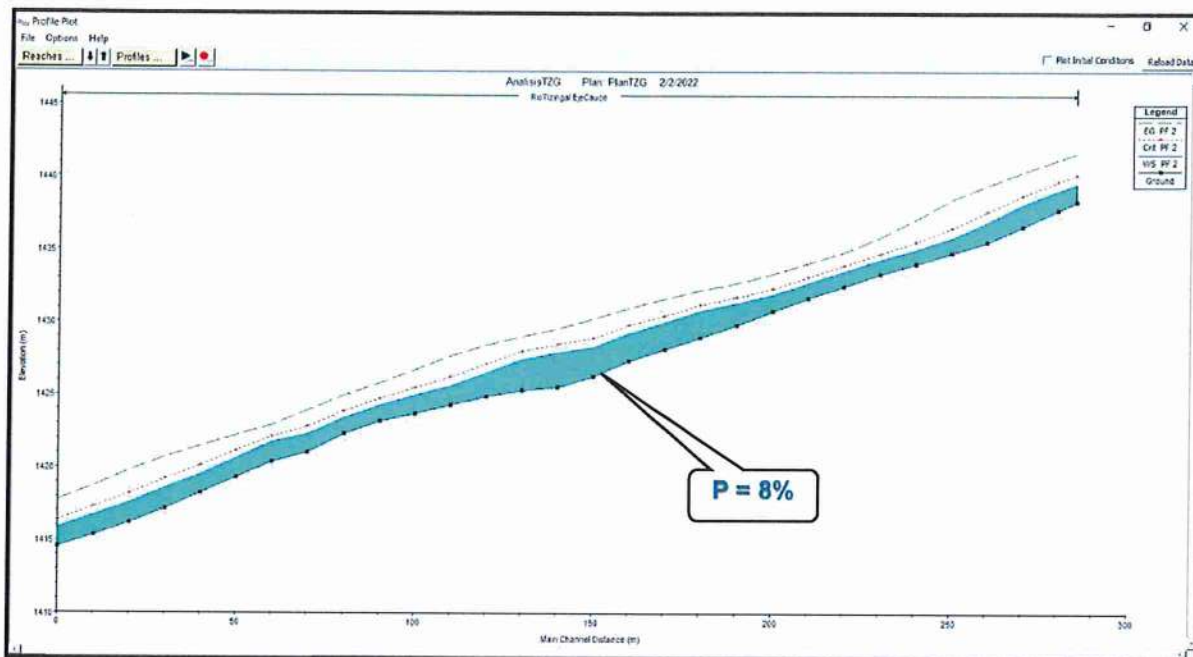


Vista en planta del modelo de la quebrada Tizingal en HEC-RAS.

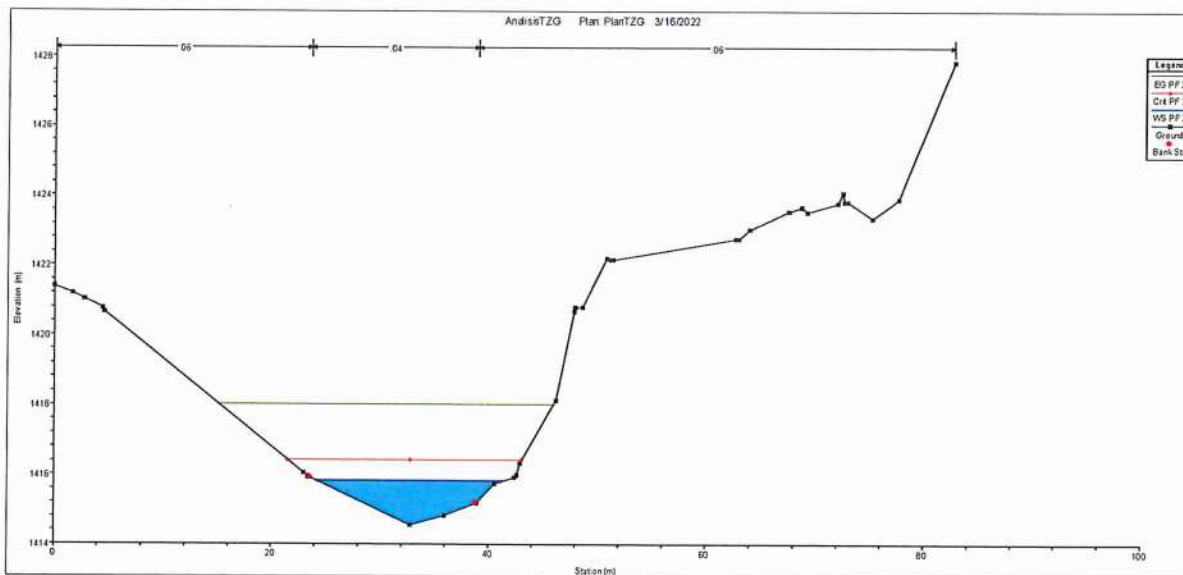


Vista en perspectiva del modelo de la quebrada Tizingal en HEC-RAS.



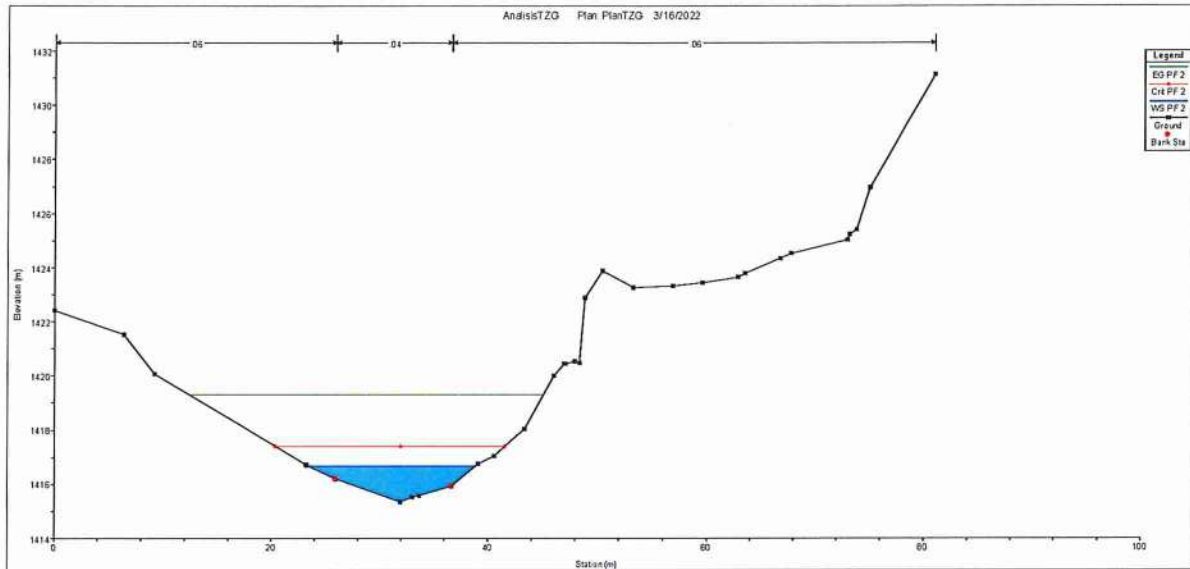


Perfil del modelo de la quebrada Tizingal en HEC-RAS.

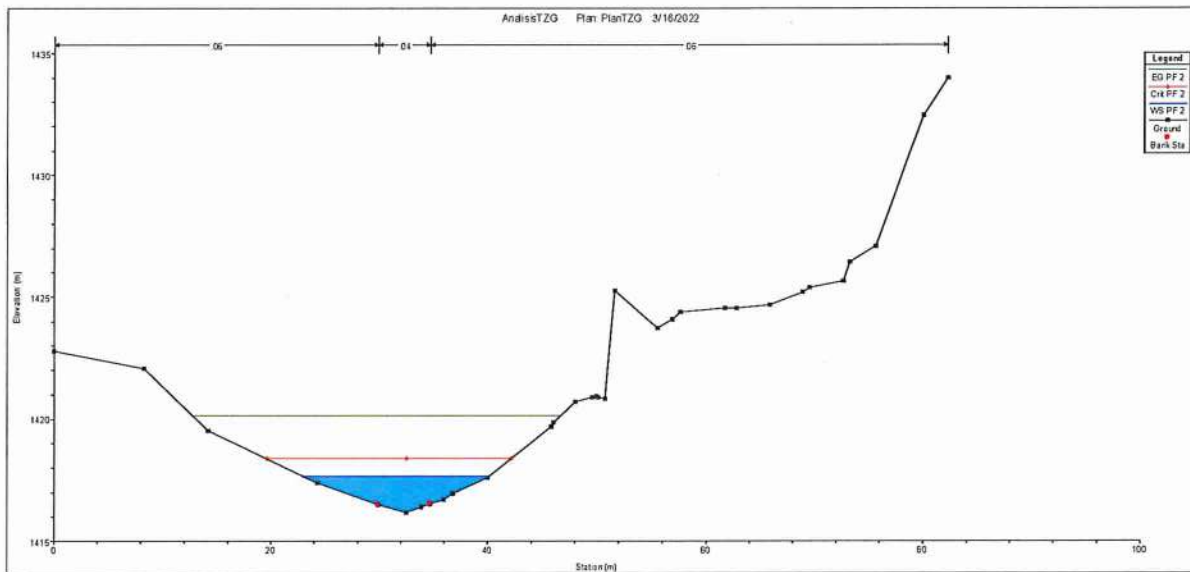


Sección 0.



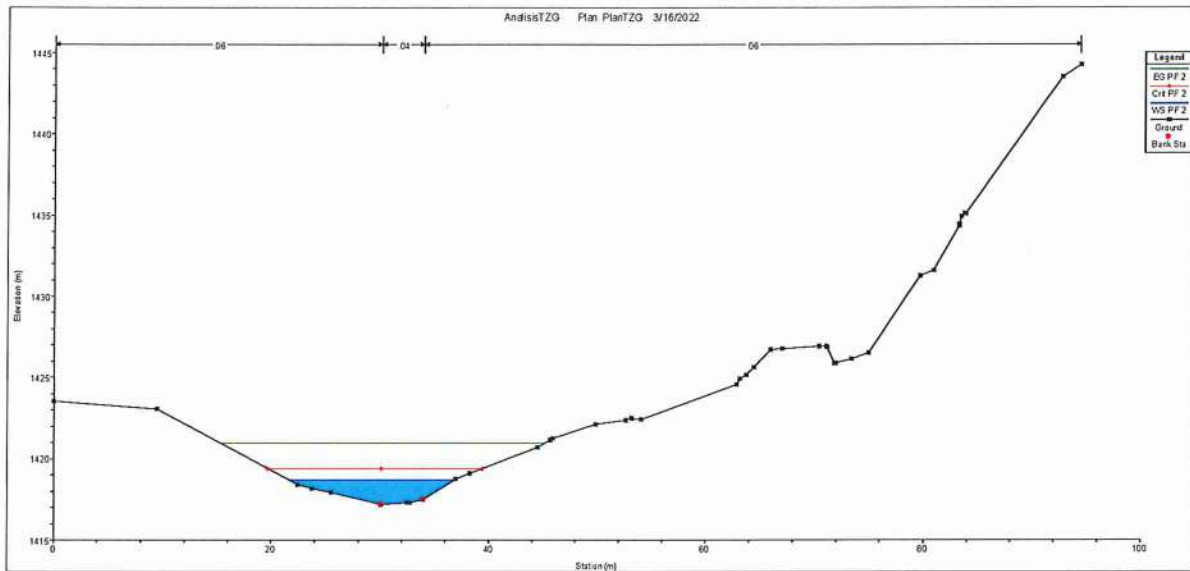


Sección 10.

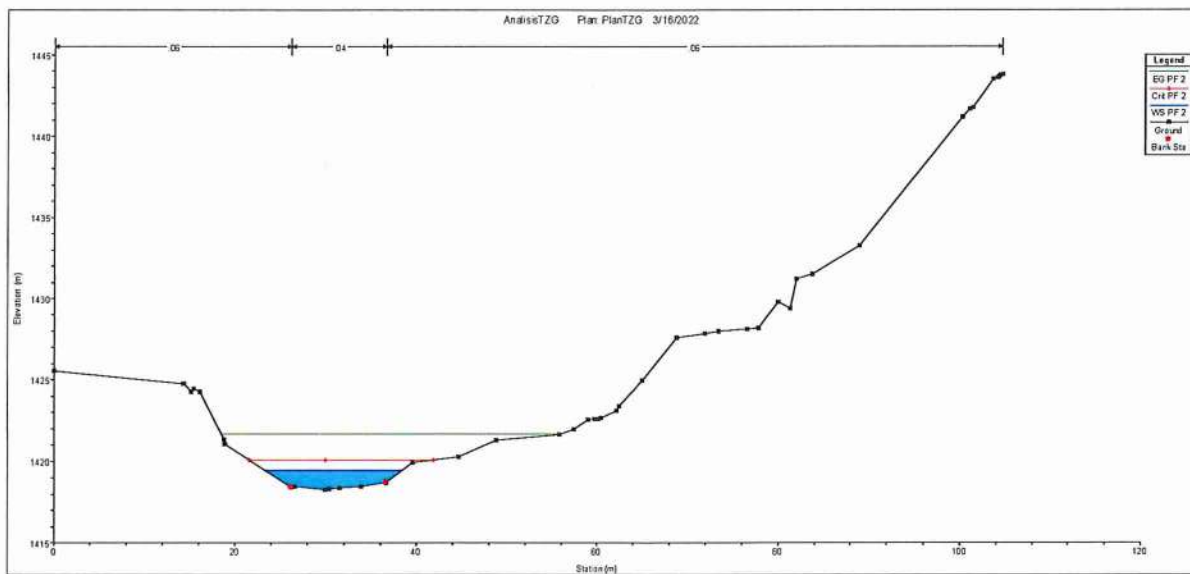


Sección 20.



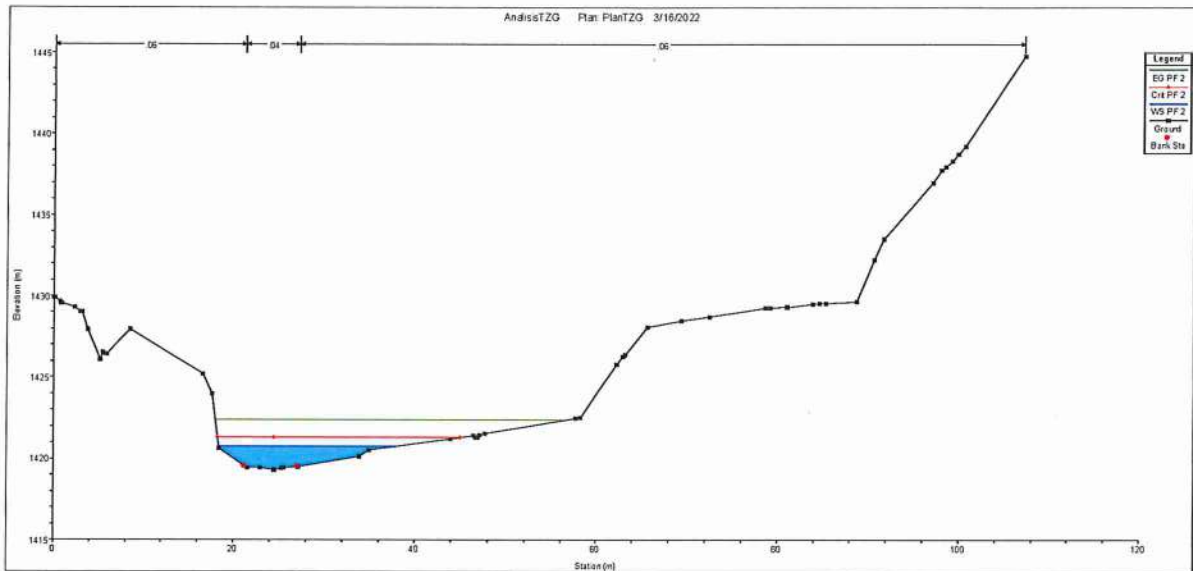


Sección 30.

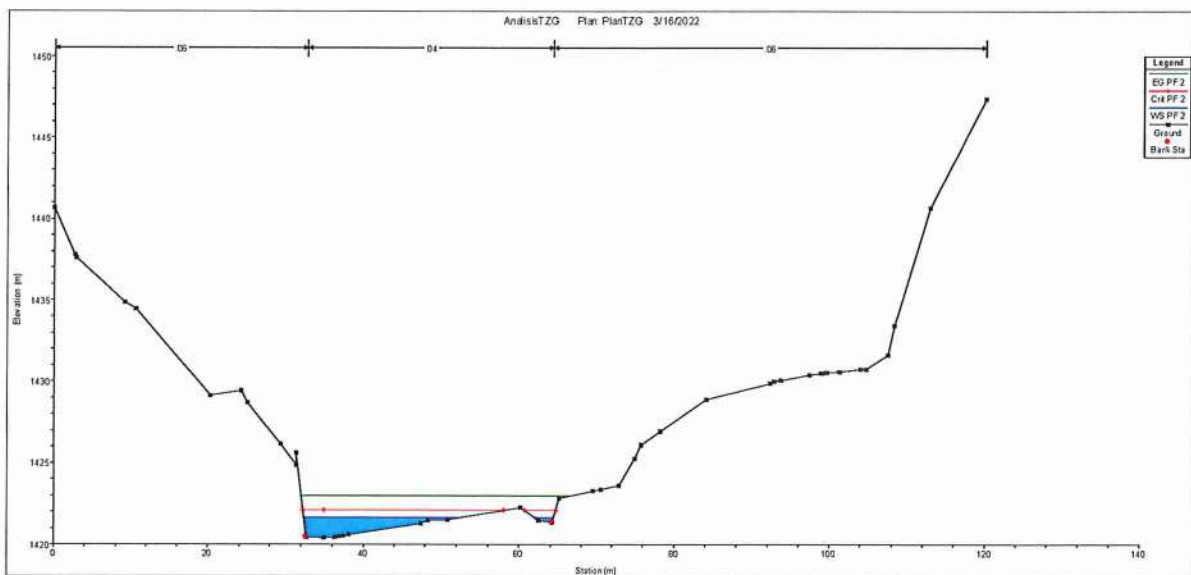


Sección 40.



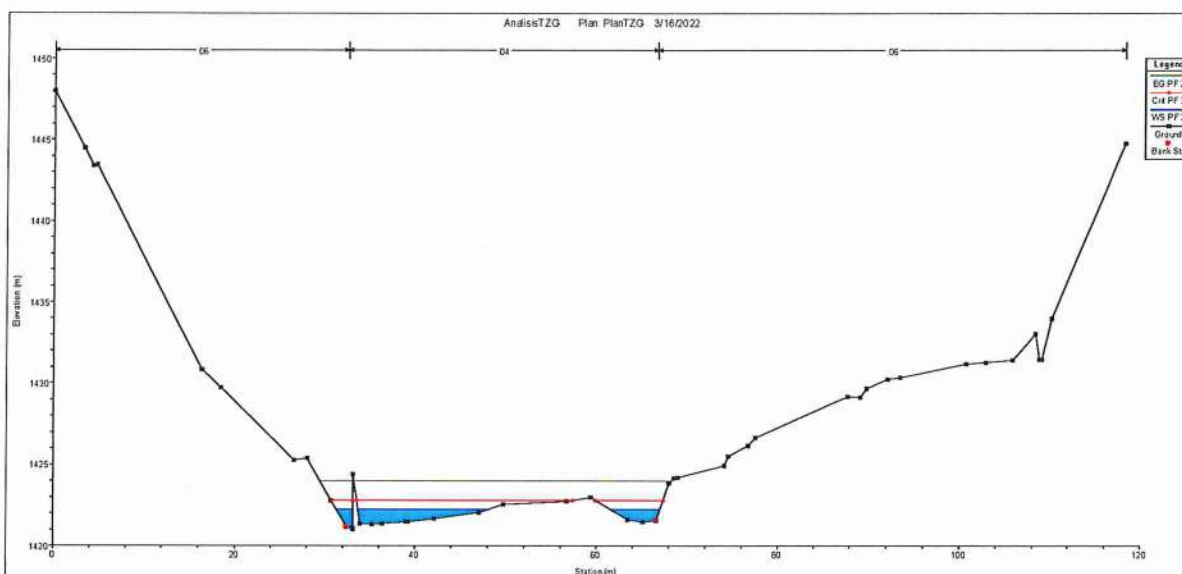


Sección 50.

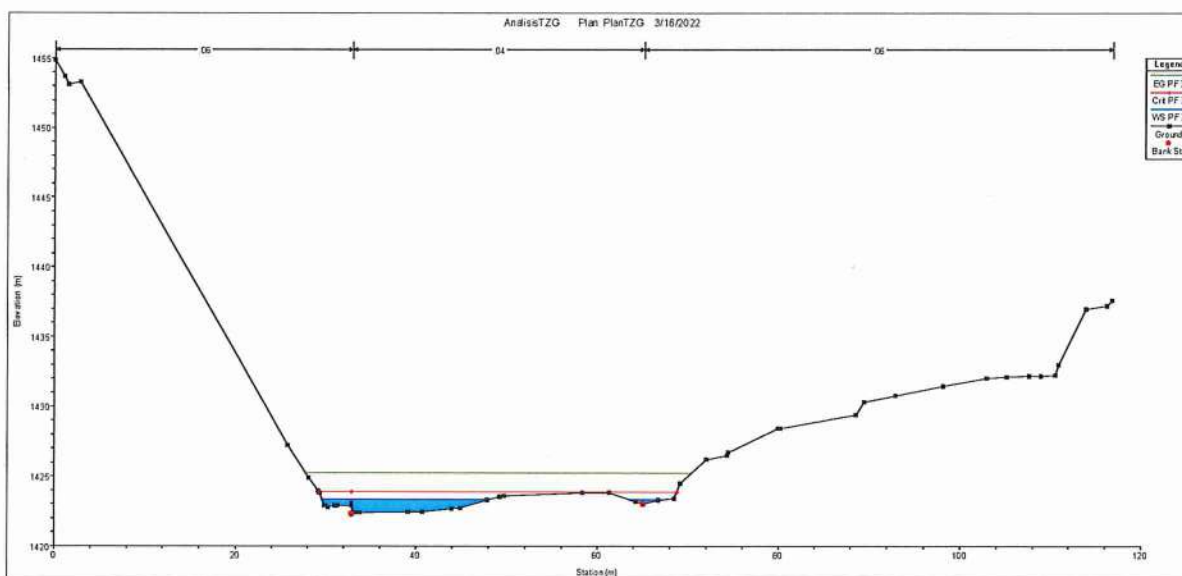


Sección 60.



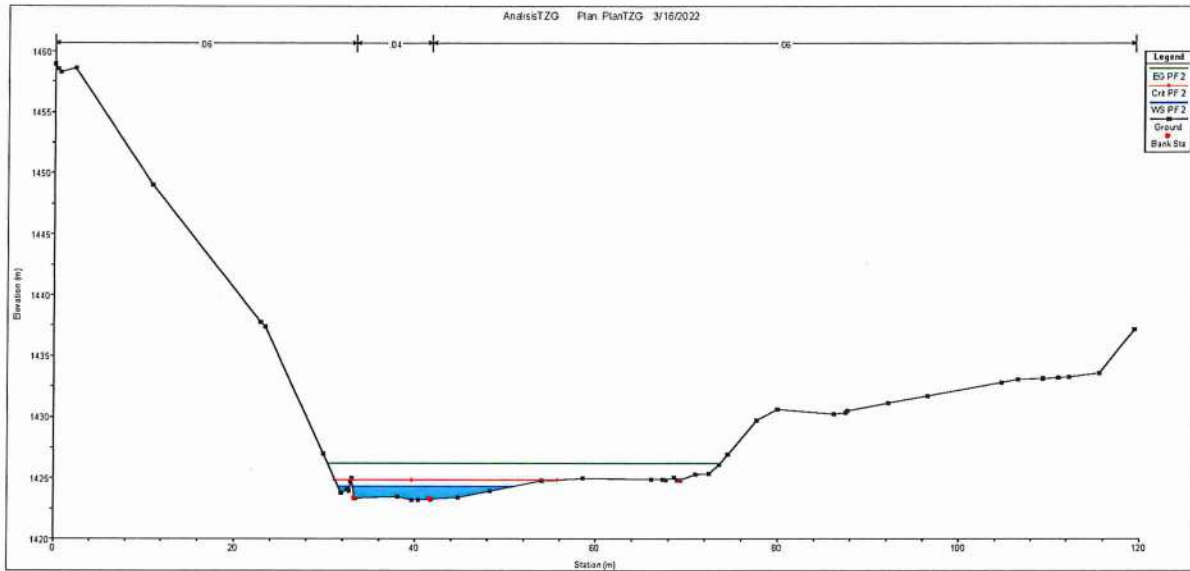


Sección 70.

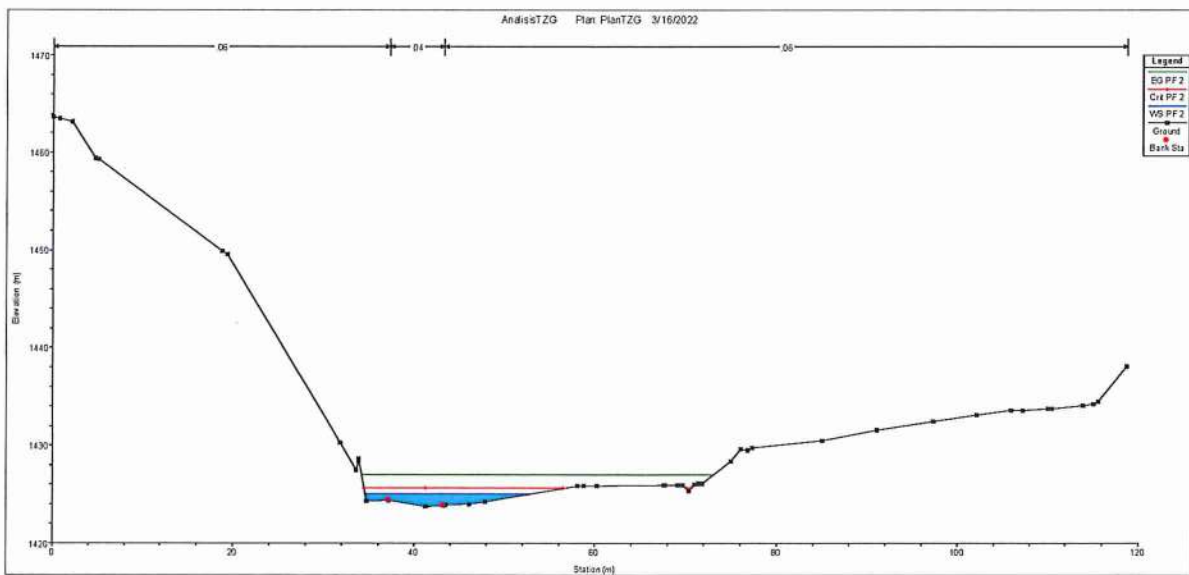


Sección 80.



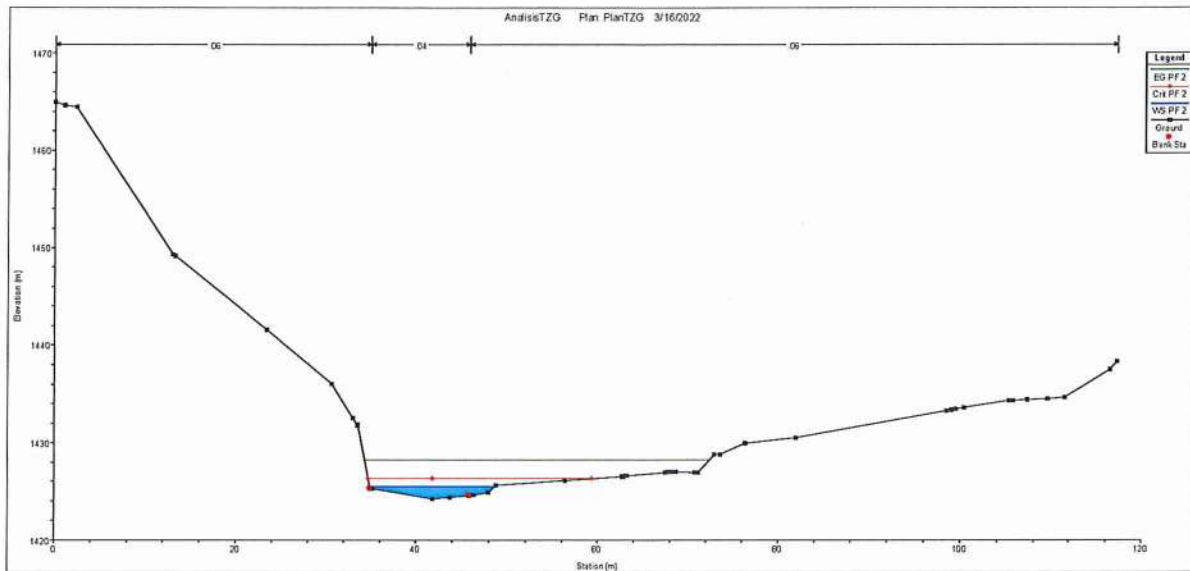


Sección 90.

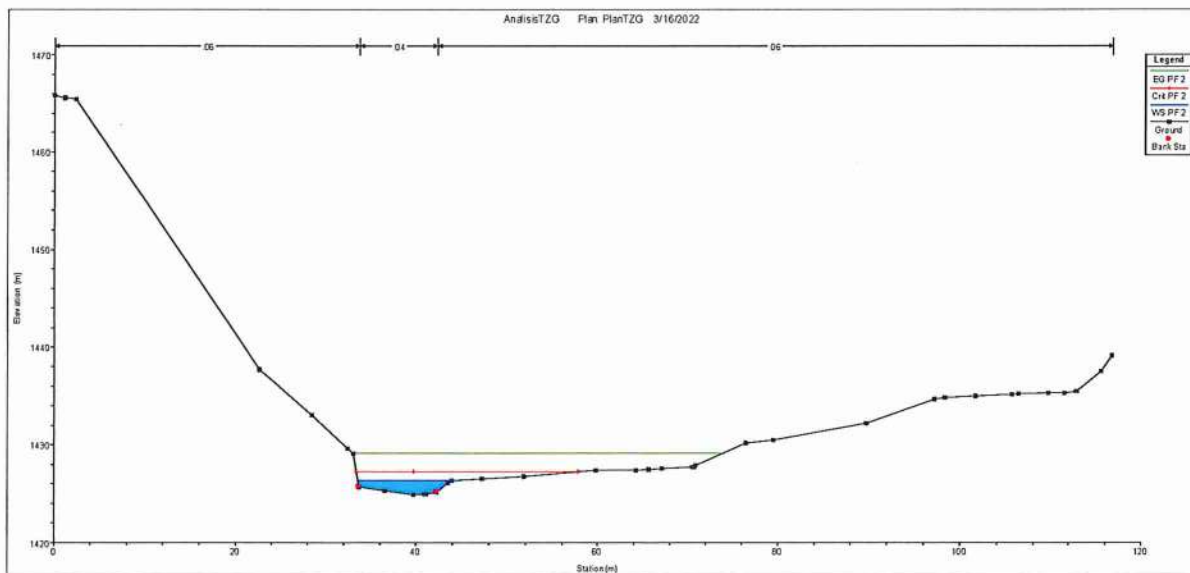


Sección 100.



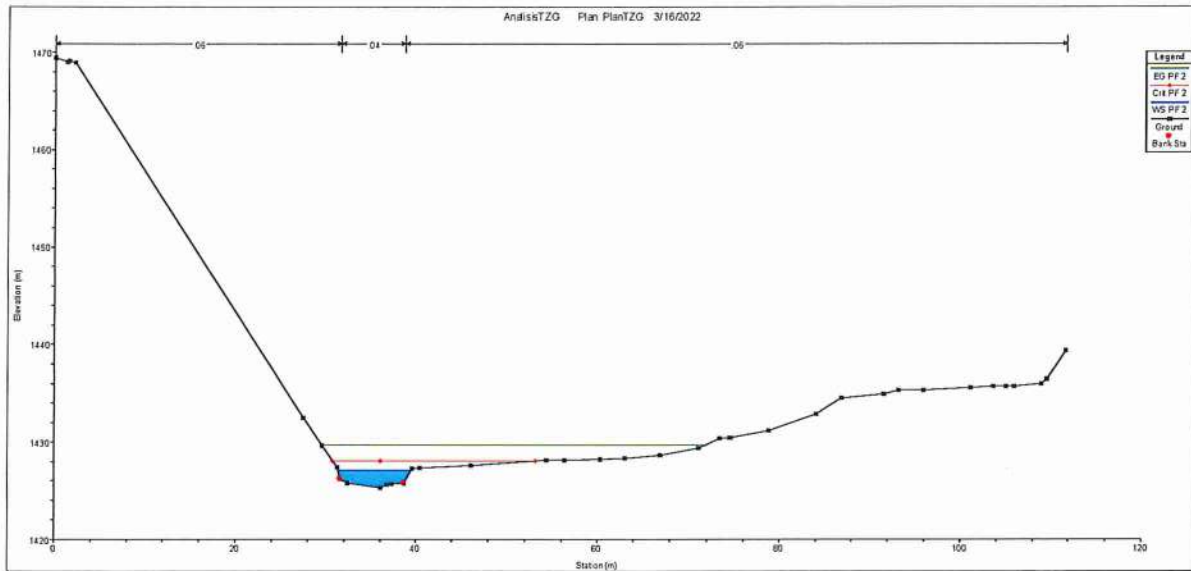


Sección 110.

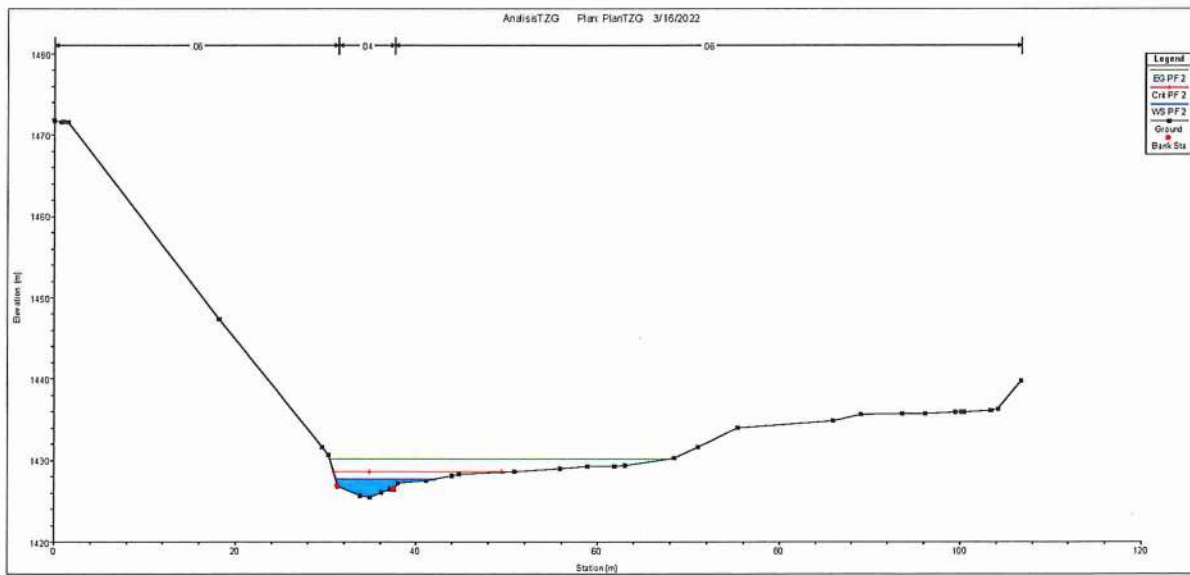


Sección 120.

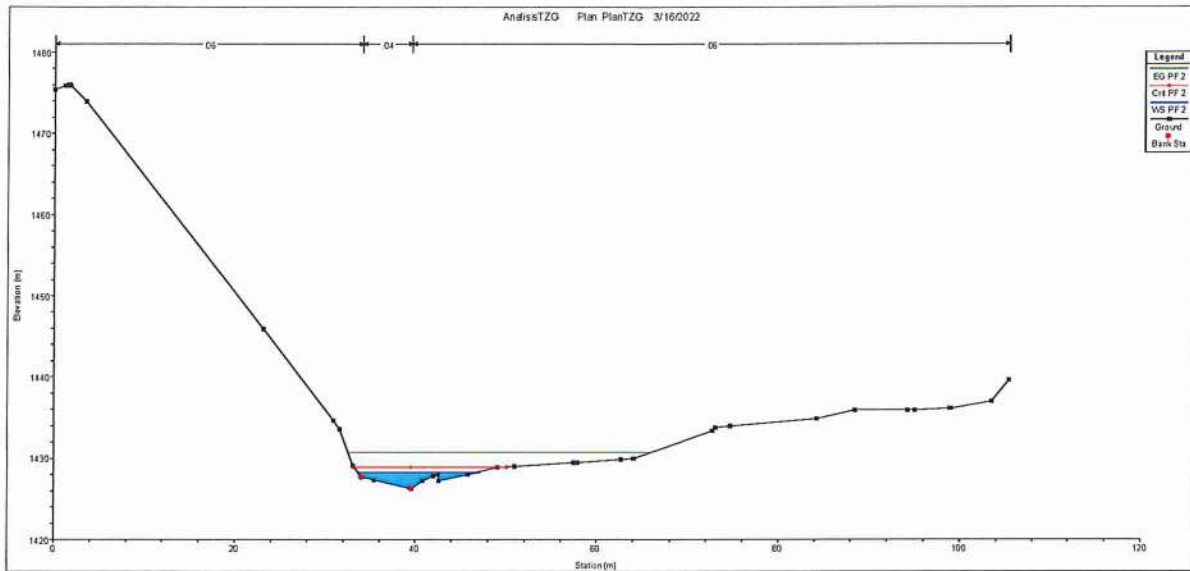




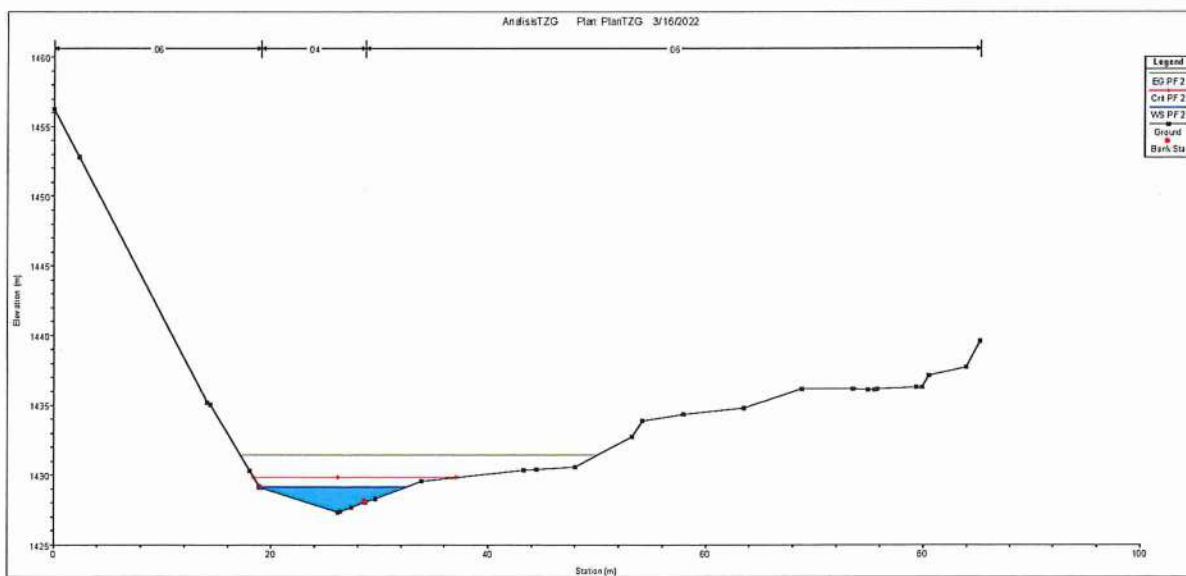
Sección 130.



Sección 140.

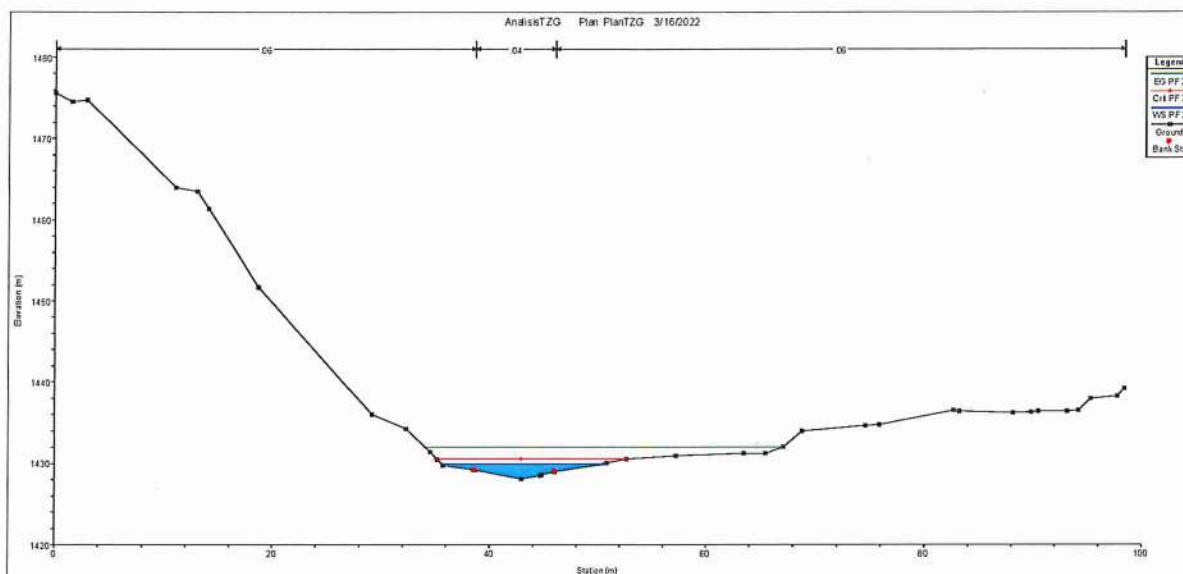


Sección 150.

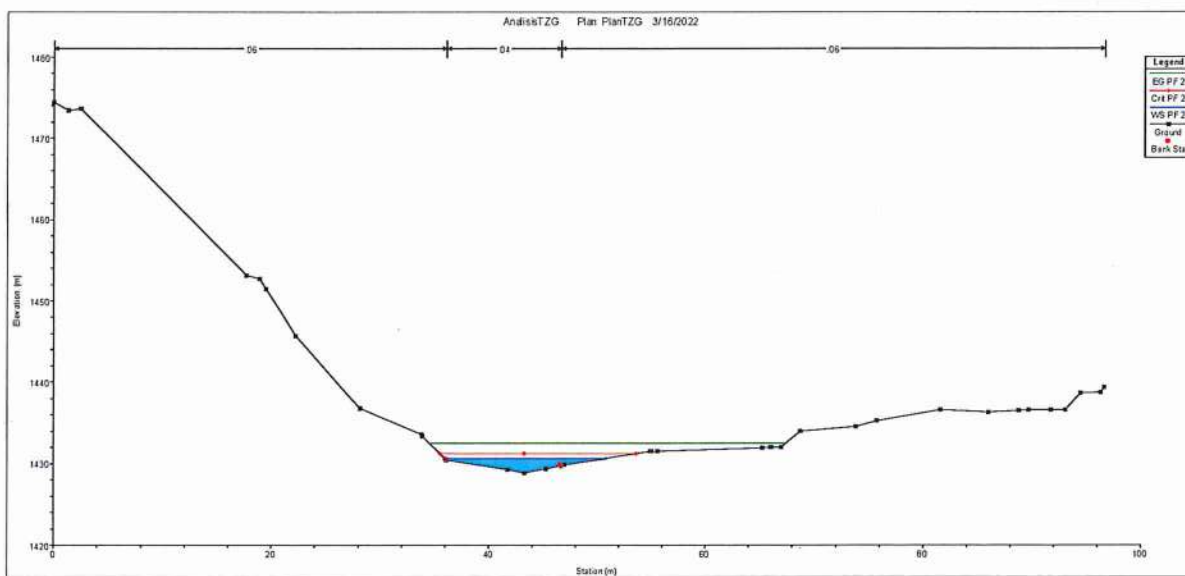


Sección 160.

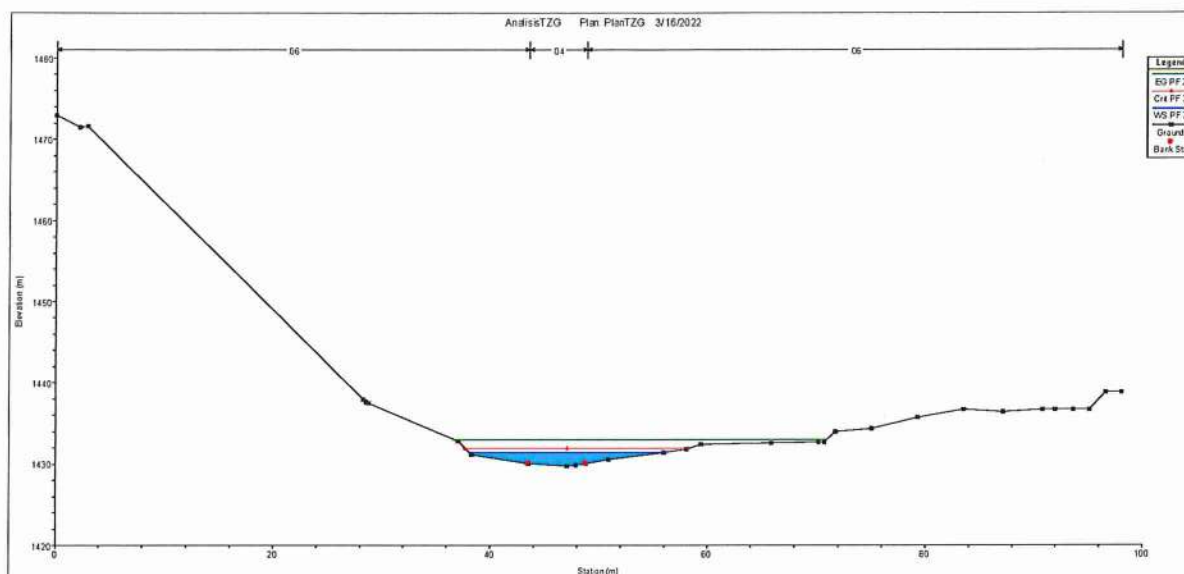




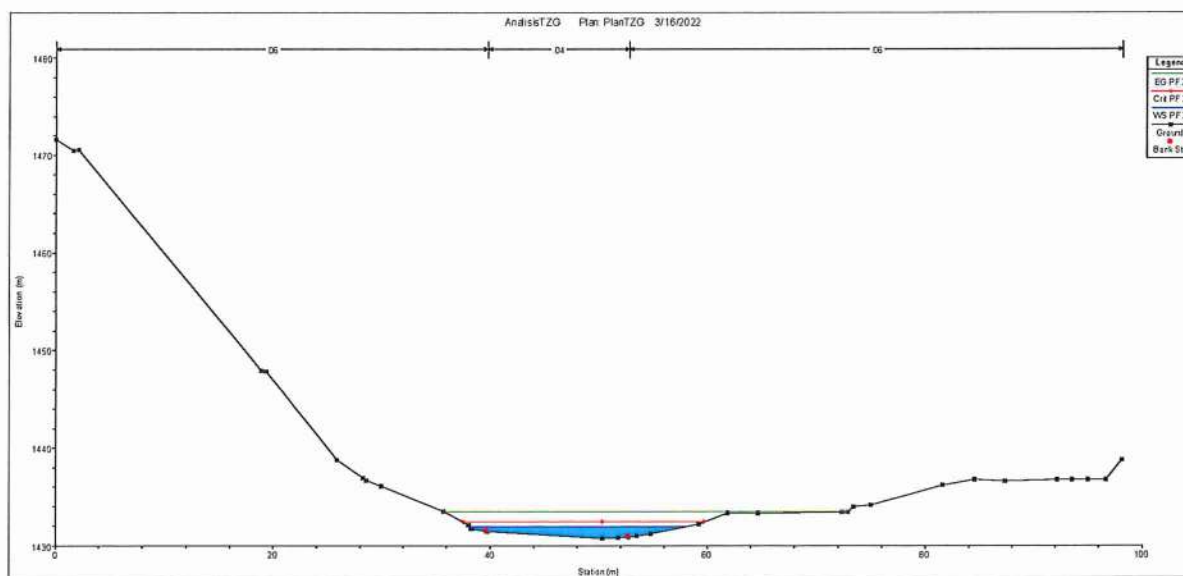
Sección 170.



Sección 180.

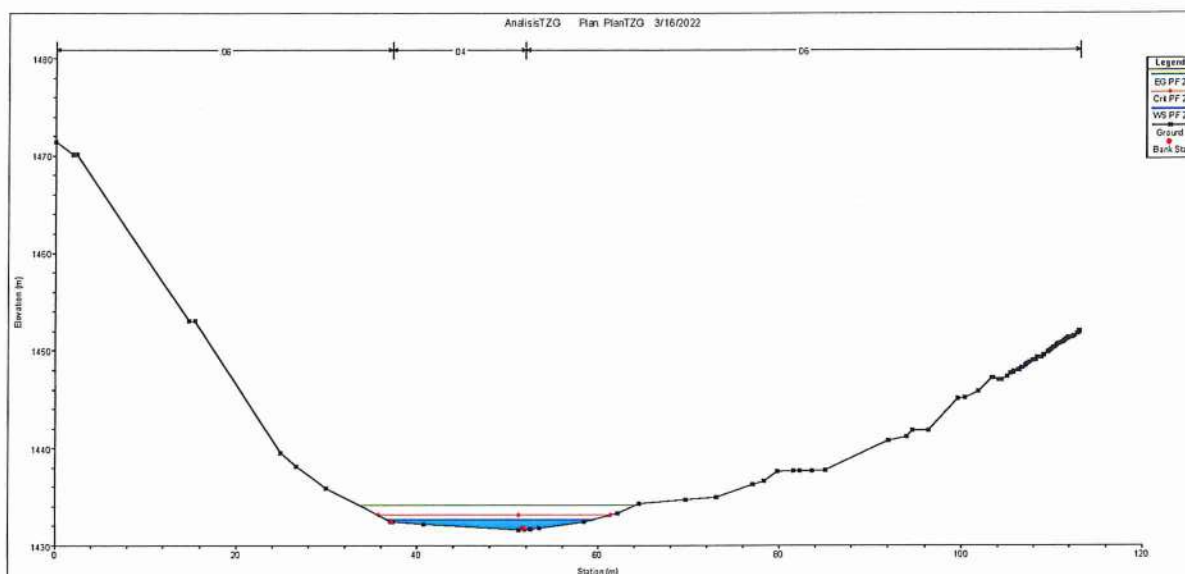


Sección 190.

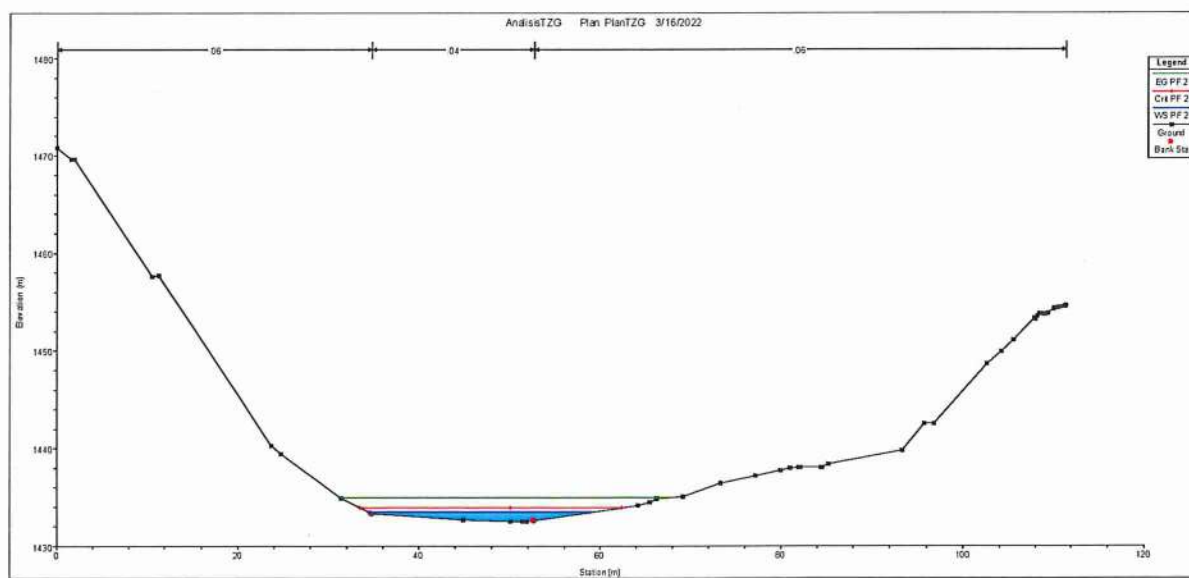


Sección 200.

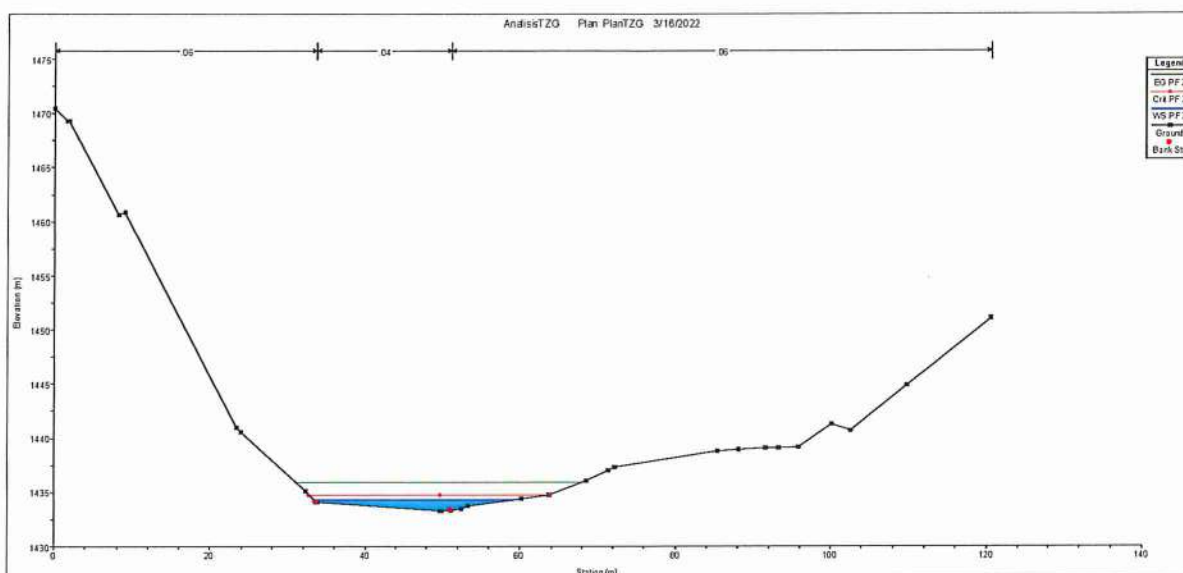




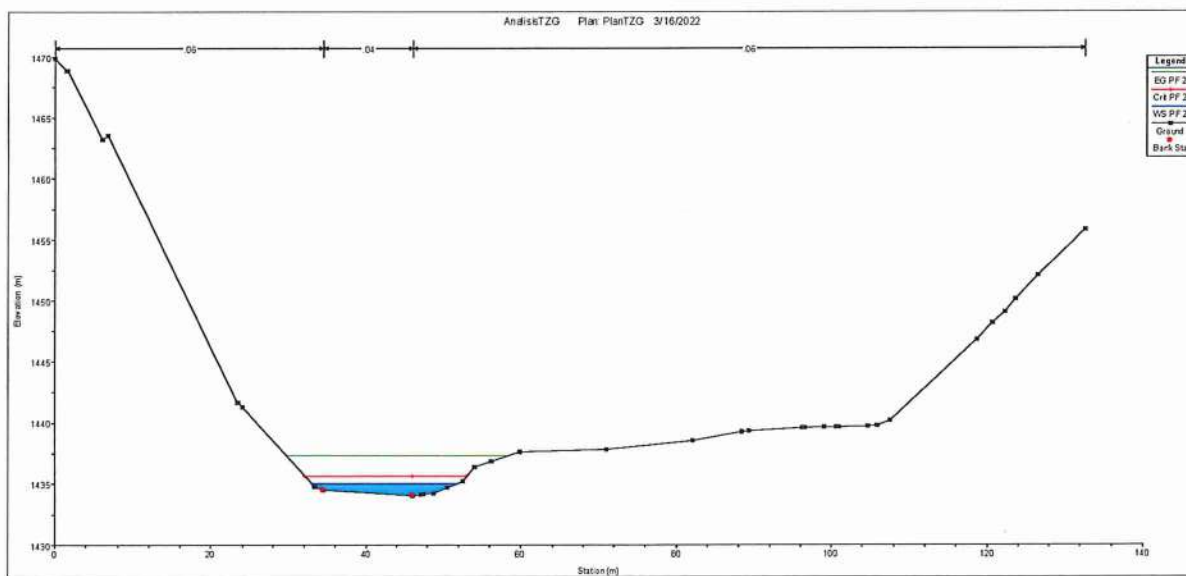
Sección 210.



Sección 220.

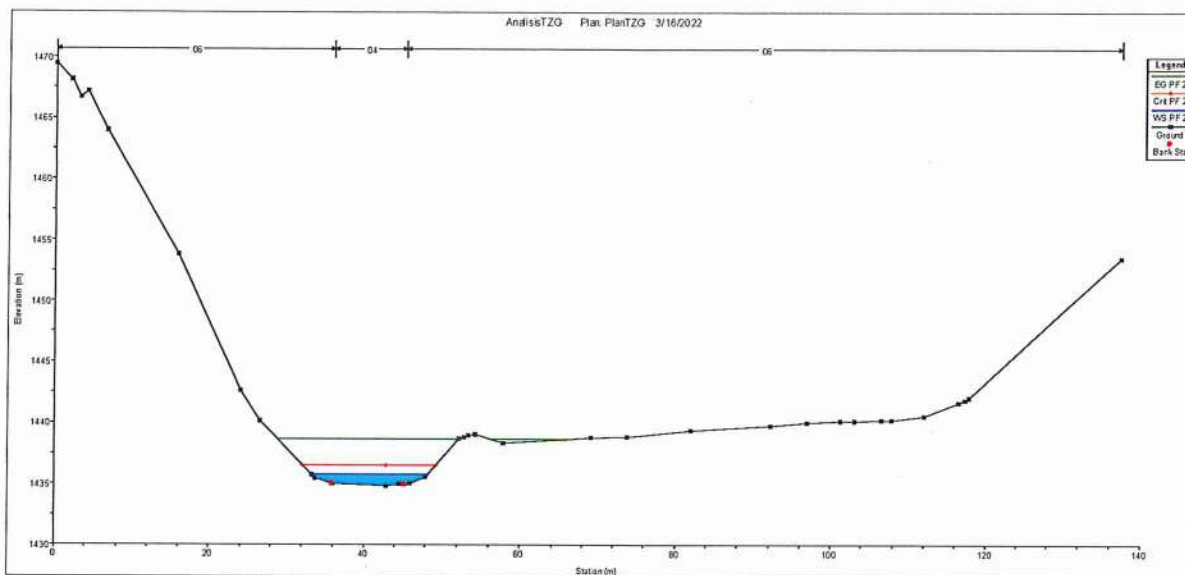


Sección 230.

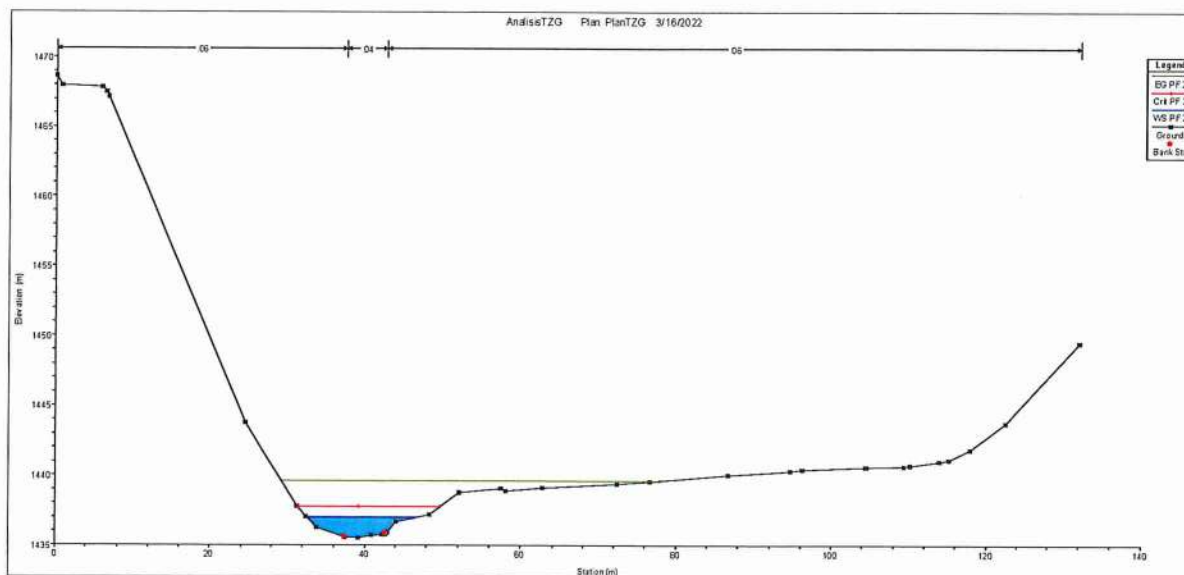


Sección 240.

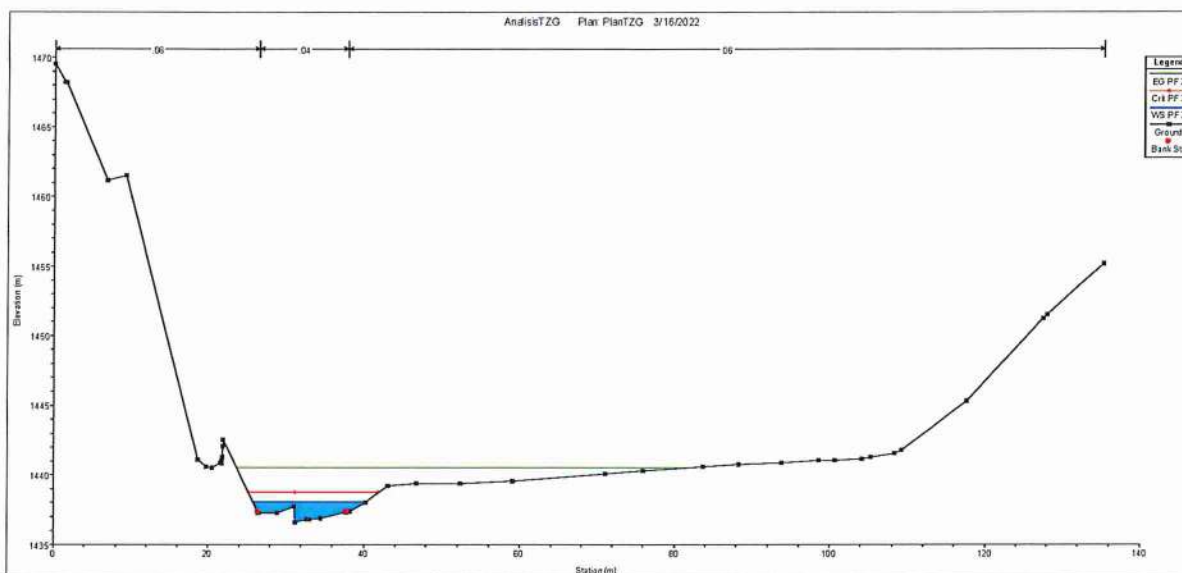




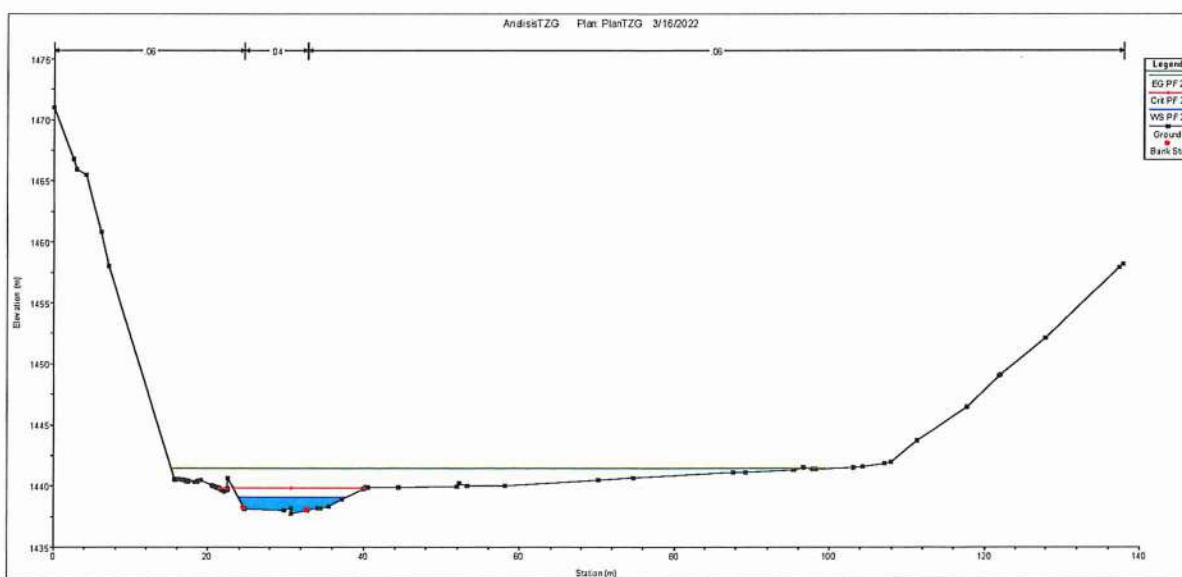
Sección 250.



Sección 260.

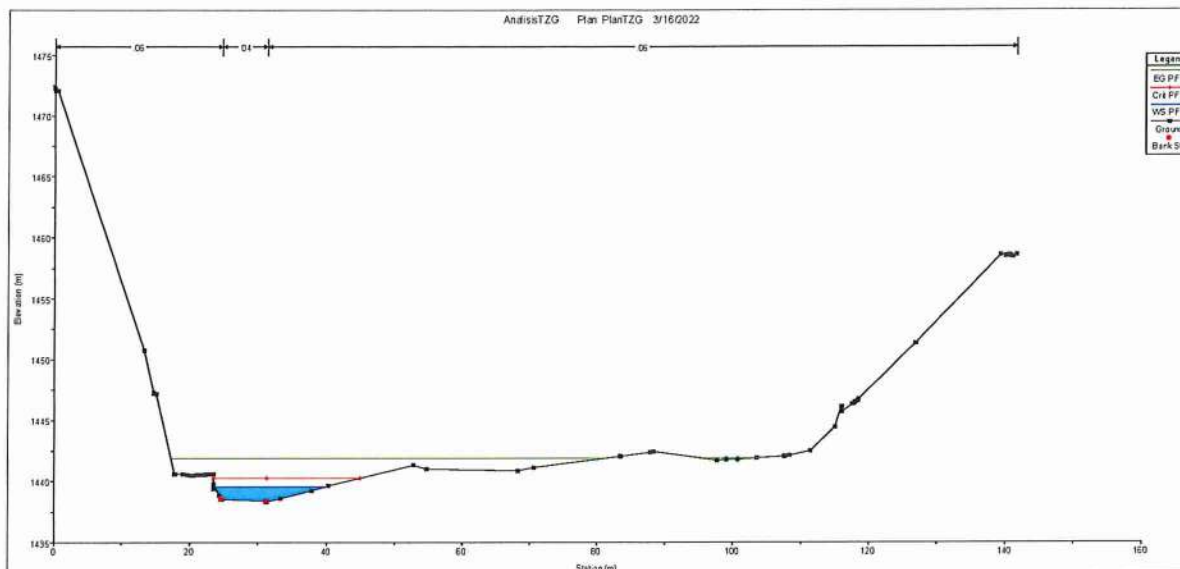


Sección 270.



Sección 280.



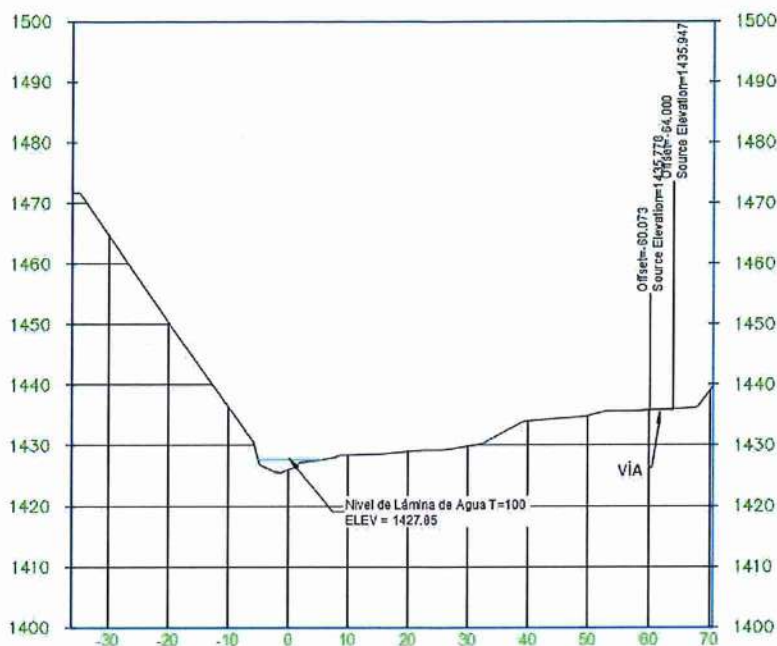


Sección 285.23.

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Max Chl Dpth (m)
CauceTizingal	285.23	76.68	1438.32	1439.48	1440.11	1441.61	0.082942	6.48	12.12	15.64	2.22	1.17
CauceTizingal	280	76.68	1437.74	1439.07	1439.72	1441.19	0.077762	6.47	12.12	13.88	2.14	1.33
CauceTizingal	270	76.68	1436.62	1438.1	1438.74	1440.35	0.088374	6.77	12.13	14.53	2.21	1.47
CauceTizingal	260	76.68	1435.54	1436.88	1437.61	1439.46	0.082321	7.23	11.38	13.07	2.27	1.33
CauceTizingal	250	76.68	1434.79	1435.77	1436.47	1438.45	0.124413	7.48	11.08	15.1	2.69	0.98
CauceTizingal	240	76.68	1434.05	1434.98	1435.55	1437.1	0.111308	6.46	12.04	18.72	2.49	0.93
CauceTizingal	230	76.68	1433.31	1434.29	1434.72	1435.83	0.108724	5.5	13.95	25.67	2.38	0.98
CauceTizingal	220	76.68	1432.49	1433.5	1433.91	1434.84	0.080375	5.12	15.01	24.68	2.08	1.02
CauceTizingal	210	76.68	1431.65	1432.69	1433.1	1434.06	0.074524	5.18	14.84	22.73	2.03	1.04
CauceTizingal	200	76.68	1430.77	1431.91	1432.34	1433.34	0.068622	5.3	14.47	19.71	1.97	1.14
CauceTizingal	190	76.68	1429.81	1431.28	1431.72	1432.71	0.057067	5.31	14.44	17.08	1.84	1.46
CauceTizingal	180	76.68	1428.92	1430.75	1431.19	1432.18	0.049526	5.31	14.47	15.32	1.73	1.83
CauceTizingal	170	76.68	1428.13	1429.96	1430.46	1431.61	0.062201	5.69	13.48	14.97	1.92	1.82
CauceTizingal	160	76.68	1427.33	1429.21	1429.8	1430.97	0.06268	5.89	13.03	13.76	1.93	1.88
CauceTizingal	150	76.68	1426.28	1428.26	1428.89	1430.24	0.080423	6.24	12.3	13.16	2.06	1.98
CauceTizingal	140	76.68	1425.5	1427.85	1428.46	1429.51	0.051719	5.7	13.45	11.62	1.69	2.35
CauceTizingal	130	76.68	1425.31	1427.41	1427.97	1429.01	0.044386	5.62	13.65	10.45	1.57	2.09
CauceTizingal	120	76.68	1424.88	1426.49	1427.12	1428.43	0.0704	6.16	12.44	12.76	1.99	1.61
CauceTizingal	110	76.68	1424.27	1425.58	1426.23	1427.65	0.083687	6.38	12.02	13.93	2.19	1.31
CauceTizingal	100	76.68	1423.72	1424.94	1425.46	1426.71	0.087101	5.89	13.01	17.6	2.19	1.21
CauceTizingal	90	76.68	1423.17	1424.26	1424.73	1425.8	0.080382	5.5	13.95	18.77	2.04	1.09
CauceTizingal	80	76.68	1422.29	1423.39	1423.88	1424.94	0.093224	5.53	14.34	23.95	2.12	1.1
CauceTizingal	70	76.68	1421.01	1422.27	1422.78	1423.9	0.115194	5.65	13.58	22	2.29	1.27
CauceTizingal	60	76.68	1420.37	1421.7	1422.09	1422.9	0.067508	4.85	15.8	23.21	1.88	1.33
CauceTizingal	50	76.68	1419.31	1420.61	1421.12	1422.21	0.063584	5.71	14.21	17.38	1.95	1.3
CauceTizingal	40	76.68	1418.27	1419.45	1420.12	1421.47	0.074742	6.43	12.75	15.06	2.13	1.19
CauceTizingal	30	76.68	1417.18	1418.56	1419.2	1420.7	0.077914	6.5	12.08	14.42	2.16	1.38
CauceTizingal	20	76.68	1416.18	1417.53	1418.17	1419.79	0.104805	6.65	11.58	15.96	2.44	1.35
CauceTizingal	10	76.68	1415.35	1416.71	1417.3	1418.74	0.092199	6.31	12.14	15.74	2.3	1.35
CauceTizingal	0	76.68	1414.55	1415.85	1416.38	1417.76	0.096378	6.13	12.51	17.6	2.32	1.3

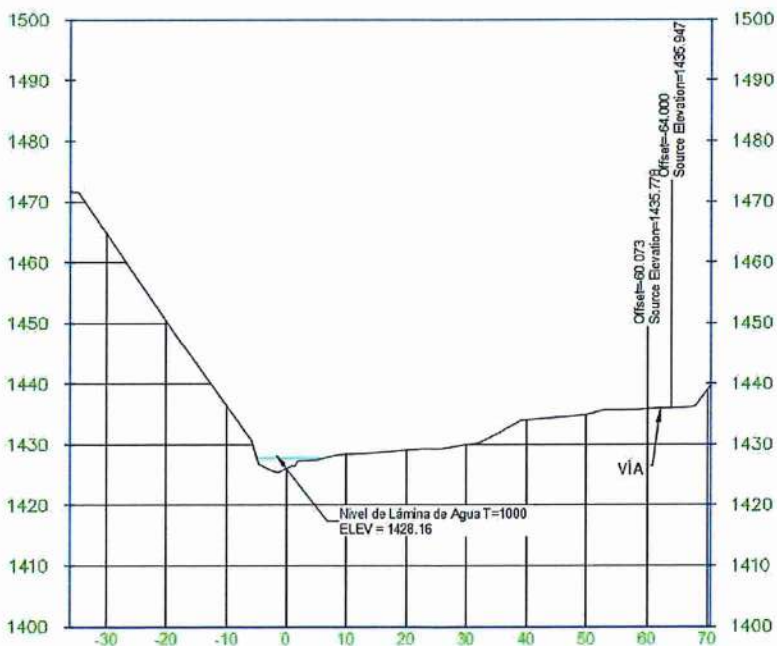
Tabla de resultados modelo HEC-RAS, para periodo de retorno de 100 años.

0+140.00



Nivel de crecida para periodo de retorno de 100 años en la sección 140, sitio aproximado para la toma.

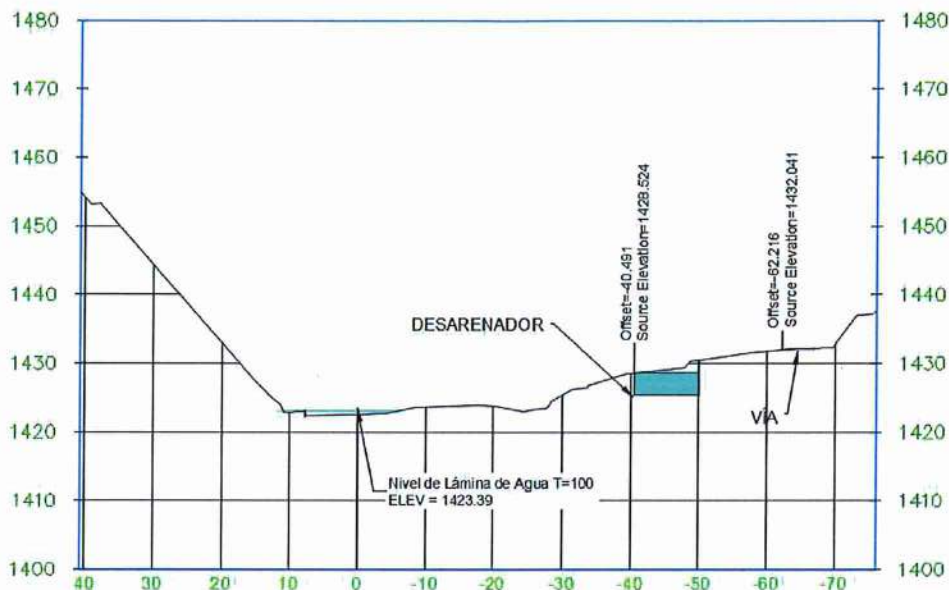
0+140.00



Nivel de crecida para periodo de retorno de 1,000 años en la sección 140, sitio aproximado para la toma.

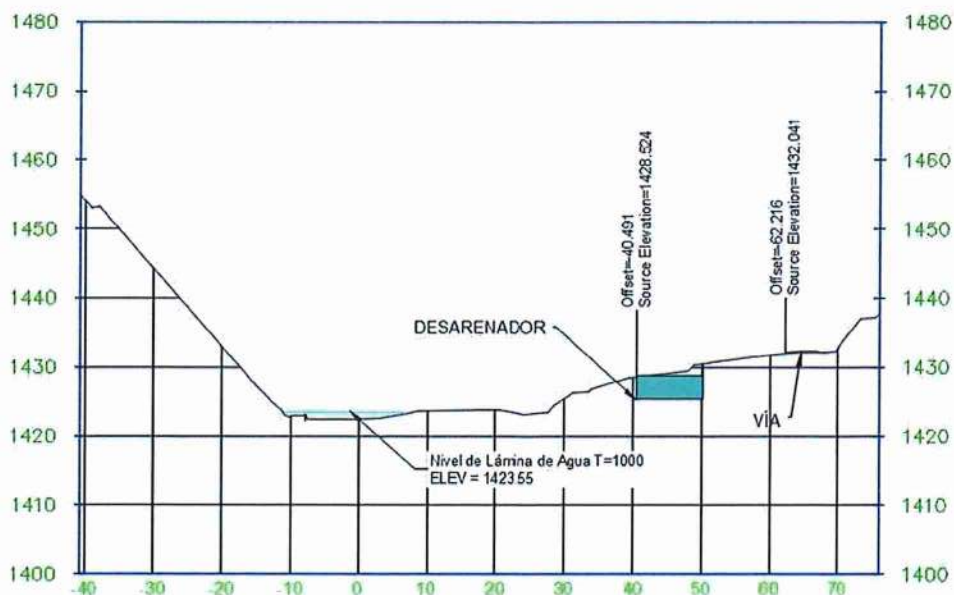


0+080.00



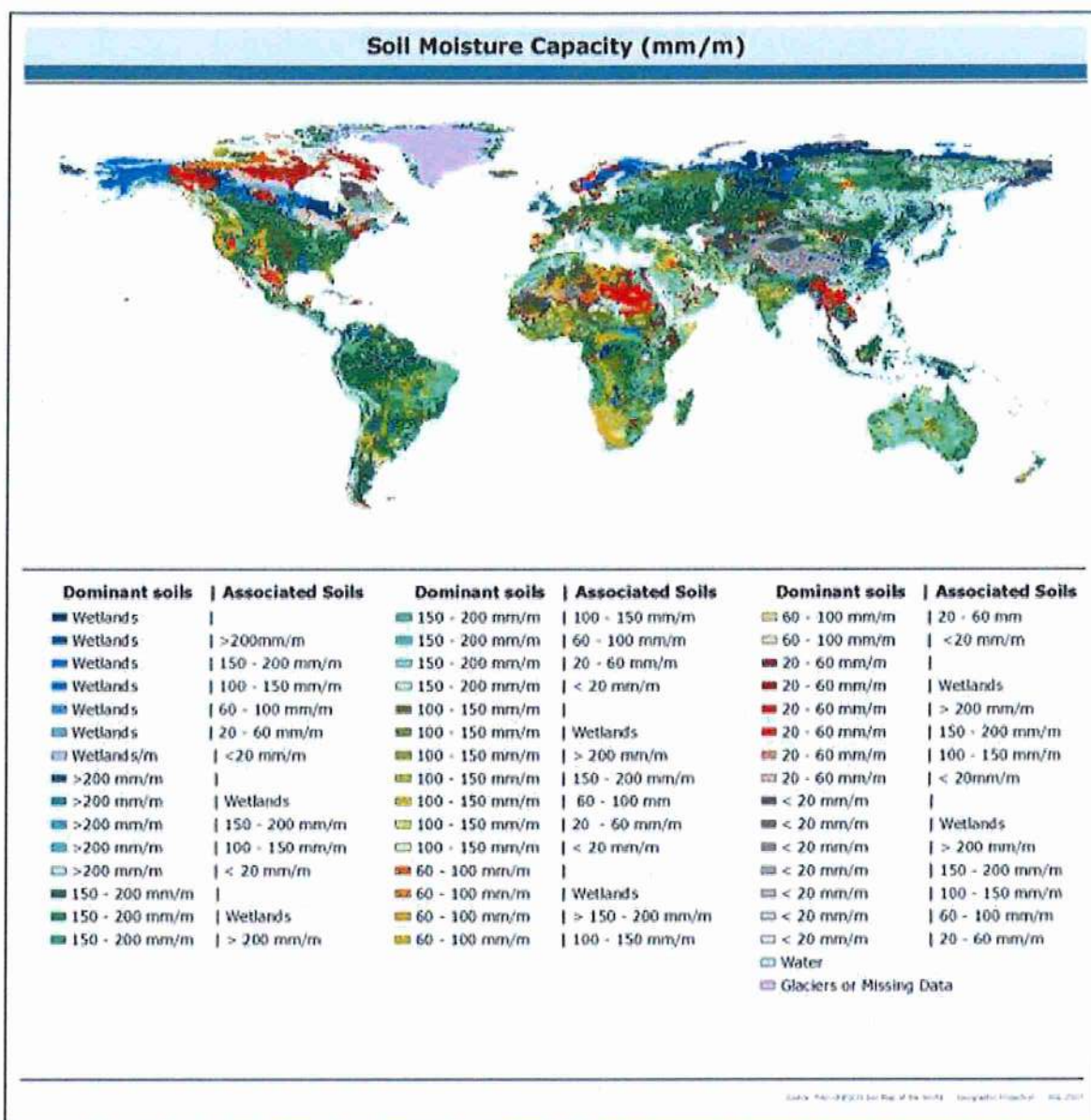
Nivel de crecida para periodo de retorno de 100 años en la sección 80, sitio aproximado para el desarenador.

0+080.00



Nivel de crecida para periodo de retorno de 1,000 años en la sección 80, sitio aproximado para el desarenador.

### 13.1. DATOS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS



Referencia de Capacidad de Campo.  
Fuente: FAO.



Categoría del índice de escasez	Porcentaje de la oferta hídrica utilizada	Color	Explicación
Alto	>40%	Rojó	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20-40%	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 y 40% de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico-requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
Moderado	10-20%	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	<10%	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

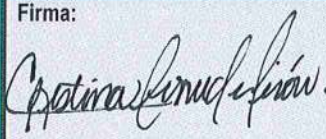



Valoración del índice de escasez de agua.

Fuente: FAO, UNESCO.



PROYECTO	ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ		
TITULO	INFORME DE ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUA - QDA. TIZINGAL		
NUMERO DE DOCUMENTO	VC-200-D04-IT-002		
REVISIÓN	01	FECHA	30-03-2022

### RESUMEN DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	ÍTEMS REVISADOS
00	07-03-22	EMISIÓN INICIAL	TODOS
01	30-03-22	COMENTARIOS DEL IDAAN	5
Preparado por: Cristina Cerrud		Revisado por: Joann Vega	Responsable: Joann Vega
Entidad: CSA Group Función: Ingeniero de Diseño		Entidad: CSA Group Función: Líder técnico de Diseño	Entidad: btd Función: Jefe de Proyecto
Fecha: 30-03-22		Fecha: 30-03-22	Fecha: 30-03-22
Firma: 		Firma: 	Firma: 
		Firma: 	



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. OBJETIVO .....	3
1.2. ALCANCE .....	3
1.3. REFERENCIAS .....	3
1.4. NOMENCLATURAS .....	4
2. ANTECEDENTES .....	4
3. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO .....	6
4. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE MUESTREO .....	9
4.1. PARÁMETROS DE ANÁLISIS .....	9
4.2. RESULTADOS DE LAS MUESTRA .....	12
4.3. OBSERVACIONES .....	16
4.3.1. <i>Parámetros Biológicos</i> .....	16
4.3.2. <i>Características fisicoquímicas</i> .....	16
4.3.3. <i>Parámetros Químicos Inorgánicos</i> .....	19
4.3.4. <i>Hidrocarburos</i> .....	39
4.3.5. <i>Plaguicidas</i> .....	42
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
ANEXOS # 1: Reportes de Ensayos de laboratorios .....	45
ANEXOS # 2: Certificado de Acreditación .....	46

JOANN J. VEGA TREJOS

INGENIERA CIVIL

LICENCIA No. 2010-006-128

*Joann J. Vega Trejos*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto para la rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de Volcán surge luego de que, a finales del año 2020 toda la zona se vio afectada por fuertes lluvias y deslaves ocurridos en el mes de noviembre por efectos del huracán Eta. El alcance del proyecto consta de estudios y diseños para la construcción de la obra de captación en la quebrada Tizingal, desarenador, línea de aducción, cruce sobre el puente del río Chiriquí Viejo, planta de tratamiento tipo paquete, estación de bombeo, edificio de control, línea de conducción y tanque de almacenamiento.

### 1.1. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es la presentación de los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras tomadas en los puntos de muestreos establecidos para el proyecto de rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad Volcán.

### 1.2. ALCANCE

El alcance del estudio abarca determinar las características físicas, químicas y biológicas del agua cruda a utilizar en el abastecimiento de la planta, compáralas con los requisitos generales que establece el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 para posteriormente determinar los procesos y operaciones unitarias necesarias para su potabilización.

### 1.3. REFERENCIAS

Los documentos de referencia que se utilizaran como base para este informe son:

- “Términos de Referencia para el Estudio, Diseño Y Construcción de obras para Rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de Volcán, Distrito de tierras Altas, Provincia de Chiriquí” (TDR)
- El reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los Alimentos, Agua Potable, Definiciones y Requisitos Generales establece los requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable; mismo documento que se utilizó como parámetros de referencia para el análisis de calidad de agua en punto



de toma que se encuentra dentro de los TDR del proyecto rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de Volcán.

- Reportes de ensayos de laboratorio Water and Wastewater Treatment, S.A. Ver ANEXO 1 para los reportes de ensayos realizados por el laboratorio y ver Anexo 2 para el certificado de acreditación de laboratorio.

#### 1.4. NOMENCLATURAS

- TDR – Términos de Referencia
- IDAAN – Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
- DGNTI – Dirección General de Normas y Tecnología
- COPANIT – Comisión Panameña de Normas Industriales
- NTU – Unidad Nefelométrica de Turbiedad
- mg - miligramos
- L – litros
- mg/L – Miligramos por litro

## 2. ANTECEDENTES

En los TDR del proyecto se hace un análisis de la calidad de agua en tres puntos de la quebrada Tizingal; quebrada donde se plantea la toma de agua cruda:

- M-01: Agua cruda cerca de la terminación del relleno
- M-02: Agua cruda convergencia de brazos
- M-03: Agua cruda brazo con el agua de coloración oscura.

Dentro de este análisis se incluyeron los siguientes parámetros:

- Características biológicas:
  - Coliformes Totales
  - Escherichia coli

- Características fisicoquímicas
  - Temperatura
  - Turbiedad
  - Potencial de Hidrogeno
- Características químicas inorgánicas
  - Alcalinidad
  - Cloruro
  - Cobre
  - Conductividad
  - Hierro
  - Nitrato
  - Sólidos Disueltos Totales

Los resultados del análisis de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de las muestras incluidos en los TDR indican lo siguiente:

- Las propiedades fisicoquímicas están dentro de los valores permitidos por el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019.
- Los valores de turbiedad están por encima de los valores permisibles establecidos en el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019, sin embargo, son valores aceptados ya que se trata de una muestra de agua cruda por lo cual, aplicando técnicas de filtración se debe presentar una disminución.
- Los datos químicos (cobre, nitrato, alcalinidad y cloruros) están dentro de los parámetros permisibles en el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019.
- El agua presentaba un color oscuro por lo cual se realizó un análisis

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010.006-128  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



### 3. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Para el análisis de calidad del agua de la quebrada Tizingal se realizaron seis tomas de muestras en tres puntos distribuidos de la siguiente manera:

1. Colecta de muestra simple en el punto medio de la quebrada Tizingal, localizada donde estará ubicada la toma de agua cruda la cual es correspondiente al Punto # 1 (ver Tabla 1 para coordenadas del punto de muestreo e Imagen 1 para localización dentro del área de influencia del proyecto). Este punto de muestreo se considera como principal. La muestra fue recolectada en el mes de diciembre del 2021.
2. Colecta de muestra simple en el punto medio-corriente de la quebrada Tizingal, localizada donde estará ubicada la toma de agua cruda la cual es correspondiente al Punto # 1 (ver Tabla 1 para coordenadas del punto de muestreo e Imagen 1 para localización dentro del área de influencia del proyecto). Este punto de muestreo se considera como principal. La muestra fue recolectada en el mes de enero del 2022.
3. Colecta de muestra simple de la quebrada Tizingal, localizada donde estará ubicada la toma de agua cruda la cual es correspondiente al Punto # 1 (ver Tabla 1 para coordenadas del punto de muestreo e Imagen 1 para localización dentro del área de influencia del proyecto). Este punto de muestreo se considera como principal. La muestra fue recolectada en el mes de febrero del 2022.
4. Colecta de muestra simple en corriente de agua de la quebrada Tizingal, localizada en el punto M-03 establecido en los TDR. Este punto de muestreo se encuentra ubicado aguas arriba del punto donde se estará situando la toma de agua cruda del proyecto el cual es correspondiente al Punto # 2 (ver Tabla 1 para coordenadas del punto de muestreo e Imagen 1 para localización dentro del área de influencia del proyecto). Se realiza el análisis en este punto ya que en los TDR hacen observación de coloración oscura en esta zona y además indican valores de hierro mayor a lo permisible a los parámetros establecidos en el reglamento



Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019. La muestra fue recolectada en el mes de enero del 2022.

5. Colecta de muestra simple en corriente de agua de la quebrada Tizingal, localizada en el punto M-03 establecido en los TDR. Este punto de muestreo se encuentra ubicado aguas arriba del punto donde se estará situando la toma de agua cruda del proyecto el cual es correspondiente al Punto # 2 (ver Tabla 1 para coordenadas del punto de muestreo e Imagen 1 para localización dentro del área de influencia del proyecto). La muestra fue recolectada en el mes de febrero del 2022.
6. Colecta de muestra simple en toma de agua existente de la quebrada Tizingal, localizada en una entrada de agua adicional cercana al punto de la toma de agua para el proyecto la cual es correspondiente al Punto # 3 (ver Tabla 1 para coordenadas del punto de muestreo e Imagen 1 para localización dentro del área de influencia del proyecto). Esta muestra se considera complementaria. La muestra fue recolectada en el mes de enero del 2022.



Tabla 1 : Coordenadas de Puntos de Muestreo de Agua Cruda

Punto #	Punto de Muestreo	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	Toma de Agua Cruda	317,880.00	975,204.00
2	M03	317,908.00	975,337.00
3	Entrada de Agua	317,836.00	975200.00



Imagen 1 Localización de Sitios de Muestreo



## 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE MUESTREO

La siguiente sección lista los parámetros analizados de las muestras tomadas y los resultados obtenidos del análisis de los diferentes puntos de muestreo de agua cruda realizados por la ingeniería, compara los resultados con los valores permisibles establecidos por el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 para agua potable de consumo y se hace una comparación con los valores obtenidos en los análisis realizados por el promotor del proyecto (IDAAN).

### 4.1. Parámetros de Análisis

El análisis de las muestras se ha realizado siguiendo los parámetros establecidos en el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019. Estos parámetros incluyen características fisicoquímicas, características químicas inorgánicas, características biológicas. A continuación, se listan los parámetros analizados en los diferentes puntos de muestreo:

1. Punto #1 – Ubicado en la toma de agua cruda. En este punto se realizaron dos muestreos en donde se analizaron los siguientes parámetros:
  - Características biológicas:
    - Coliformes Totales
    - Escherichia coli
    - Giardia sp
    - Cryptosporidium sp
  - Características fisicoquímicas
    - Color
    - Turbiedad
    - Potencial de Hidrogeno
    - Microcystina I.R.
  - Características químicas inorgánicas
    - Aluminio
    - Antimonio



- Arsénico Total
- Bario
- Cadmio
- Cloruro
- Cobre
- Cianuro
- Conductividad
- Cromo Total
- Dureza total
- Fluoruro
- Hierro
- Manganeso Total
- Mercurio
- Molibdeno
- Níquel
- Nitrato
- Nitrito
- Plomo
- Selenio
- Sodio
- Sólidos Disueltos Totales
- Sulfatos
- Zinc
- Parámetros químicos orgánicos.
  - Hidrocarburos
  - Plaguicidas



2. Punto #2 -Ubicada en el punto M03 establecido en los TDR en donde se encontró niveles de hierro mayores a lo permisible a la norma y una coloración oscura. En este punto se realizó una muestra y se verificaron los siguientes parámetros:



- Características biológicas:
  - Coliformes Totales
  - Escherichia coli
- Características fisicoquímicas
  - Color
  - Turbiedad
  - Potencial de Hidrogeno
- Características químicas inorgánicas
  - Aluminio
  - Antimonio
  - Arsénico Total
  - Bario
  - Cadmio
  - Cloruro
  - Cobre
  - Conductividad
  - Cromo Total
  - Dureza total
  - Fluoruro
  - Hierro
  - Manganeso Total
  - Mercurio
  - Molibdeno
  - Níquel
  - Nitrato
  - Nitrito
  - Plomo
  - Selenio
  - Sodio



- Sólidos Disueltos Totales
  - Sulfatos
  - Zinc
  - Parámetros químicos orgánicos.
    - Hidrocarburos
    - Plaguicidas
3. Punto #3 -Ubicada entrada de agua adicional cercana al punto de la toma, en donde se realizó una muestra y se verificaron parámetros químicos inorgánicos de Hierro y cobre.

#### 4.2. Resultados de las Muestra

La Tabla 3 indica: el parámetro analizado, su unidad de medida, el valor permisible según el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 21-2019, el resultado de los ensayos de laboratorio obtenido en las muestras tomadas en los tres puntos de muestreos realizados por la ingeniería, y, según aplique, la incertidumbre expandida "U". Las casillas que muestren un guion "-" indica que el ese parámetro no fue analizado para la muestra. Los valores de los parámetros estipulados en la tabla 3 corresponden a los resultados obtenidos en los reportes de ensayos de laboratorios ver anexo 1.

La Tabla 4 indica los resultados de los plaguicidas. Los compuestos no detectados se reportan como "ND" lo que indica que su valor es menor al límite de detección de la metodología utilizada por el laboratorio. Las casillas que muestren guion "-----" indica que el ese parámetro no fue analizado para la muestra. Los valores de los parámetros estipulados en la tabla 4 corresponden a los resultados obtenidos en los reportes de ensayos de laboratorios ver anexo 1.



**Tabla 3: REQUISITOS DGNTI-COPANIT 21-2019 VS REPORTE DE ENSAYOS  
MUESTRA #1, MUESTRA #2 Y MUESTRA #3**

PARA-METRO	UNIDAD	VALOR COPANIT 21-2019	RESULTADOS DE MUESTRAS EN PUNTO # 1		RESULTADOS DE MUESTRA EN PUNTO # 2		RESULTADOS DE MUESTRA EN PUNTO # 3	
			Valor	U	Valor	U	Valor	U
VALORES PARA LOS PARAMETROS BIOLOGICOS								
Coliformes Totales	UFC/100ml	<1	3,5*10^3	±0.3*10^3	1,0*10^3	±0.1*10^3	-	-
Escherichia coli	UFC/100ml	<1	Presente/ 100ml	NA	Ausente/ 100ml	NA	-	-
Giardia sp	N°quistes/ 1000L	<1	<1	NA	-	-	-	-
Cryptosporidium sp	N°quistes/ 1000L	<1	<1	NA	-	-	-	-
VALORES PARA LOS PARAMETROS FISICOQUÍMICOS								
Color	UC	15	<5	NA	-	-	-	-
Turbiedad	UNT	1	0,286	±0,079	0,854	±0,108	-	-
Potencial de Hidrógeno	unidades de pH	6,5 - 8,5	7,99 @19,0 °C	±0,05	8,13 @16,8 °C	±0,05	-	-
Microcystina I.R.	mg/L	0.001	<0.001	NA	-	-	-	-
VALORES PARA LOS PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS								
Aluminio	VP (mg/L)	0,2	0,0124	±0,0039	0,0240	±0,0075	-	-
Antimonio	VP (mg/L)	0,02	<0,007	±0,0022	<0,007	±0,0022	-	-
Arsenico Total	VP (mg/L)	0,01	<0,008	NA	<0,008	NA	-	-
Bario	VP (mg/L)	0,7	0,0029	±0,0009	0,0036	±0,0011	-	-
Cadmio	VP (mg/L)	0,003	<0,0010	±0,0003	<0,0010	±0,0003	-	-
Cloruro	VP (mg/L)	250	<5,0	NA	<5,0	NA	-	-
Cobre	VP (mg/L)	1	<0,0003	±0,0001	<0,0003	±0,0001	<0,0003	±0,0001
Cianuro	VP (mg/L)	0,07	<0.002	±0,0025	<0.002	±0,0025	-	-
Conductividad	VP (mg/L)	850	74,1 @19,0 °C	±4,1	94,3 @16,8 °C	±5,2	-	-
Cromo Total	VP (mg/L)	0,05	<0,0024	±0,0008	<0,0024	±0,0008	-	-
Dureza Total	VP (mg/L)	200	31,0	±0,5	29,0	±0,4	-	-
Flúor	VP (mg/L)	0,8	0,0418	±0,0076	0,1640	±0,0298	-	-
Hierro	VP (mg/L)	0,3	<0,20	NA	<0,20	NA	<0,20	NA
Manganeso Total	VP (mg/L)	0,1	<0,0001	±0,0001	<0,0001	±0,0001	-	-
Mercurio	VP (mg/L)	0,006	<0,006	NA	<0,006	NA	-	-
Molibdeno	VP (mg/L)	0,07	<0,0046	±0,0014	<0,0046	±0,0014	-	-
Niquel	VP (mg/L)	0,07	<0,0015	±0,0005	<0,0015	±0,0005	-	-
Nitrato	VP (mg/L)	10	<5,0	NA	5,16	±0,11	-	-
Nitrito	VP (mg/L)	1	<0,040	NA	<0,040	NA	-	-
Plomo	VP (mg/L)	0,01	<0,0081	±0,0025	<0,0081	±0,0025	-	-
Selenio	VP (mg/L)	0,04	<0,0218	±0,0068	<0,0218	±0,0068	-	-
Sodio	VP (mg/L)	200	3,3867	±1,0601	6,4592	±2,0219	-	-
Sólidos Disueltos Totales	VP (mg/L)	500	48,8	±0,8	81,2	±1,2	-	-



PARA-METRO	UNIDAD	VALOR COPANIT 21-2019	RESULTADOS DE MUESTRAS EN PUNTO # 1		RESULTADOS DE MUESTRA EN PUNTO # 2		RESULTADOS DE MUESTRA EN PUNTO # 3	
			Valor	U	Valor	U	Valor	U
Sulfatos	VP (mg/L)	250	<5,0	NA	<5,0	NA	-	-
Zinc	VP (mg/L)	5	0,0075	±0,0023	0,0044	±0,0014	-	-
<b>HIDROCARBUROS</b>								
*Benceno	VP (mg/L)	0,01	<0,005	NA	<0,005	NA	-	-
*Benzo (a)pireno	VP (mg/L)	0,0007	<0,0001	NA	<0,0001	NA	-	-
*Tolueno	VP (mg/L)	0,70	0,002	NA	0,003	NA	-	-
*Xileno	VP (mg/L)	0,50	<0,005	NA	<0,005	NA	-	-
<b>PLAGUICIDAS</b>								
*Aldicarb	VP (mg/L)	0,01	Ver Tabla 4 para resultados de los compuestos analizados.	Ver Tabla 4 para resultados de los compuestos analizados.	Ver Tabla 4 para resultados de los compuestos analizados.	-	-	-
*Atrazina y sus metabolitos clorotrizaina	VP (mg/L)	0,1						
*Hidroxiatrazi na	VP (mg/L)	0,2						
*Clorpirifos	VP (mg/L)	0,03						
*DDT y metabolitos	VP (mg/L)	0,001						
*Dimetoato	VP (mg/L)	0,006						
*Pendimeta-lina	VP (mg/L)	0,02						

Tabla 4: Compuestos Analizados

COMPUESTO	VALOR DE MUESTRA # 1	VALOR DE MUESTRA # 2
Acetocloro	---	No Detectado
Aldrín	No Detectado	No Detectado
Azoxistrobina	---	No Detectado
Bifentrina	No Detectado	No Detectado
Boscalida	No Detectado	---
Cihalotrina (lambda)	---	No Detectado
Cipermetrina I	---	No Detectado
Ciprodinilo	No Detectado	---
Clomazona	No Detectado	No Detectado
DDE (p,p')	No Detectado	No Detectado
DDD (p,p')	No Detectado	No Detectado
DDT (p,p')	---	No Detectado
Deltametrina	---	No Detectado
Diclorvós	No Detectado	No Detectado
Endosulfán I (alfa)	No Detectado	No Detectado
Endosulfán II (beta)	No Detectado	No Detectado
Espirodiclofeno	---	No Detectado
Espiroxamina I	---	No Detectado
Fenpropatrin	No Detectado	No Detectado



COMPUESTO	VALOR DE MUESTRA # 1	VALOR DE MUESTRA # 2
Fenpropodín	No Detectado	-----
Fipronil Sulfona	No Detectado	-----
HCH beta	-----	No Detectado
HCH gamma (hexaclorociclohexano)	No Detectado	No Detectado
Hexaclorobenceno	No Detectado	-----
Hexazinona	No Detectado	No Detectado
Iprobenfós	No Detectado	No Detectado
Indoxacarb	-----	No Detectado
Isoprotiolano	No Detectado	No Detectado
Metolaclo	No Detectado	No Detectado
Miclobutanilo	-----	No Detectado
Mirex	No Detectado	No Detectado
Molinato	-----	No Detectado
Oxadixilo	No Detectado	No Detectado
Oxifluorfen	No Detectado	No Detectado
Paratión	-----	No Detectado
Paratión metilo	-----	No Detectado
Pendimetalina	-----	No Detectado
Permetrina	No Detectado	-----
Pirimetanil	No Detectado	No Detectado
Pirimifós metilo	No Detectado	No Detectado
Piriproxifen	No Detectado	-----
Propiconazol	No Detectado	-----
Tebuconazol	No Detectado	-----
Teflutrina, cis-	No Detectado	No Detectado
Terbufós	No Detectado	No Detectado
Trifloxistrobina	No Detectado	-----
Trifluralina	No Detectado	No Detectado
Tolclofós metil	No Detectado	No Detectado
Vinclozolina	No Detectado	No Detectado
Acefato	No Detectado	No Detectado
Acetamiprid	No Detectado	-----
Ametrina	-----	No Detectado
Atrazina	No Detectado	No Detectado
Carbendazima	-----	No Detectado
Carbofurano	No Detectado	No Detectado
Dimetoato	No Detectado	-----
Imidacloprid	-----	No Detectado
Metalaxilo	-----	No Detectado
Monocrotofós	No Detectado	No Detectado
Ometoato	No Detectado	-----
Oxamilo	No Detectado	No Detectado
Propamocarb	No Detectado	-----
Propoxur	No Detectado	-----



#### 4.3. Observaciones

##### 4.3.1. Parámetros Biológicos

- Coliformes Totales

Se encuentra presencia de bacterias coliformes en el punto #1 y punto #2 de los muestreos. El agua potable de consumo no debe contener Coliformes totales en 100 ml de agua por lo cual el tratamiento del agua debe incluir debidos procesos de desinfección para su eliminación.

- Escherichia coli

Se halla Escherichia coli dentro del muestreo del punto #1. Mientras que aguas arriba en el punto de muestreo #2 no se encuentra presencia de este tipo de bacterias. El agua potable de consumo no debe contener Coliformes totales ni Escherichia coli en 100 ml de agua por lo cual el tratamiento del agua debe incluir procesos de desinfección para eliminar estas bacterias.

No se encuentra presencia de Giardia sp ni Cryptosporidium sp en la muestra del punto de la toma.

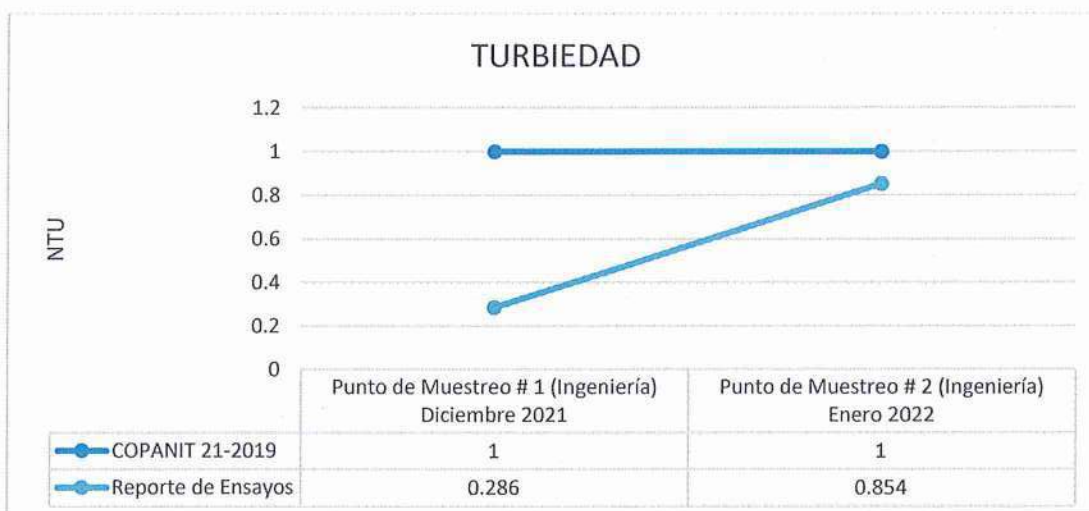
##### 4.3.2. Características fisicoquímicas

- Microcystina L.R.

El valor de Microcystina L.R. obtenidos en los ensayos realizados por a ingeniería es menor a los valores permisibles.

- Turbiedad

La turbiedad puede ser causada por la presencia de partículas disueltas y suspendidas. Los valores de turbiedad obtenidos en los ensayos realizados por a ingeniería se encuentran dentro de los valores permisibles. Cabe destacar que el resultado obtenido en el punto de muestreo #2 se encuentran cercanos al límite. Ver gráfico 1.



*Gráfico 1 – Valores de Turbiedad – Muestreo por la Ingeniería*

De igual forma se hace una comparación con los resultados obtenidos por el promotor del proyecto, IDAAN, en donde se muestra una variación, indicando valores por encima de los límites permisible (ver gráfico 2). Estas variaciones en el NTU puede ser representativos del fenómeno climatológicos. Además, los resultados de las muestras obtenidas son representativos de la estación seca ya que fueron colectadas entre los meses de diciembre 2021 y enero de 2022 por lo cual se considera que la turbiedad puede aumentar en la estación lluviosa. En este caso, se requerirá el análisis de procesos de coagulación, floculación sedimentación y filtración para el tratamiento del agua y además el análisis in situ de la turbiedad para la regulación de los químicos a dosificar durante los procesos de operación de la planta.



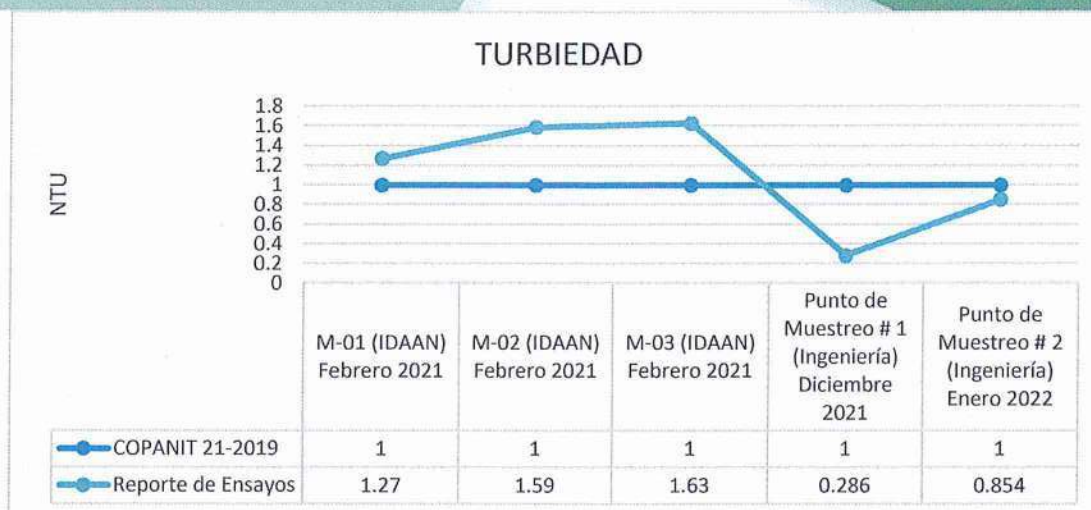


Gráfico 2 – Valores de Turbiedad – Comparación de Resultados

- Potencial de Hidrógeno (PH)

Indica la acidez o la alcalinidad del agua. El PH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5. El parámetro de PH fue ensayado en campo al momento de la toma de muestra. Los valores obtenidos dentro en los ensayos realizados por a ingeniería se encuentran dentro de los valores permisibles considerados aptos para el consumo (Ver gráfico 3).



Gráfico 3 – Valores de PH – Muestreo por la Ingeniería

Los resultados obtenidos por el IDAAN son menores a los obtenidos por la ingeniería, sin embargo, también se encuentran dentro de los límites estipulados en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 (ver gráfico 4).

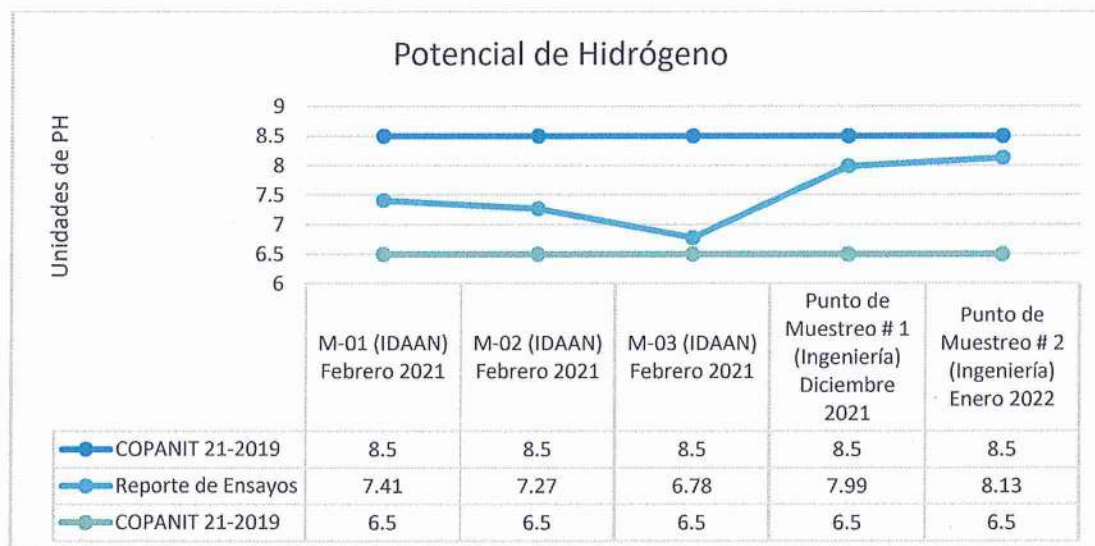


Gráfico 4 – Valores de PH – Comparación de Resultados

#### 4.3.3. Parámetros Químicos Inorgánicos

- Aluminio

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver gráfico 5).



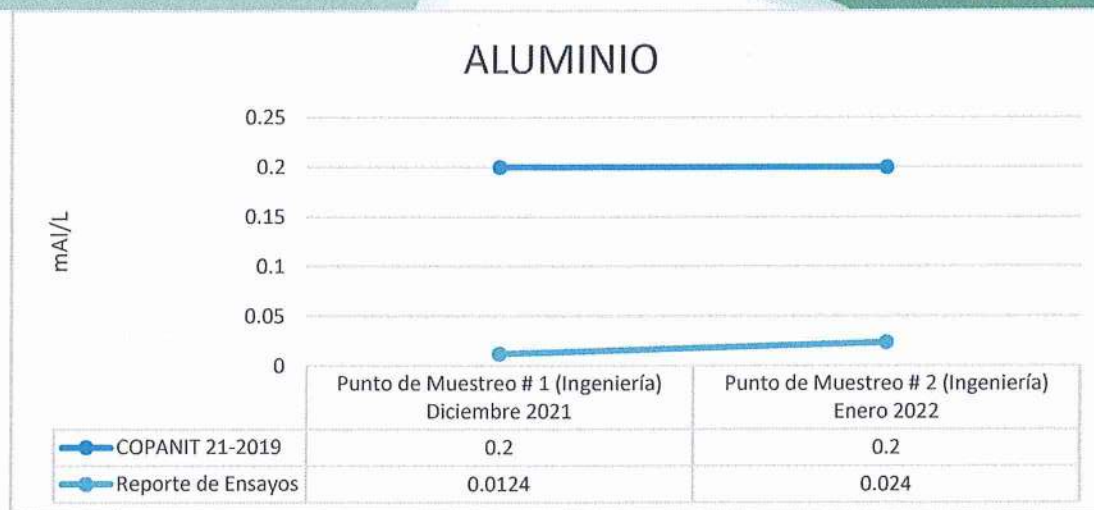


Gráfico 5 – Valores de Aluminio - Muestreo por la Ingeniería

- Antimonio

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.007 (<0.007); en el gráfico 6 se representa con el valor 0.007.

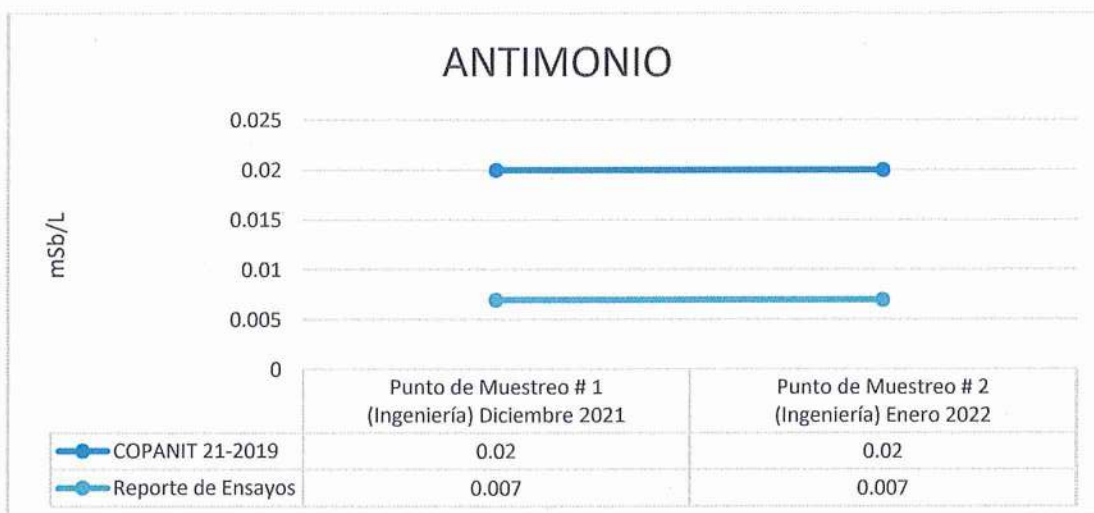


Gráfico 6 – Valores de Antimonio- Muestreo por la Ingeniería

- Arsénico Total

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.008 ( $<0.008$ ); en el gráfico 7 se representa con el valor 0.008.



*Gráfico 7 – Valores de Arsénico - Muestreo por la Ingeniería*

- Bario

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver gráfico 8).





Gráfico 8 – Valores de Bario - Muestreo por la Ingeniería

- Cadmio

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.001 ( $<0.001$ ); en el gráfico 9 se representa con el valor 0.001.

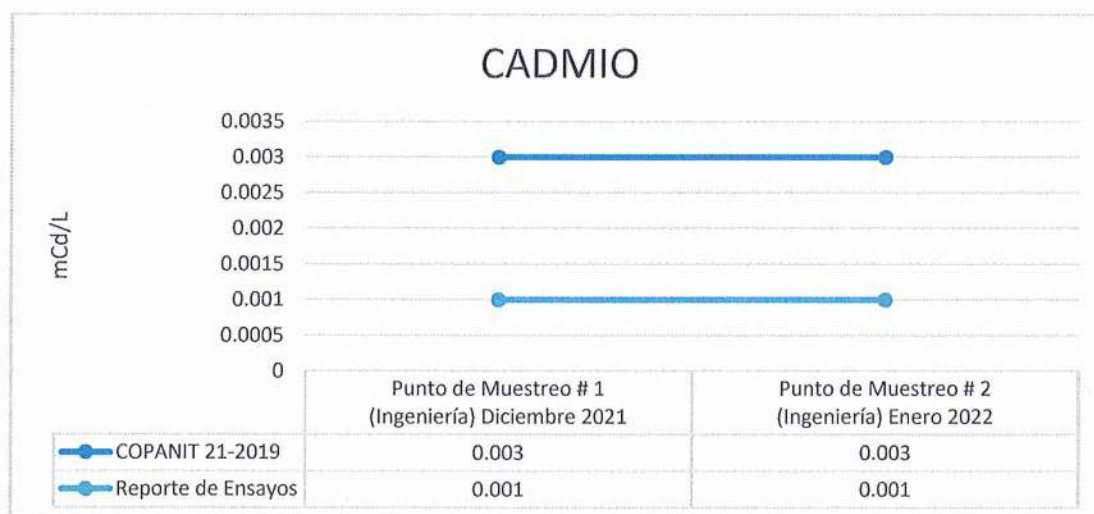


Gráfico 9 – Valores de Cadmio - Muestreo por la Ingeniería

- Cloruro

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Los valores de las muestras del punto #1 y del punto #2 se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a cinco (<5); en el gráfico 10 se representa con el valor 5.



Gráfico 10 – Valores de Cloruros - Muestreo por la Ingeniería

Los resultados obtenidos por el IDAAN son similares a los obtenidos por la ingeniería (ver gráfico 11).

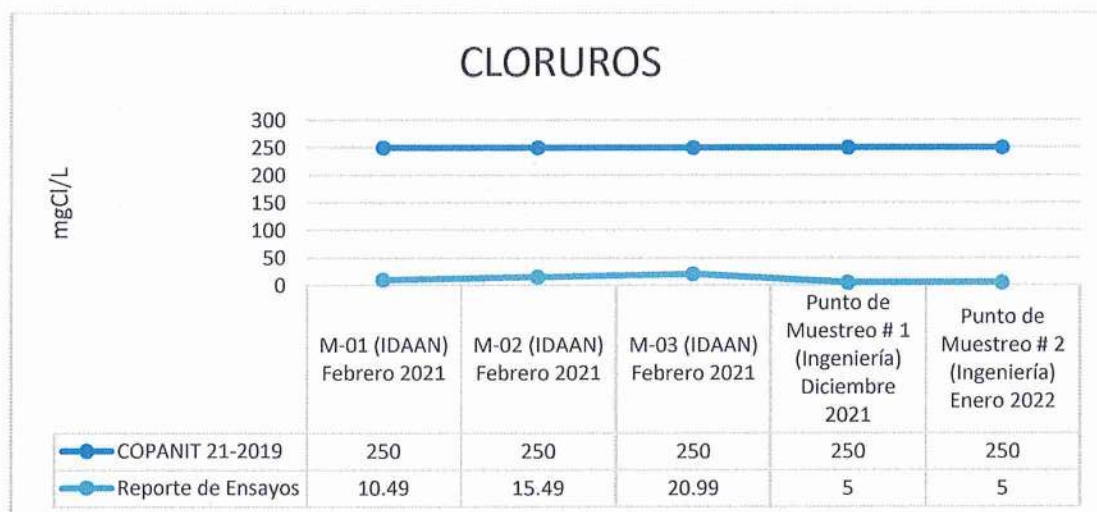
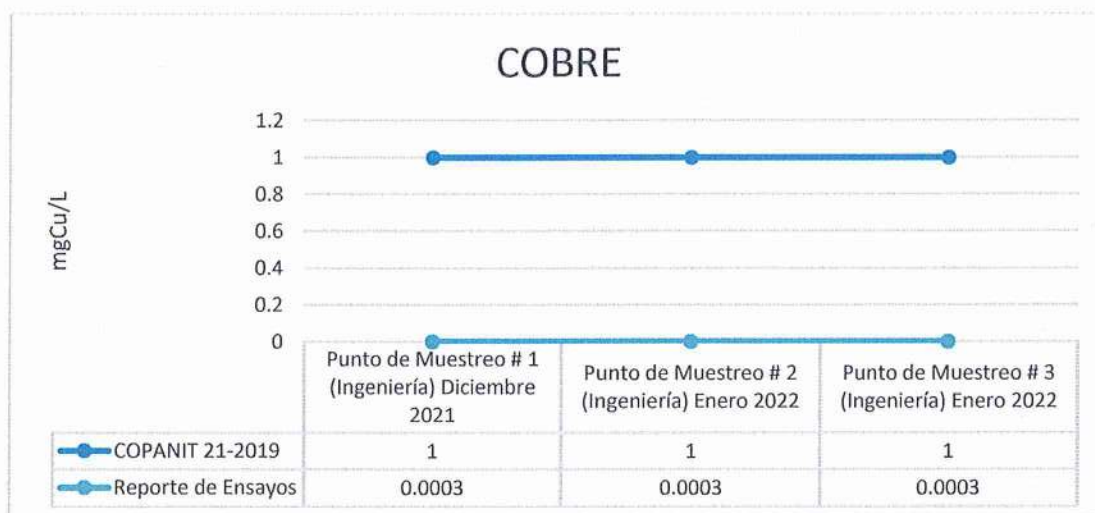


Gráfico 11 – Valores de Cloruros – Comparación de Resultados



- Cobre

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0003 ( $<0.0003$ ); en el gráfico 12 se representa con el valor 0.0003.



*Gráfico 12 – Valores de Cobre - Muestreo por la Ingeniería*

Se hace una comparación con los resultados obtenidos por el IDAAN, en donde se muestra una variación en uno de los puntos de la muestra (M03), acercándose al límite máximo permisible establecido por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver gráfico 2). Se estima que esta variación pudo darse debido a actividades existentes al momento de la realización del muestreo. En ese punto se encuentra una hidroeléctrica fuera de funcionamiento. Ver gráfico 13.



Gráfico 13 – Valores de Cobre – Comparación de Resultados

- Cianuro

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. La muestra se encuentra por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.002 (<0.002). En el gráfico 14 se representa con el valor 0.002.

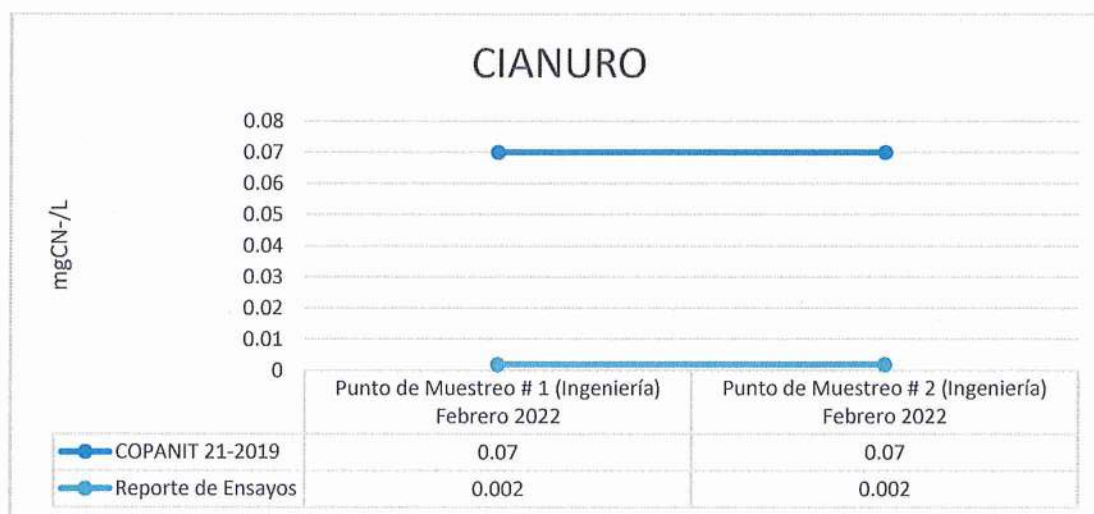
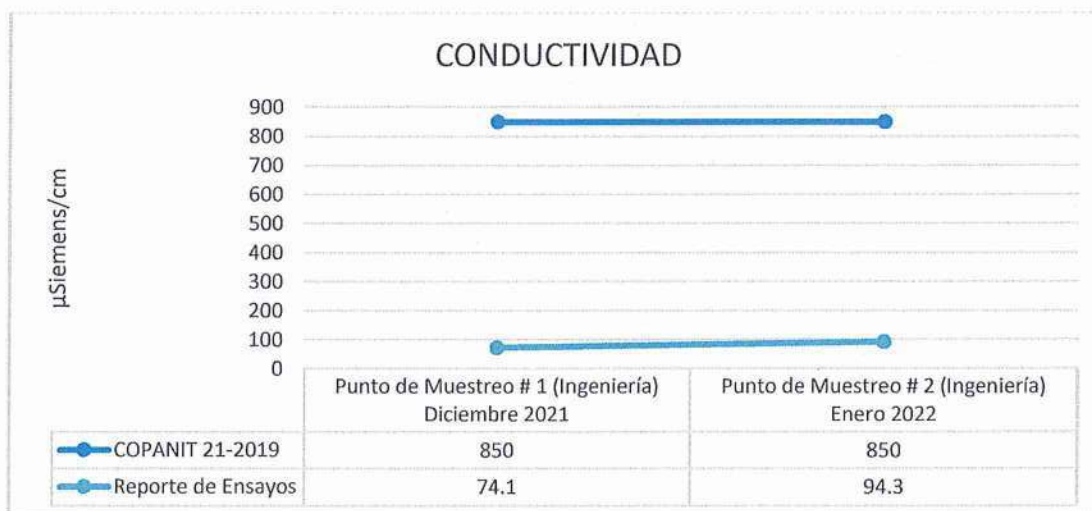


Gráfico 14 – Valores de Cianuro - Muestreo por la Ingeniería



- Conductividad

Es la expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar corriente eléctrica y la cual depende de la concentración de iones. El parámetro de conductividad fue ensayado en campo al momento de la toma de muestra. Los valores medios se encuentran por debajo del límite permisible estipulado en el reglamento técnico de la COPANIT-21-2019 (ver gráfico 15).



*Gráfico 15 – Valores de Conductividad - Muestreo por la Ingeniería*

Los resultados obtenidos por el promotor del proyecto, IDAAN, se mantienen en valores similares a los obtenidos por la ingeniería, y también se encuentran dentro de los límites estipulados en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 (ver gráfico 4).



Gráfico 16 – Valores de Conductividad – Comparación de Resultados

- Cromo Total

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0024 (<0.0024); en el gráfico 17 se representa con el valor 0.0024.

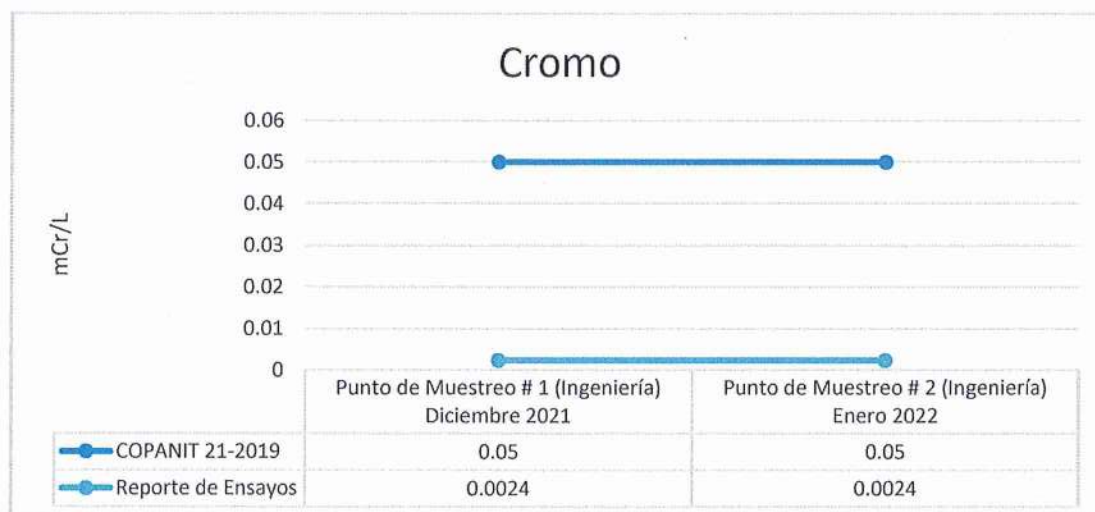


Gráfico 17 – Valores de Cromo - Muestreo por la Ingeniería



- Dureza total

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver el gráfico 18).

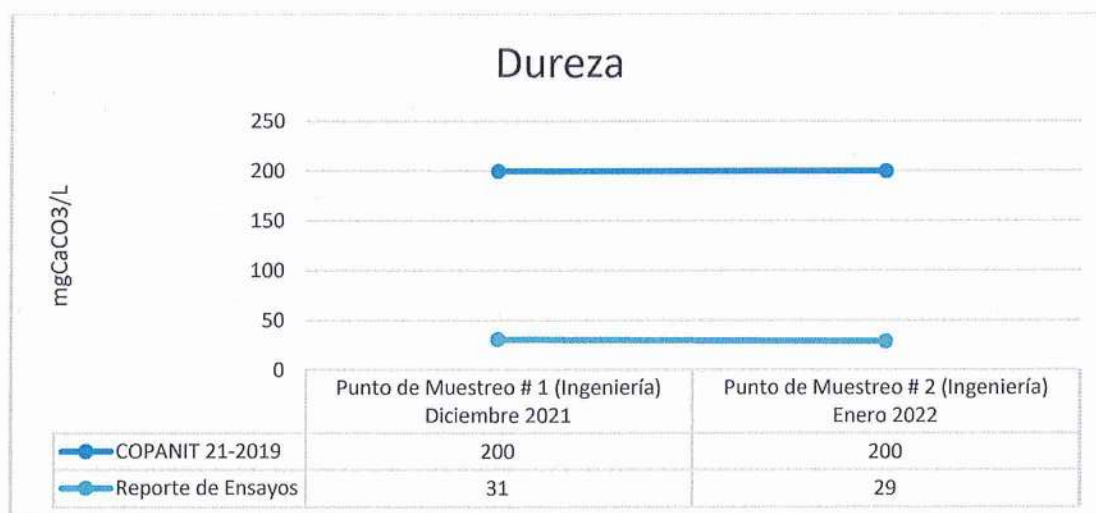


Gráfico 18 – Valores de Dureza - Muestreo por la Ingeniería

- Fluoruro

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver el gráfico 19).

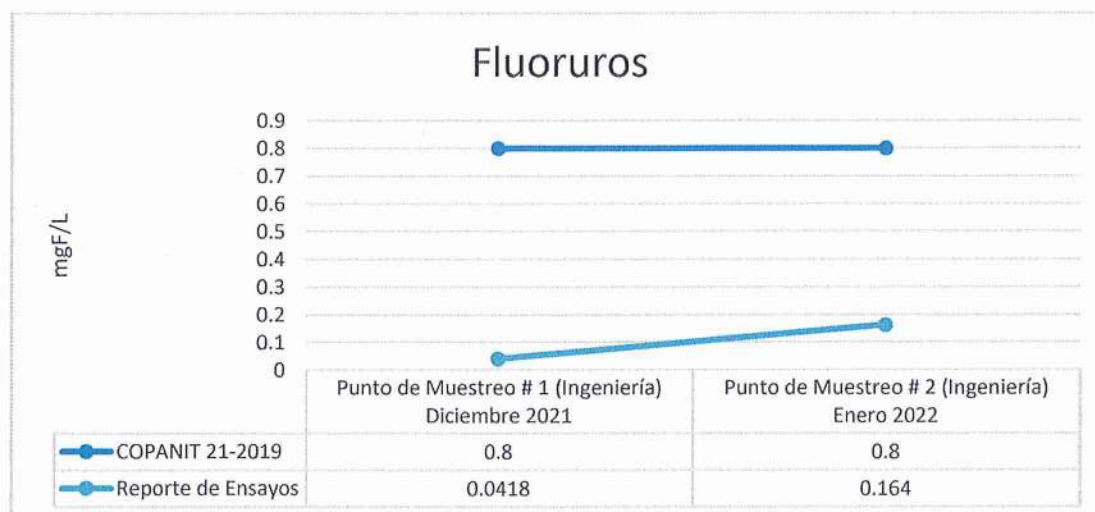
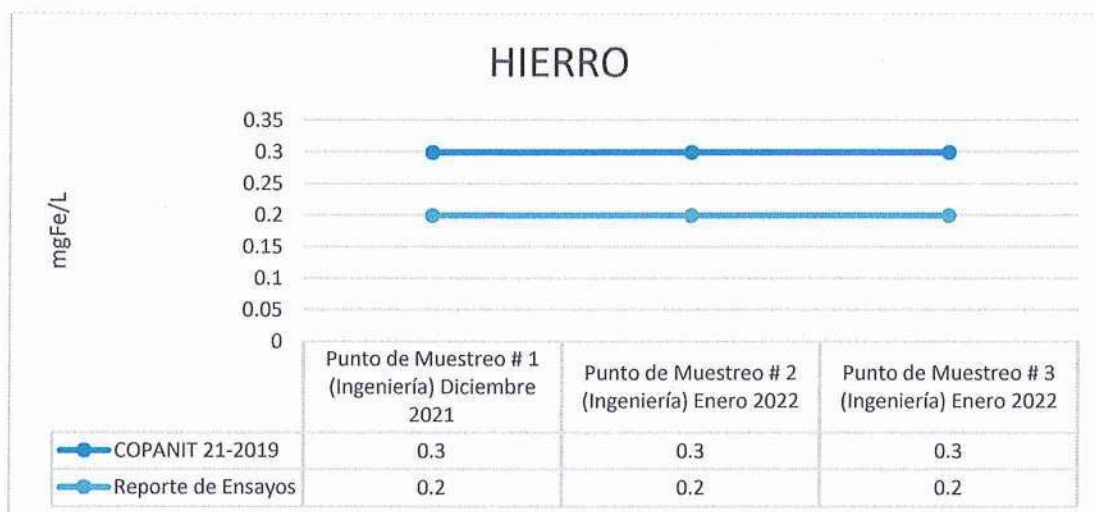


Gráfico 19 – Valores de Fluoruros - Muestreo por la Ingeniería

- Hierro

Las muestras analizadas se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.2 ( $<0.2$ ); en el gráfico 20 se representa con el valor 0.2.



*Gráfico 20 – Valores de Hierro - Muestreo por la Ingeniería*

Se hace una comparación con los resultados obtenidos por el IDAAN, en donde se muestra una variación en uno de los puntos de la muestra (M03), arrojando un valor por encima del límite máximo permisible establecido por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver gráfico 21). Valores elevados de hierro pueden afectar diferentes características de agua incluyendo el aspecto del agua, provocar un sabor metálico, causas de corrosión o de obstrucción en las tuberías.

Generalmente en aguas de superficie el hierro se encuentra en estado oxidado y precipitado, por lo que se eliminan por tratamientos clásicos de clarificación. Se estima que esta variación pudo darse debido a actividades existentes al momento de la realización del muestreo. En ese punto se encuentra una edificación con posible descarga a la quebrada, sin embargo, en el sitio se observó que se encontraba fuera de funcionamiento.



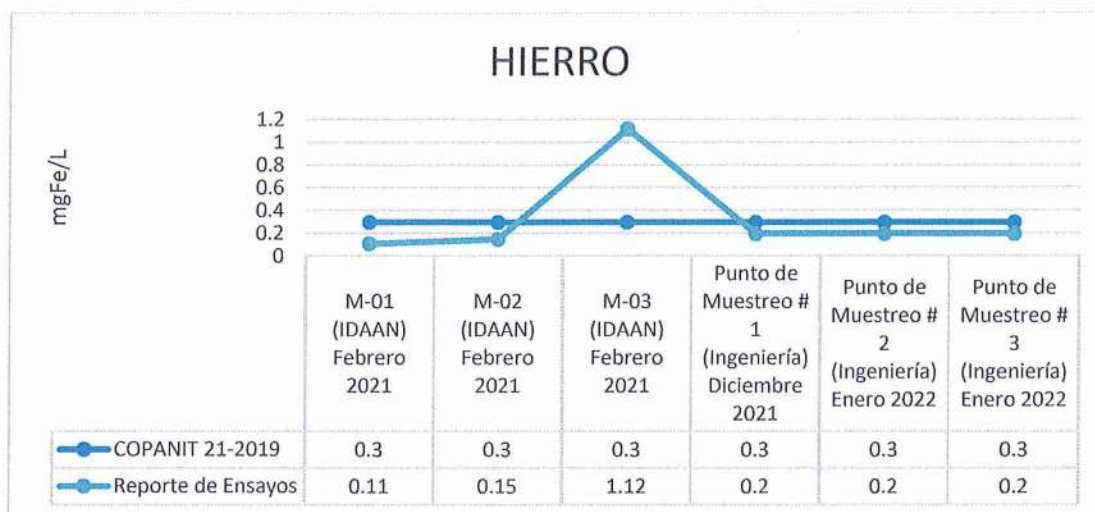


Gráfico 21 – Valores de Hierro – Comparación de Resultados

- Manganeso Total

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0001 ( $<0.0001$ ); en el gráfico 22 se representa con 0.0001.

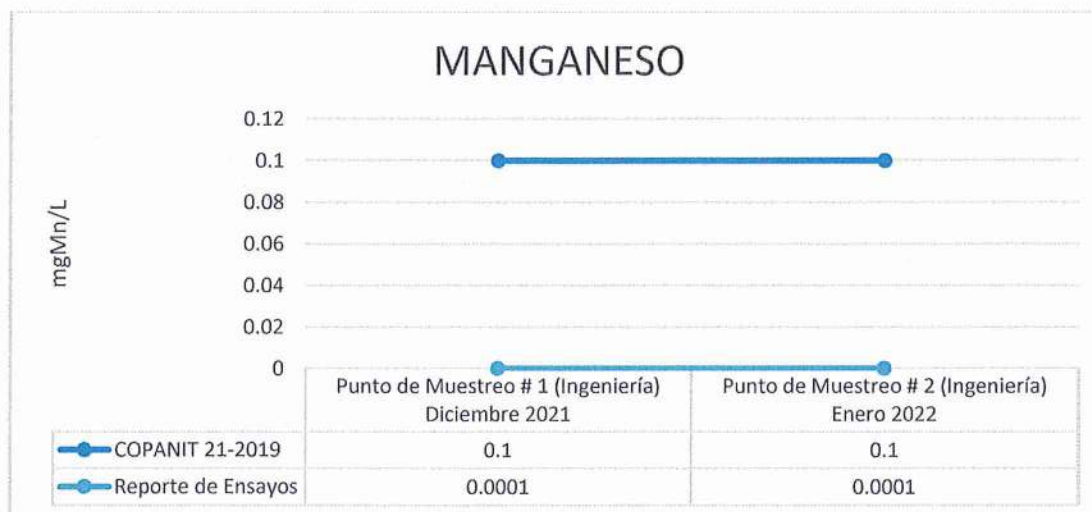
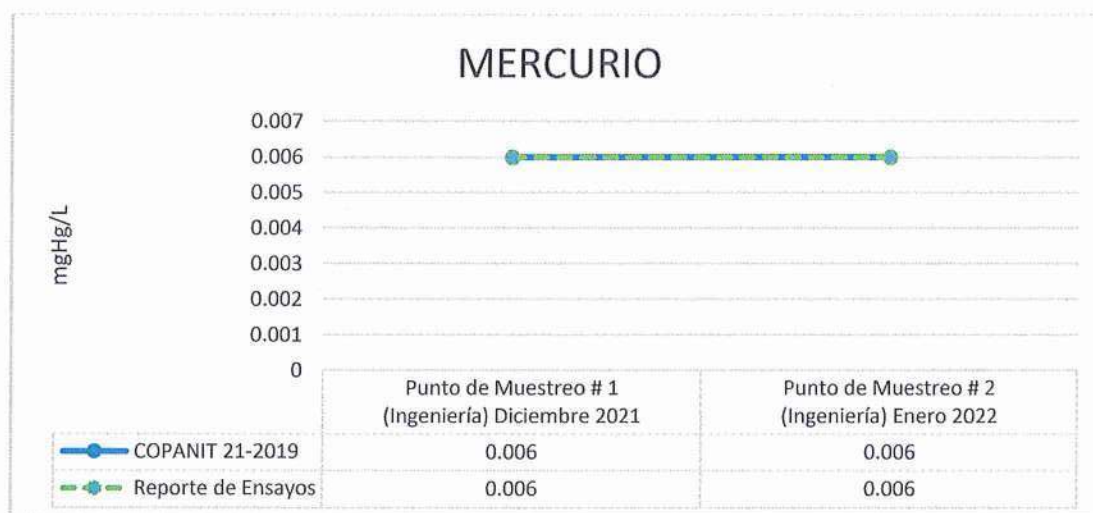


Gráfico 22 – Valores de Manganeso - Muestreo por la Ingeniería

- Mercurio

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.006 ( $<0.006$ ); en el gráfico 23 se representa con 0.006.



*Gráfico 23 – Valores de Mercurio - Muestreo por la Ingeniería*

- Molibdeno

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0046 ( $<0.0046$ ); en el gráfico 24 se representa con el valor 0.0046).



## MOLIBDENO

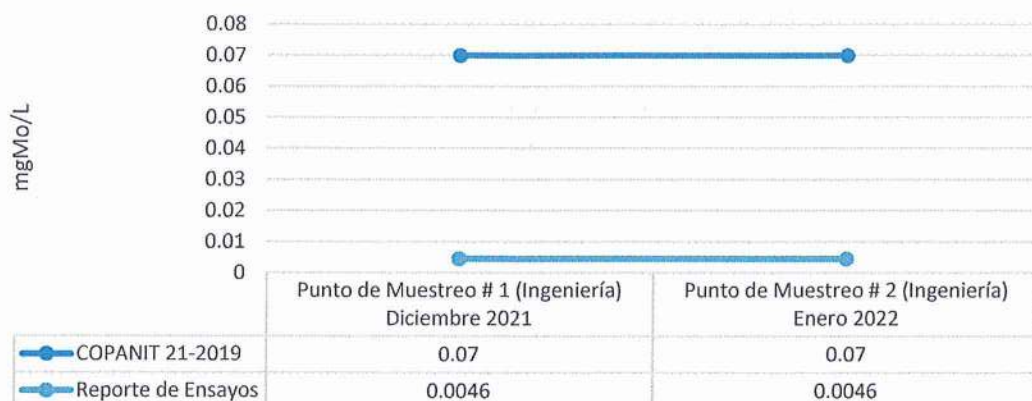


Gráfico 24 – Valores de Molibdeno - Muestreo por la Ingeniería

- Níquel

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0015 (<0.0015); en el gráfico 25 se representa con el valor 0.0015.

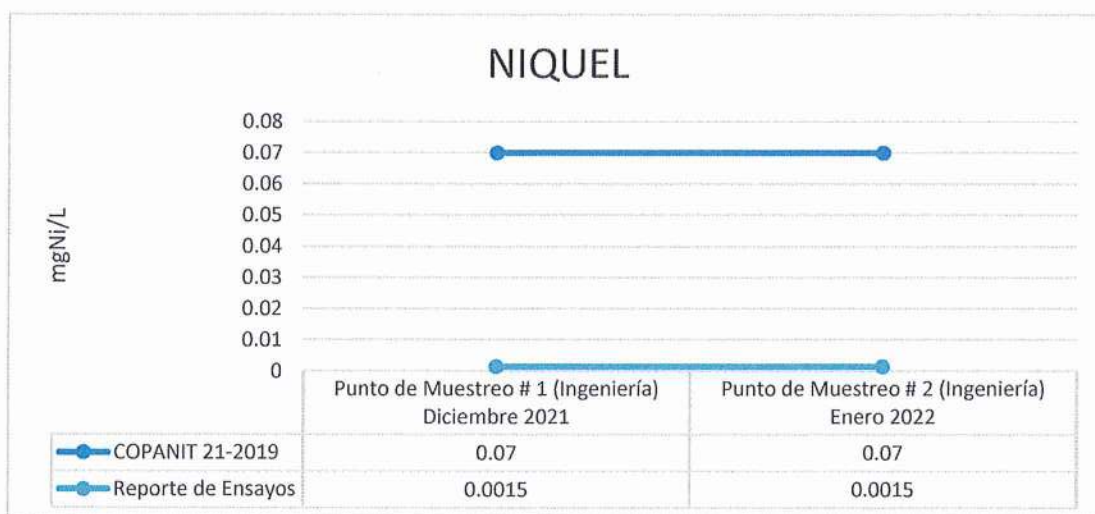


Gráfico 25 – Valores de Níquel - Muestreo por la Ingeniería

- Nitrato

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. La muestra #1 se encuentra por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a cinco (<5); en el gráfico 26 se representa con el valor 5; mientras que la muestra #2 si representa el valor encontrado y su valor de incertidumbre.

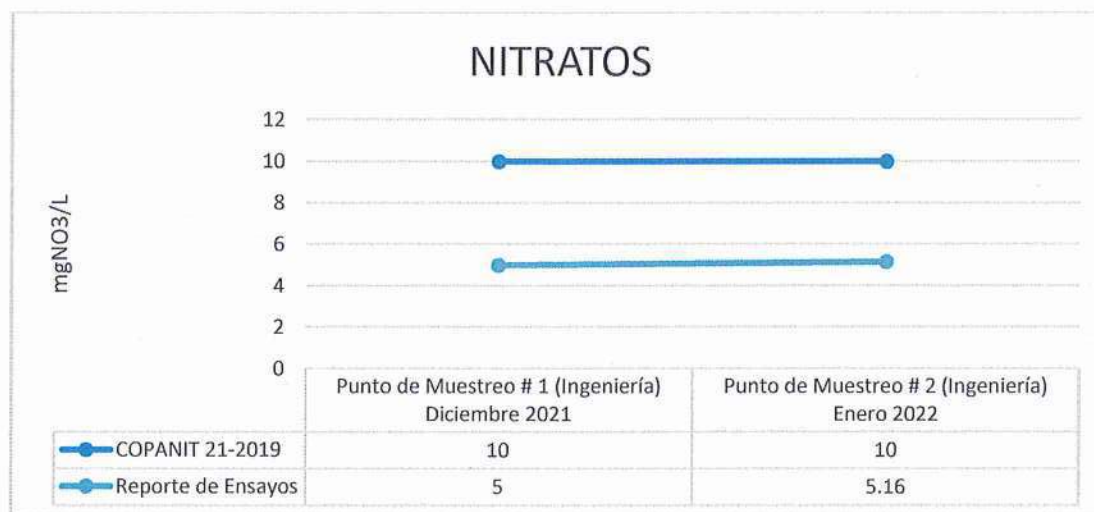


Gráfico 26 – Valores de Nitratos - Muestreo por la Ingeniería

Comparando los valores obtenidos por el IDAAN con los obtenidos por la ingeniería se encuentra un aumento en los niveles de nitrato, sin embargo, se encuentran dentro de los valores permisibles (ver gráfico 27).



## NITRATOS

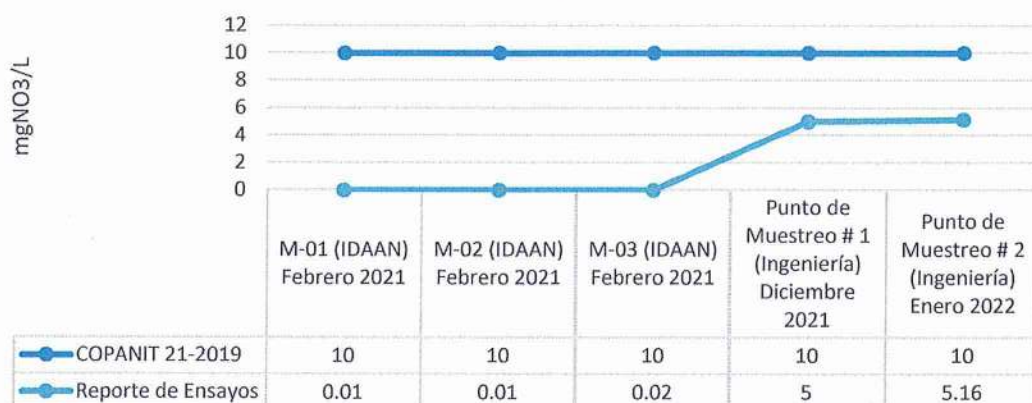


Gráfico 27 – Valores de Nitratos - Comparación de Resultados

- Nitrito

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.04 ( $<0.04$ ); en el gráfico 28 se representa con 0.04.

## NITRITOS

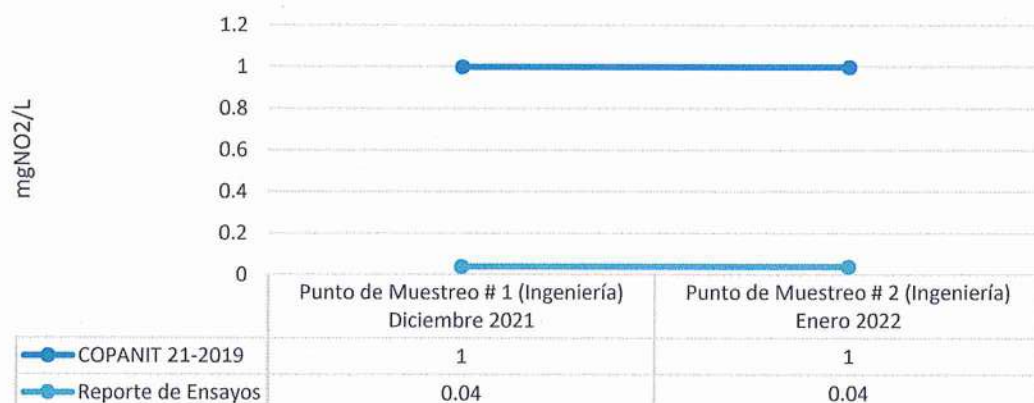
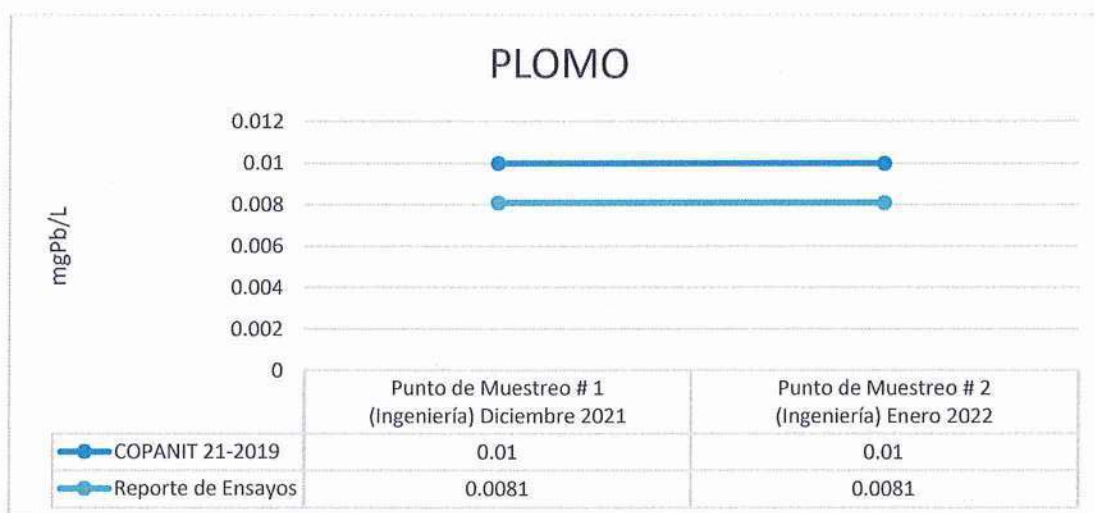


Gráfico 28 – Valores de Nitritos - Muestreo por la Ingeniería

- Plomo

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0081 ( $<0.0081$ ); en el gráfico 29 se representa con el valor 0.0081.



*Gráfico 29 – Valores de Plomo- Muestreo por la Ingeniería*

- Selenio

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0218 ( $<0.0218$ ); en el gráfico 30 se representa con el valor 0.0218.



## SELENIO



Gráfico 30 – Valores de Selenio - Muestreo por la Ingeniería

- Sodio

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ver gráfico 31.

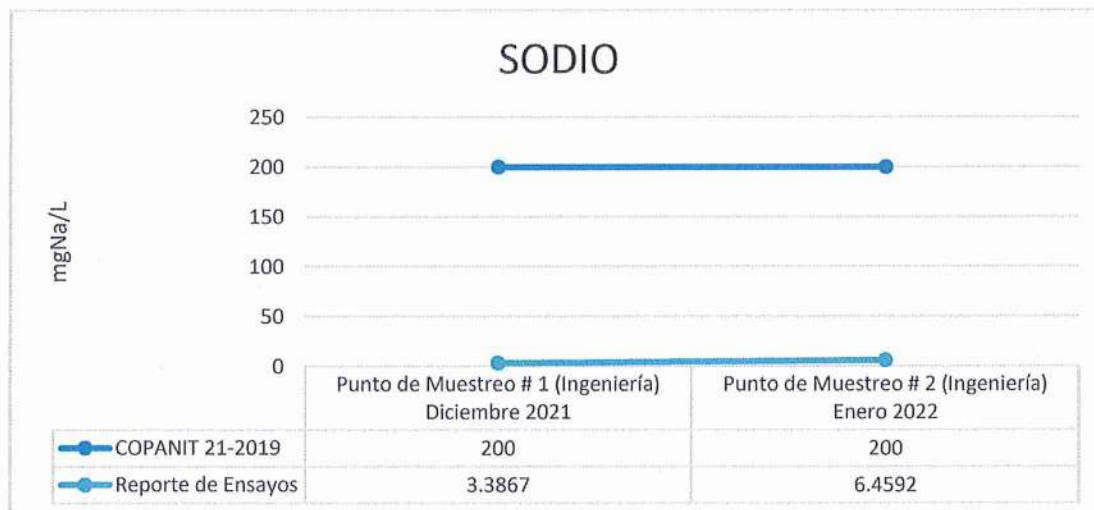
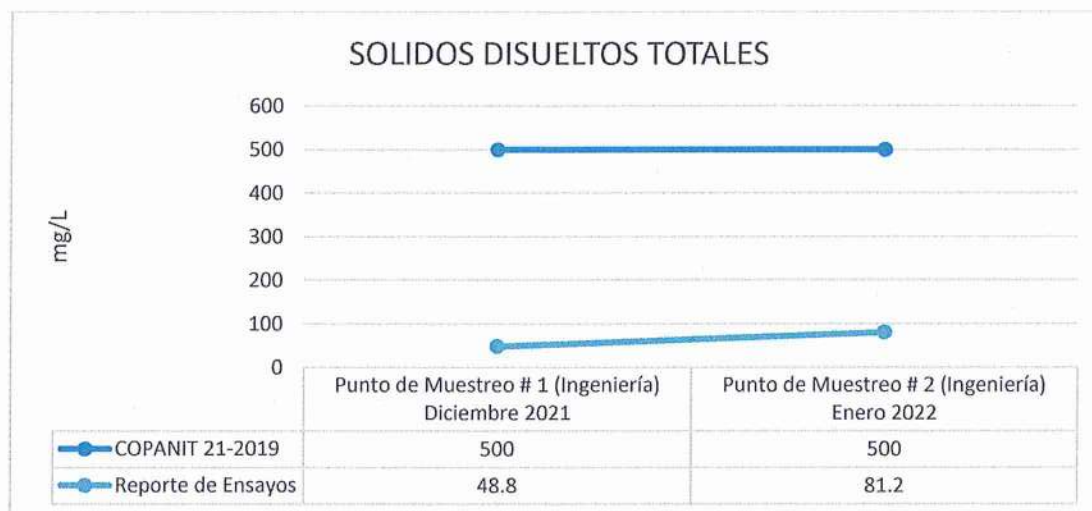


Gráfico 31 – Valores de Sodio - Muestreo por la Ingeniería

- Sólidos Disueltos Totales

Los SDT comprenden sales inorgánicas y materia orgánica en pequeñas cantidades que se encuentran disueltas en el agua. Este parámetro varía

considerablemente dependiendo de la zona geológica en que se encuentre. Comparando los resultados de muestreo estos se encuentran por debajo de los valores máximos permisibles por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ver gráfico 32.



*Gráfico 32 – Valores de Sólidos Disueltos Totales - Muestreo por la Ingeniería*

Haciendo la comparación con los resultados obtenidos por parte IDAAN encontramos que estos valores se mantienen en un rango similar a los resultados de muestreos realizados por la ingeniería.



## SOLIDOS DISUELTOS TOTALES

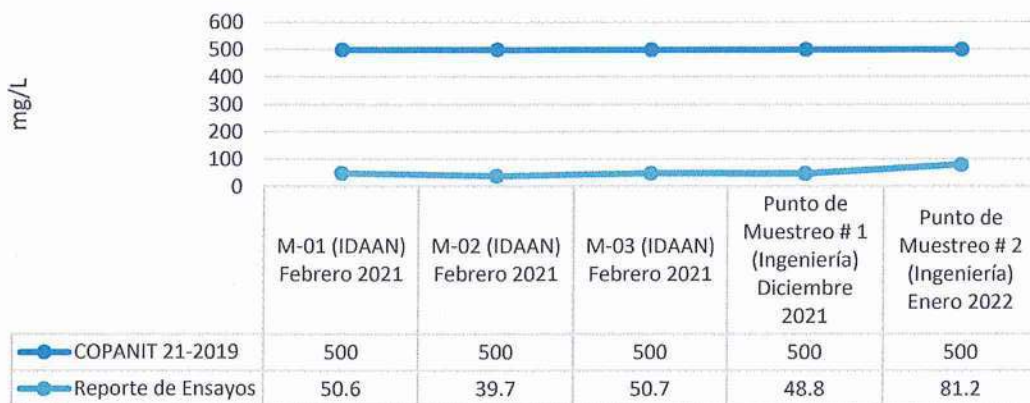


Gráfico 33 – Valores de Sólidos Disueltos Totales - Comparación de Resultados

- Sulfatos

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Los valores de las muestras del punto #1 y del punto #2 se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a cinco (<5); en el gráfico 34 se representa con el valor 5.

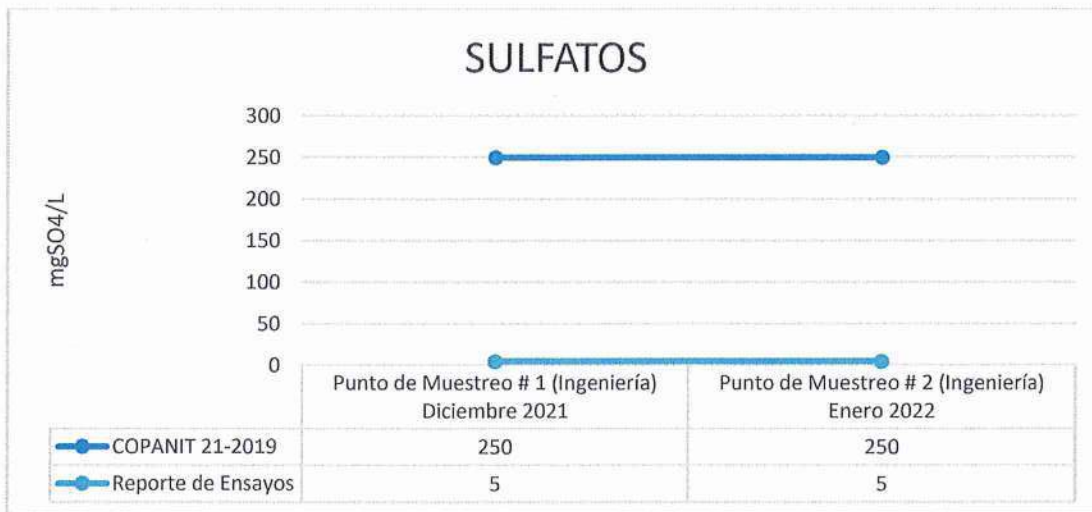


Gráfico 34 – Valores de Sulfatos - Muestreo por la Ingeniería

- Zinc

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ver gráfico 35.

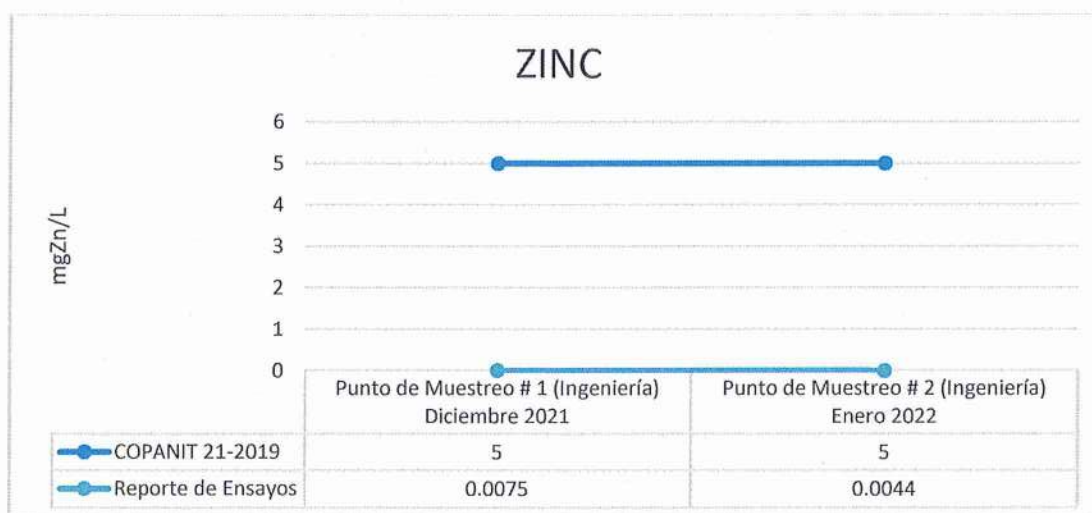


Gráfico 35 – Valores de Zinc - Muestreo por la Ingeniería

#### 4.3.4. Hidrocarburos

Se realizaron ensayos para la detección de los siguientes parámetros:

- Benceno

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.005 ( $<0.005$ ); en el gráfico 36 se representa con el valor 0.005.



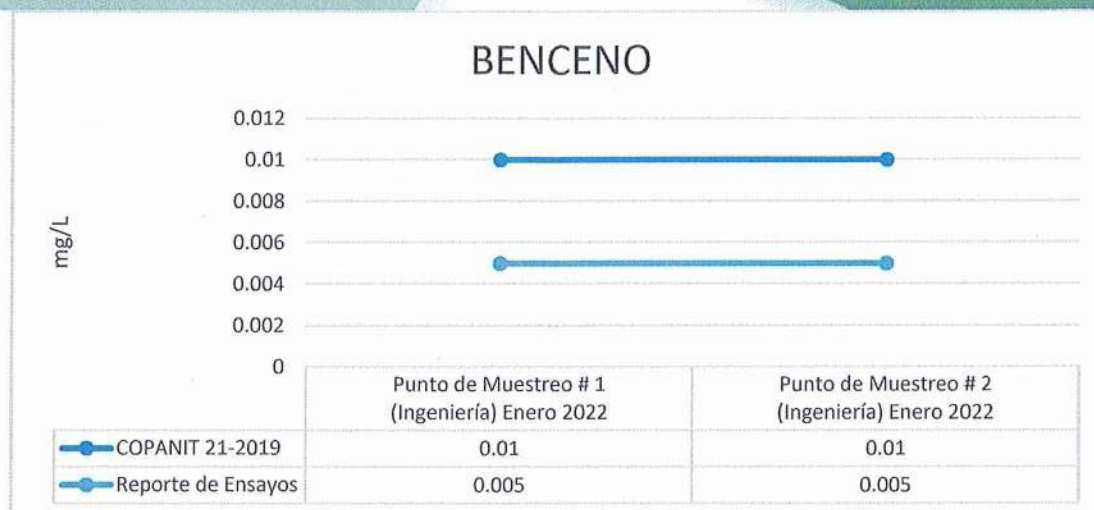


Gráfico 36 – Valores de Benceno - Muestreo por la Ingeniería

- Tolueno

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019 (ver el gráfico 37).

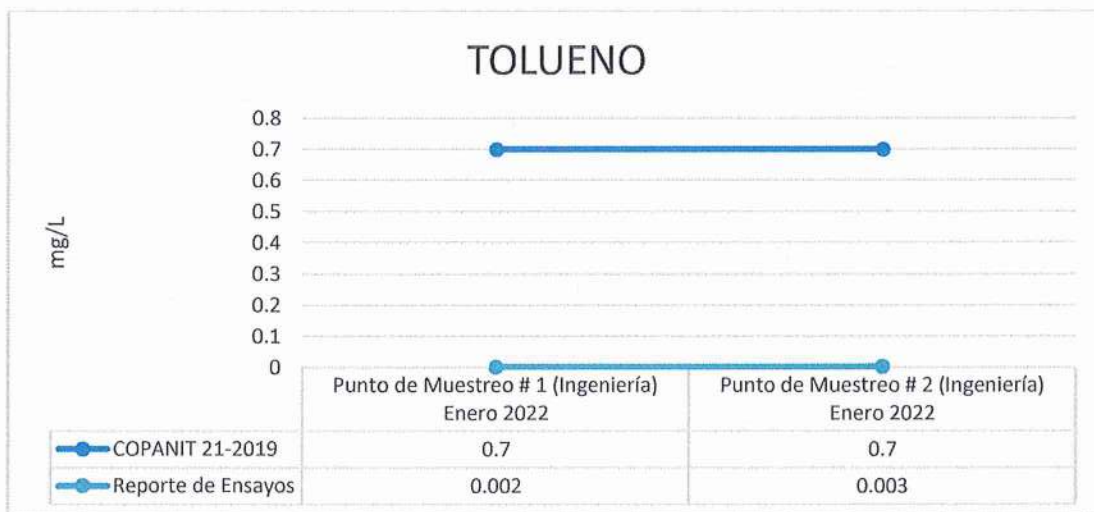
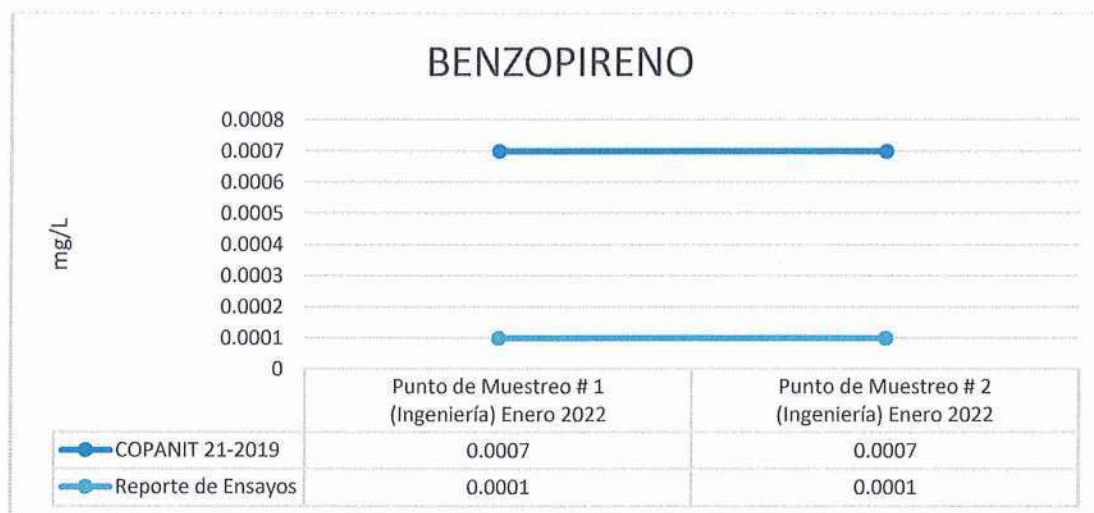


Gráfico 37 – Valores de Tolueno - Muestreo por la Ingeniería

- Benzopireno

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.0001 ( $<0.0001$ ); en el gráfico 38 se representa con el valor 0.0001.



*Gráfico 38 – Valores de Benzopireno - Muestreo por la Ingeniería*

- Xileno

Los valores registrados de las muestras tomadas no sobrepasan los valores límites establecidos por el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-2019. Ambas muestras se encuentran por debajo del valor de límite de detección del laboratorio por lo cual se muestra como menor a 0.005 ( $<0.005$ ); en el gráfico 39 se representa con el valor 0.005.





Gráfico 39 – Valores de Xileno - Muestreo por la Ingeniería

#### 4.3.5. Plaguicidas

Los plaguicidas estudiados en los puntos de muestreo #1 y #2 se encuentran por debajo del límite de detección de la metodología del laboratorio (ver tabla 4) y se consideran como no detectados.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se concluyen los puntos relevantes con relación a los resultados de los muestreos realizados por la ingeniería y por el IDAAN, en donde se encontraron valores que en relación con la norma de referencia COPANIT 21-2019 superan o se encuentran muy cercanos al límite. Así mismo se incluyen algunas recomendaciones que podrán ser consideradas al momento de seleccionar los procesos de la planta potabilizadora del proyecto.

### 1. Parámetros: Bacterias coliformes y escherichia coli

De los muestreos realizados por la ingeniería se encontró presencia de bacterias coliformes en las muestras colectadas en los puntos 1 y 2, mientras que la escherichia coli fue encontrada en la muestra colectada en el punto 1. Cabe destacar que el IDAAN previamente incluyó estos parámetros en sus mediciones encontrando la presencia de ambos.



Se recomienda que estos indicadores de contaminación sean considerados en el tratamiento ya que este deberá garantizar que el agua que sale de la planta cumpla con los rangos exigidos por la COPANIT 21-2019 en relación con la presencia de agentes patógenos. Existen diversas opciones para reducir el contenido inicial de estos contaminantes microbiológicos provenientes del agua cruda mediante procesos químicos como la predesinfección o físicos como coagulación, floculación y sedimentación. Estos últimos tres procesos físicos tienen eficiencia en la remoción de bacterias debido a que los microorganismos son partículas coloidales que se aglutinan y se sedimentan. Igualmente, se debe considerar que los filtros participan en la remoción de un gran porcentaje de bacterias, así como la desinfección final previo a la salida del proceso de tratamiento hacia el abastecimiento.

## 2. Parámetro: Turbiedad

Para los muestreos realizados por la ingeniería en los puntos 1 y 2, el parámetro de turbiedad registró valores inferiores a 1 NTU, mientras que, en las muestras previas realizadas por el IDAAN, este valor se encuentra entre 1 y 2 NTU. Como se mencionó anteriormente, estos valores de turbiedad representan el comportamiento en los periodos de verano en los que fueron colectados. Sin embargo, los tiempos en que se está desarrollando este proyecto no permiten conocer in situ valores específicos para las temporadas de lluvias que se dan con mayor intensidad entre los meses de octubre y noviembre.

Por tal motivo se recomienda solicitar datos de referencia de plantas potabilizadoras operadas por el IDAAN, cercanas a la zona del sitio de estudio, para que estos valores sean considerados en el tratamiento, aunque se presenten muy esporádicamente en el periodo anual de operación de una planta. Igualmente, es importante tener en cuenta como parte de la selección de la planta potabilizadora que el proceso y la capacidad para tratar distintos rangos de turbidez estará muy relacionado con el tipo de planta "paquete" requerida por los TDR y el espacio disponible en el terreno lo cual puede ser una limitante en casos de valores altos de turbidez.



### 3. Parámetros: Hierro y cobre

Para estos dos parámetros de hierro y cobre, los tres muestreos realizados por parte de la ingeniería no presentan valores superiores a la norma de referencia. Sin embargo, de los muestreos realizados por parte del IDAAN en un punto se encontró un valor de hierro por encima del límite de la norma, mientras que el cobre tuvo un resultado cercano al límite de la norma. Estos resultados más significativos mostrados por el IDAAN pueden estar relacionados con la geología normal de la República de Panamá o la actividad antropogénica. Cabe resaltar que las condiciones del sitio entre las muestras tomadas por la ingeniería y las tomadas por el IDAAN podrían estar relacionadas a la diferencia de resultados, ya que durante la recolección realizada por la ingeniería se pudo observar que ya no existía una edificación que sí existía al momento de la recolección por parte del IDAAN.

En cuanto a las recomendaciones de tratamiento, se puede agregar que el hierro es fácilmente precipitado por el proceso de coagulación con sulfato de aluminio, al igual que el cobre que también puede ser tratado mediante este mismo proceso el cual ya se considera dentro de los procesos normales de una planta. Aunque los muestreos realizados más recientemente no resultaron con rangos fuera de la norma sí se recomienda considerar que dicha condición de rango superior al límite estuvo presente en la fuente de agua cruda.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128  
*Joann J. Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## ANEXOS # 1: Reportes de Ensayos de laboratorios





# WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

### 1. DATOS DEL CLIENTE

<b>Dirigido a:</b>	BMS, CONSULTING, INC.	<b>Solicitud:</b>	<b>Cotización Aprobada:</b> No.0157-21
<b>Empresa:</b>	BMS, CONSULTING, INC. Obarrio calle Samuel Lewis y Calle 54 PH Atrium tower piso 27.		<b>Plan de Muestreo:</b> Colecta de una (1) muestra Simple en el Río Tizingal de la provincia de Chiriquí.

### 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

#### 2.1. Recepción de Muestra No. 0915-21

<b>Fecha de Colecta:</b>	10/diciembre/2021	<b>Fuente:</b>	Río Tizingal, provincia de Chiriquí
<b>Fecha de Recepción:</b>	10/diciembre/2021	<b>Identificación o Sitio:</b>	Punto medio del Río
<b>Fecha de análisis:</b>	10/diciembre/2021 al 07/enero/2022	<b>Colectada por:</b>	Benedid Martínez / Tatiana Logan
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua Continental	<b>Coordenadas</b>	E 317880
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple	N	975204
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos ejecutados dentro de las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Conductividad que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δCOPANIT 21-2019
Coliformes Totales (a 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	3,5•10 <sup>3</sup>	±0,3•10 <sup>3</sup>	< 1
<i>E. coli</i>	NA	SM 9222 H	Presente/100mL	NA	< 1
pH@19,0°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,99	±0,05	6,5 – 8,5
Conductividad@19,0°C	µSiemens/cm	SM 2510 B	74,1	±4,1	850
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	0,286	±0,079	1
Cloruros	mgCl <sup>-</sup> /L	SM 4500-Cl <sup>-</sup> B	< 5,0	NA	250
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	48,8	±0,8	500
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	< 5,0	NA	250
Nitratos	mgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	HACH 8039	< 5,0	NA	10
Dureza	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340 C	31,0	±0,5	200
Hierro	mgFe/L	SM 3500-Ca B	< 0,20	NA	0,30
Color*	UC	SM 2120 C	< 5	NA	15
Nitritos*	mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L	HACH 8507	<0,040	NA	1
Arsénico▶	mgAs/L	EPA 200.7	< 0,008	NA	0,01
Mercurio▶	mgHg/L	EPA 200.7	< 0,006	NA	0,006
Aluminio▲	mgAl/L	EPA 200.7	0,0124	±0,0039	0,20
Bario▲	mgBa/L	EPA 200.7	0,0029	±0,0009	0,70
Cadmio▲	mgCd/L	EPA 200.7	< 0,0010	±0,0003	0,003



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

Cromo total ▲	mgCr/L	EPA 200.7	< 0,0024	±0,0008	0,05
Cobre ▲	mgCu/L	EPA 200.7	< 0,0003	±0,0001	1
Manganeso ▲	mgMn/L	EPA 200.7	< 0,0001	±0,0001	0,10
Molibdeno ▲	mgMo/L	EPA 200.7	< 0,0046	±0,0014	0,07
Sodio ▲	mgNa/L	EPA 200.7	3,3867	±1,0601	200
Níquel ▲	mgNi/L	EPA 200.7	< 0,0015	±0,0005	0,07
Plomo ▲	mgPb/L	EPA 200.7	< 0,0081	±0,0025	0,01
Antimonio ▲	mgSb/L	EPA 200.7	< 0,0070	±0,0022	0,02
Selenio ▲	mgSe/L	EPA 200.7	< 0,0218	±0,0068	0,04
Zinc ▲	mgZn/L	EPA 200.7	0,0075	±0,0023	5
Fluoruros ▲	mgF/L	SM-4110-B	0,0418	±0,0076	0,80
<i>Ver cuadro de Resultados de la página 14 a 16</i>					
Plaguicidas ■	Aldicarb				0,01
	Atrazina y sus metabolitos clorotrizaina				0,1
	Hidroxiatrizina				0,2
	Clorpirifos				0,03
	DDT y metabolitos				0,001
	Dimetoato				0,006
	Pendimetalina				0,02

### Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

### Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad

NA: No Aplica

▶ Parámetro subcontratado a Core Laboratories Panamá, S.A.

▲ Parámetro subcontratados a Bureau Veritas Commodities.

■ Parámetro subcontratado a MIDA.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%. UC: Unidades de Color

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

⁶Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

### 3. ANEXOS

### 3.1 Cadenas de Custodia



## Cadena de Custodia

Cliente: BMS CONSULTING INC. Firma Cliente:

Firma Cliente:

Lugar de muestreo: Río Tizingal

#RM: 0915-21

### Información del muestreo

### Datos de Campo

Fecha del muestreo	10-12-21
Hora inicio de muestreo	10:20 am
Hora fin de muestreo	11:00 am.
Cantidad de envases coleccionados	6
Colector responsable por el laboratorio	BT / TKL
Testigo por el cliente	Rodrigo Simón
Tipo de muestreo	Simple
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Rio Tizimul
Sitio de Muestreo	Punto Medio - Rio
Coord. Sitio de muestreo	6-31834.69 N- 975299.6
Coord. cuerpo receptor	
Condición Ambiental durante colecta	Sequedo
Hora de entrega en el laboratorio	8:30pm

Datos de Campo					
hora	pH	Temp. Muestra	T.N.	Cond.	Otro:
10:50 am	7.99	19.0 °C		74.1 %m	
EQUIPO	PB-Mult-02				

### Análisis Solicitados

Cod. Envase	FQ <sub>1</sub>	FQ <sub>4</sub>	FQ <sub>5</sub>	FQ <sub>6</sub>	plaguicidas.
Tipo de envase	plástico	Vidrio	plástico	plástico	plástico
Volumen	2000ml	500 ml	1000ml	250ml.	1000ml
Hora colecta	10:25am	11:25am	10:25am	10:25am	10:25am
Preservación	≤ 6 °C	HNO <sub>3</sub> ; pH < 2.	HNO <sub>3</sub> ; pH < 2.	≤ 6 °C	
Parámetros	pH NTU $\text{Ca}^{++}$ $\text{Cl}^{-}$ $\text{SO}_4^{--}$ SD $\text{NO}_3^-$ Color	Dureza Fe	Al Cu Sb Ba Cd Cr. T. Mn Mo Ni Se Na Zn Pb Hg As	Fluor $\text{NO}_2^-$	plaguicidas

Transportada por via: Teneste

Temperatura hielera:  $-6^{\circ}\text{C}$

Conductor Responsable: B.M /TKU

OBSERVACIONES:

FO-32v8

Página 1 de 2



## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: BMS CONSULTING INC. Firma Cliente:

#RM: 0915-21

Lugar de muestreo: Río Tizingal

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	10-12-21
Hora inicio de muestreo	10:20am
Hora fin de muestreo	11:00am
Cantidad de envases colectados	6
Colector responsable por el laboratorio	PMITKL
Testigo por el cliente	Rodrigo Jimini
Tipo de muestreo	Simple
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Rio Tizingal
Sitio de Muestreo	Punto-Medio
Coord. Sitio de muestreo	E-317834.68 N-975996
Coord. cuerpo receptor	—
Condición Ambiental durante colecta	pluvió
Hora de entrega en el laboratorio	3:30 pm

### Datos de Campo

[illegible]

### Análisis Solicitados

[illegible]Transportada por via: Terrestre

Conductor Responsable: *BM Ma*

Temperatura hielera:  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

OBSERVACIONES:

FO-32v8

Página 2 de 2



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

### 3.2. Solicitud de análisis subcontratado – Resultados



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C.: 1236290-1-590012 DV12

## SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC 101-21

Laboratorio sub-contratado:

Bureau Veritas

fecha de entrega: 14-12-21

hora de entrega: 12:30 pm

[illegible]

### Indicaciones de Reporte

**Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.**

Dirigir reporte a: Water &amp; Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

**Distribución de resultados:**

Observaciones:

Agua Continental

entregado por:

  
fistula

recibido po

  
firma

FO-42v-4



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



**BUREAU  
VERITAS**



Panamá, 7 de enero de 2022

### INFORME DE ENSAYO No. 3427 LABORATORIO AMBIENTAL INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Certificate

Nombre de la Empresa: **WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.**  
Responsable del Proyecto: N/A  
Dirección: Calle III Este, Los Pinos, Casa 9, Parque Lefevre  
Teléfono: 214-6712 Fax: 214-4501  
Fecha de Recepción de la Muestra: 14 de diciembre de 2021.  
Fecha de Análisis de la Muestra: 14 de diciembre de 2021 al 7 de enero de 2022.  
Trabajo Número: PAN-LAB2-3427-2021.

#### A. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros fisicoquímicos sobre dos (2) muestras de agua continental, identificada por el cliente como:

Tipos de muestras	Identificación del cliente	Código de Trabajo
Agua Continental	FQ5-0915-21	3427-M1-2021
Agua Continental	FQ6-0915-21	3427-M2-2021

#### B. Métodos de Análisis

Los análisis químicos y físicos realizados se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater", EPA 200.7 El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: Lic. Estefanía Ayala, Lic. Ariel García.

#### C. Muestreo

La toma de muestra fue realizada por el **Interesado**.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



**BUREAU  
VERITAS**



D. Tabla 1. Listado de parámetros analizados, metodología y límites de detección.

Parámetro	Método de Análisis	Límite de Detección
1. Fluoruros (mg F-/L)	SM-4110-B	<0,0020
2. Aluminio total (mg Al/L)	EPA 200.7	<0,0025
3. Bario total (mg Ba/L)	EPA 200.7	<0,0001
4. Cadmio total (mg Cd/L)	EPA 200.7	<0,0010
5. Cromo total (mg Cr/L)	EPA 200.7	<0,0024
6. Cobre total (mg Cu/L)	EPA 200.7	<0,0003
7. Manganeseo total (mg Mn/L)	EPA 200.7	<0,0001
8. Molibdeno total (mg Mo/L)	EPA 200.7	<0.0046
9. Sodio total (mg Na/L)	EPA 200.7	<0,0046
10. Níquel total (mg Ni/L)	EPA 200.7	<0,0015
11. Plomo total (mg Pb/L)	EPA 200.7	<0,0081
12. Antimonio total (mg Sb/L)	EPA 200.7	<0,0070
13. Selenio total (mg Se/L)	EPA 200.7	<0,0218
14. Zinc total (mg Zn/L)	EPA 200.7	<0,0022

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



### E. Resultados Obtenidos

Tabla 2. Resultados obtenidos para la muestra de agua continental.

Parámetro	Unidad	LAB2-2403-M1 FQ5-0915-21	U
*Aluminio total	(mg/L)	0,0124	± 0,0039
*Bario total	(mg/L)	0,0029	± 0,0009
*Cadmio total	(mg/L)	<0,0010	± 0,0003
*Cromo total	(mg/L)	<0,0024	± 0,0008
*Cobre total	(mg/L)	<0,0003	± 0,0001
*Manganeso total	(mg/L)	<0,0001	± 0,0001
*Molibdeno total	(mg/L)	<0,0046	± 0,0014
*Sodio total	(mg/L)	3,3867	± 1,0601
*Níquel total	(mg/L)	<0,0015	± 0,0005
*Plomo total	(mg/L)	<0,0081	± 0,0025
*Antimonio total	(mg/L)	<0,0070	± 0,0022
*Selenio total	(mg/L)	<0,0218	± 0,0068
*Zinc total	(mg/L)	0,0075	± 0,0023

Tabla 3. Resultados obtenidos para la muestra de agua continental.

Parámetro	Unidad	LAB2-2403-M2 FQ6-0915-21	U
* Fluoruros	(mg/L)	0,0418	± 0,0076

#### Notas:

1. Alcance de la Acreditación: Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*\*) fueron subcontratadas.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21**

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



### **F. Control de la Calidad**

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados (MRC's)**, con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)**.

Como una medida de control en la toma de decisiones, **BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.**, utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

**Laboratorio Ambiental**  
**Lic. Ariel García**  
**Licenciado en Química**  
Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Registro No.: 0909  
Idoneidad Químico: 0812

---FIN DEL INFORME---

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at <https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service>

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parque Lefevre:  
Teléfono (507) 214-6712:  
Fax (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C.: 1236290-1-590012 DV12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_102-21

Laboratorio sub-contratado: Cru Laboratorio

fecha de entrega: 14-12-21

hora de entrega: 12:05 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
0915-21	solutoir, 100ml con HNO <sub>3</sub> , pH < 2	Mercurio, Arsénico

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados: \_\_\_\_\_

Observaciones: Agua Continental

entregado por: \_\_\_\_\_

firma

recibido por: César Escobar

firma

FO-42v4





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

WATER & WASTEWATER TREATMENT  
CALLE 111 ESTE LOS PINOS  
CASA 9A PARQUE LEFEVRE  
PANAMA  
Panama



Attention of : Water & Wastewater treatment  
Your reference : MUESTRAS 0915 & 016 RECEIPT NoCLP 000053

Report nr : 13201/00032180.1/L/21  
Print Date : 2021-12-21 11:06

### Analysis Report

Issuer warrants that it has exercised due diligence and care with respect to the information and professional judgements embodied in this report. This report reflects only the findings at the time and place of the inspection and testing.

Issuer expressly disclaims any further indemnity of any kind. This report is not a guarantee of policy or insurance with respect to the goods or the contractual performance of any party. Any person relying upon this report should be aware that issuer's activities are carried out under their general terms and conditions.

SAMPLE	OBJECT	PRODUCT
12536279 * 0915-21 received sample . for analysis only	0915-21	Water

Samples marked with \* are submitted samples

All results in this report refer to the sample(s) tested as taken or submitted like specified in this Analysis report. Uncertainties, available on request, apply in the evaluation of the test results. All tests are conducted according to the latest version of the methods, unless another version is specifically indicated. Where available and for convenience purposes, the tested sample has been checked for compliance with supplied specifications, without accepting any liability. In case of dispute or concern, we refer to the interpretation of test results as defined in ASTM D3244, IP 367, ISO 4259 or QOST 33701. This report shall not be partially copied and reproduced without the written permission of the laboratory.

Core Laboratories Panama, S.A., City of Knowledge, Building 228, Panama City, Republic of Panama  
Tel: +507 3170575 Fax: +507 3170572

Print Date: 2021-12-21 11:06  
Page 1 of 3



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

WATER & WASTEWATER TREATMENT  
CALLE 111 ESTE LOS PINOS  
CASA 9A PARQUE LEFEVRE  
PANAMA  
Panama



Attention of : Water & Wastewater treatment  
Your reference : MUESTRAS 0915 & 016 RECEIPT NoCLP 000053

### Analysis Report

Report number : 13201/00032180.1/L/21  
Main Object : WWWTSA SUBMITTED  
SAMPLE DIC 14, 2021  
Report Date : 2021-12-21  
Date of issue : 2021-12-21  
Sample object : 0915-21  
Sample type : Submitted  
Sample submitted as : Water  
Marked : 0915-21 received sample . for analysis only

Submitted date : 2021-12-14  
Sample submitted at : Saybolt Panama  
Date received : 2021-12-20  
Date completed : 2021-12-20  
Sample number : 12536279

NAME	METHOD	UNIT	RESULT
Metals by ICP	EPA 200.7		
Arsenic (As)		mg/L	<0.008
Mercury (Hg)		mg/L	<0.006

Signed by: Cesar Escobar - Project Manager I  
Issued by: Core Laboratories Panama, S.A.  
Place and date of issue: Panama City - 2021-12-21

All results in this report refer to the sample(s) tested as taken or submitted like specified in this Analysis report. Uncertainties, available on request, apply in the evaluation of the test results. All tests are conducted according to the latest version of the methods, unless another version is specifically indicated. Where available and for convenience purposes, the tested sample has been checked for compliance with supplied specifications, without accepting any liability. In case of dispute or concern, we refer to the interpretation of test results as defined in ASTM D3244, IP 367, ISO 4259 or GOST 93701. This report shall not be partially copied and reproduced without the written permission of the laboratory.

Core Laboratories Panama, S.A., City of Knowledge, Building 228, Panama City, Republic of Panama  
Tel: +507 3170575 Fax: +507 3170572

Print Date: 2021-12-21 11:06  
Page 2 of 3





**Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre**  
**R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12**

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# **REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21**

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C.: 1236290-1-590012 DV12

## SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC 100-21

Laboratorio sub-contratado: MIDA

fecha de entrega: 13-12-2021

hora de entrega: 3:30 pm

[illegible]

### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water &amp; Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

**Distribución de resultados:**

Observaciones: Aguas Continentales

entregado por:

*Johann Loga*  
firma

recibido por

*[Signature]*

2021-12-13

FO-42v4

3:40 am



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12


Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	Dep. Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Plantas y Productos Vegetales Formulario Informe de Análisis Código: CSTAQ-LRT-PON-F-34		Vigencia: 2019-09-02  Versión: 6 Página: 1 de 3 Aprobado: Jefe Dep.		
	Informe N°: LRT-I-322-2021				
Información de la muestra:					
Solicitud y contrato N°: 71-2021 Acta de Custodia N°: No especificada por el cliente Cliente: Water & Wastewater Treatment, S.A. Cliente N°: 033 Dirección del Cliente: Parque Lefevre Contacto del Cliente: Jenie González Código de la Muestra: 0915-21 Tipo de matriz: Agua Cantidad de muestra: 1 L		Lugar de Muestreo: Chiriquí Lote o Parcela: No aplica Muestreado por: Tatiana Logan Recodificación de muestra N°: LRT-319-2021 Fecha de Muestreo: 2021-12-10 Fecha de recepción: 2021-12-13 Fecha de análisis: 2021-12-22 Fecha de emisión de informe: 2021-12-29 Código de procedimiento: LRT-I-37/ LRT-I-42 Analizado por: JB			
Resultado de Análisis			Información Analítica		
Compuesto(s)	Resultado <sup>(6)</sup> (11) (µg/L)	LMR <sup>(8)</sup> (9) (µg/L) Fecha de revisión: -----	Técnica analítica (10)	LC (µg/L) <sup>(5)</sup>	LD (µg/L) <sup>(5)</sup>
Aldrin	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Bifentrina	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Boscalida	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Ciprodinilo	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Clomazona	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
DDE (p,p')	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
DDD (p,p')	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Diclorvos	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Endosulfán I (alfa)	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Endosulfán II (beta)	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Fenpropatrin	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Fenproplidin	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Fipronil sulfona	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
HCH gamma (hexaclorociclohexano)	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Hexaclorobenceno	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Hexazinona	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Iprobenfós	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Isoprotolano	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Metolaclo	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Mirex	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Oxadixilo	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Oxifluorfen	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03
Permetrina	ND	-----	GC-MSMS	0.14	0.03





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12


Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w.wwts@hotmail.com](mailto:w.wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	Dep. Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Plantas y Productos Vegetales Formulario Informe de Análisis Código: CSTAQ-LRT-PON-F-34		Vigencia: 2019-09-02  Versión: 6 Página: 2 de 3 Aprobado: Jefe Dep.		
	Informe N°: LRT-I-322-2021				
Información de la muestra					
Solicitud y contrato N°: 71-2021		Lugar de Muestreo: Chiriquí			
Acta de Custodia N°: No especificada por el cliente		Lote o Parcela: No aplica			
Cliente: Water & Wastewater Treatment, S.A.		Muestreado por: Tatiana Logan			
Cliente N°: 033		Recodificación de muestra N°: LRT-319-2021			
Dirección del Cliente: Parque Lefevre		Fecha de Muestreo: 2021-12-10			
Contacto del Cliente: Jenie González		Fecha de recepción: 2021-12-13			
Código de la Muestra: 0915-21		Fecha de análisis: 2021-12-22			
Tipo de matriz: Agua		Fecha de emisión de informe: 2021-12-29			
Cantidad de muestra: 1 L		Código de procedimiento: LRT-I-37/ LRT-I-42			
Analizado por: JB					
Resultado de Análisis			Información Analítica		
Compuesto(s)	Resultado <sup>(6)</sup> <sup>(11)</sup> (µg/L)	LMR <sup>(6)</sup> <sup>(9)</sup> (µg/L) Fecha de revisión: .....	Técnica analítica <sup>(10)</sup>	LC (µg/L) <sup>(8)</sup>	LD (µg/L) <sup>(5)</sup>
Pirimetanil	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Pirimifós metilo	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Piriproxifén	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Propiconazol	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Tebuconazol	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Teflutrina, cis-	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Terbufos	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Trifloxistrobina	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Trifluralina	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Tolclofós metil	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Vinclozolina	ND	.....	GC-MSMS	0.14	0.03
Acefato	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Acetamiprid	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Alrazina	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Carbofurano	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Dimetoato	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Monocrotofos	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Ometoato	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Oxamilo	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Propamocarb	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03
Propoxur	ND	.....	LC-MSMS	0.11	0.03





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**




Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	Dep. Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Plantas y Productos Vegetales Formulario Informe de Análisis Código: CSTAQ-LRT-PON-F-34	Vigencia: 2019-09-02 Versión: 6 Página: 3 de 3 Aprobado: Jefe Dep.
	Informe N°: LRT-I-322-2021	

### Observaciones:

- 1 Los resultados reportados se limitan a las muestras recibidas en el laboratorio.
- 2 Este reporte no puede ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización por escrito de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal y no es válido sin el sello oficial.
- 3 El laboratorio no brinda servicio de muestreo, la información referente a este debe ser suministrada por el cliente, con previo entendimiento de los requisitos necesarios para que la muestra pueda ser aceptada.
- 4 Este es un documento confidencial para uso exclusivo del cliente.
- 5 LD= límite de detección de la metodología; LC= límite de cuantificación de la metodología; LMR= límite máximo de residuo.
- 6 Los plaguicidas detectados (reportados como < LC) representan relación señal ruido superior a 3 y los plaguicidas no detectados se reportarán como ND (<LD).
- 8 Temperaturas de los ensayos se encuentran en el rango de: 20-25°C.
- 9 Los límites máximos de Residuos de Plaguicidas en aguas superficiales no están establecidos en la República de Panamá hasta la fecha de emisión de este informe, según búsqueda en Sistematización Electrónica de la Normativa Ambiental de la República de Panamá.  
Los límites máximos de residuos en agua potable se evalúan según el reglamento técnico DGNTI- COPANIT 23-395-99. El laboratorio se circunscribe a emitir el resultado obtenido según el alcance de la metodología.
- 10 Técnicas analíticas: Cromatografía de gas con detector de masas triple cuadrupolo (GC-MSMS), Cromatografía líquida con detector de masas triple cuadrupolo (LC-MSMS).
- 11 La estimación de la Incertidumbre del método se basa en la guía CG 4 EURACHEM/CITAC Cuantificación de la incertidumbre en medidas analíticas, Primera edición española. La estimación de la incertidumbre será reportada cuando afecte la conformidad con un contenido permitido del metal y/o a solicitud del cliente.
- 12 Las muestras analizadas que presenten residuos superiores a los LMR, se mantendrán por un período de 30 días hábiles después de la fecha de emisión de este reporte. Posterior a este tiempo la muestra será desechada. En los casos que no exista contaminación de la muestra superior al LMR y/o que no haya detección de plaguicidas, la muestra será desechada a los 7 días de emitido este reporte.

  
Brenda Itzel Oheca Orrego

Departamento de Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos  
Río Tapia, Via Tocumen, Teléfonos 524-1346, 524-1317  
Apartado Postal No. 0816-01611, Zona 5-Panamá  
Fin del Informe



*Linda Brenda I. Oheca Orrego*  
8-442-717  
Químico  
Idoneidad: 0159 - Reg. 0097  
JTNQ - Ley 45 de 2002





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0375-21**

Fecha de emisión: 08 de enero, 2022

### **3.3. Fotos del muestreo en sitio**

*Río Tizingal – Volcán, Provincia de Chiriquí.*



### **3. REVISADO Y APROBADO POR:**

Firma:

Lic. Jorge de Obaldía Quintero  
**Químico**

*Lic. Jorge De Obaldía*  
Químico  
Ced. 8-813-1045  
Idoneidad No. 0534

Firma:

Licda. Maryory M. Sanjur G.  
**Micro-bióloga**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Maryory M. Sanjur G.  
C.T. Idoneidad N° 1386

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**





# WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. I236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

### 1. DATOS DEL CLIENTE

Dirigido a:	BMS, CONSULTING, INC.	Solicitud:	Cotización Aprobada: No.0006-22 Plan de Muestreo: Colecta de una (1) muestra Simple en el Río Tizingal de la provincia de Chiriquí.
Empresa:	BMS, CONSULTING, INC. Obarrio calle Samuel Lewis y Calle 54 PH Atrium tower piso 27.		

### 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

#### 2.1. Recepción de Muestra No. 0007-22

Fecha de Colecta:	06/enero/2022	Fuente:	Río Tizingal, provincia de Chiriquí
Fecha de Recepción:	06/enero/2022	Identificación o Sitio:	M#2 – Corriente de agua
Fecha de análisis:	06 al 26/enero/2022	Colectada por:	Johanna Logan / Francisco Castro
Tipo de Matriz:	Agua Continental	Coordenadas	E 317908 N 975337
Tipo de Colecta:	Simple		
Observaciones:	<p>Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos ejecutados dentro de las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Conductividad que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra.</p> <p>La información de coordenadas fue suministrada por el cliente.</p> <p>El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".</p>		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δCOPANIT 21-2019
Coliformes Totales (a 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	1,0•10 <sup>3</sup>	±0,1•10 <sup>3</sup>	< 1
<i>E. coli</i>	UFC/100mL	SM 9222 H	< 1	NA	< 1
pH@16,8°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	8,13	±0,05	6,5 – 8,5
Conductividad@16,8°C	μSiemens/cm	SM 2510 B	94,3	±5,2	850
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	0,854	±0,108	1
Cloruros	mgCl <sup>-</sup> /L	SM 4500-Cl <sup>-</sup> B	< 5,0	NA	250
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	81,2	±1,2	500
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E	< 5,0	NA	250
Nitratos	mgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	HACH 8039	5,16	±0,11	10
Dureza	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340 C	29,0	±0,4	200
Hierro	mgFe/L	SM 3500-Ca B	< 0,20	NA	0,30
Nitritos*	mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L	HACH 8507	<0,040	NA	1
HIDROCARBUROS	Benceno▶	ASTM D 6889	< 0,005	NA	0,01
	Tolueno▶		0,003	NA	0,70
	Benzopireno▶		< 0,0001	NA	0,0007
	Xileno▶		< 0,005	NA	0,50
Arsénico▶	mgAs/L	EPA 200.7	< 0,008	NA	0,01
Mercurio▶	mgHg/L	EPA 200.7	< 0,006	NA	0,006





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

Aluminio ▲	mgAl/L	EPA 200.7	0,0240	±0,0075	0,20
Bario ▲	mgBa/L	EPA 200.7	0,0036	±0,0011	0,70
Cadmio ▲	mgCd/L	EPA 200.7	< 0,0010	±0,0003	0,003
Cromo total ▲	mgCr/L	EPA 200.7	< 0,0024	±0,0008	0,05
Cobre ▲	mgCu/L	EPA 200.7	< 0,0003	±0,0001	1
Manganeso ▲	mgMn/L	EPA 200.7	< 0,0001	±0,0001	0,10
Molibdeno ▲	mgMo/L	EPA 200.7	< 0,0046	±0,0014	0,07
Sodio ▲	mgNa/L	EPA 200.7	6,4592	±2,0219	200
Níquel ▲	mgNi/L	EPA 200.7	< 0,0015	±0,0005	0,07
Plomo ▲	mgPb/L	EPA 200.7	< 0,0081	±0,0025	0,01
Antimonio ▲	mgSb/L	EPA 200.7	< 0,0070	±0,0022	0,02
Selenio ▲	mgSe/L	EPA 200.7	< 0,0218	±0,0068	0,04
Zinc ▲	mgZn/L	EPA 200.7	0,0044	±0,0014	5
Fluoruros ▲	mgF/L	SM-4110-B	0,1640	±0,0298	0,80
Plaguicidas ■	Ver cuadro de Resultados de la página 14 a 16				
	Aldicarb				0,01
	Atrazina y sus metabolitos clorotrizaina				0,1
	Hidroxiatrizina				0,2
	Clorpirifos				0,03
	DDT y metabolitos				0,001
	Dimetoato				0,006
	Pendimetalina				0,02
Condiciones ambientales del laboratorio					
Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%					
Clave:					
UFC: Unidades Formadoras de Colonias		UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad		NA: No Aplica	
▶ Parámetro subcontratado a Core Laboratories Panamá, S.A.		▲ Parámetro subcontratados a Bureau Veritas Commodities.			
■ Parámetro subcontratado a MIDA.					
U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%.					
SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017"					
*Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.					



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# **REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22**

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

### 3. ANEXOS

### 3.1 Cadenas de Custodia



### Cadena de Custodia

Cliente: BMS Comptel Italia

Firma Cliente

Lugar de muestreo: Río Tenejapa, H.M.S.

#RM: 0007-22

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	26-04-2022
Hora inicio de muestreo	9:50 am
Hora fin de muestreo	10:10 am
Cantidad de envases colectados	7
Colector responsable por el laboratorio	J. L. P.
Testigo por el cliente	-
Tipo de muestreo	Simple
Tipo de Agua	Contingente
Fuente	Extr. Buzungo
Sitio de Muestreo	Poste de agua
Coord. Sitio de muestreo	042501 045133
Coord. cuerpo receptor	
Condición Ambiental durante colecta	Soleado
Hora de entrega en el laboratorio	01:30 pm

### Datos de Campo

[illegible]

EQUIPO	EM-Mult-02
--------	------------

### Análisis Solicitados

Cod. Envase	FQ	FQ	FQ	FQ	Plaguicidas
Tipo de envase	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Vitrío (H)
Volumen	1000 ml	500 ml	1000 ml	250 ml	1000 ml
Hora colecta	9:55 am	9:55 am	9:56 am	9:56 am	9:57 am
Preservación	3,6 °C	1100, pH=2	1100, pH=2	3,6 °C	3,6 °C
Parámetros	pH	Surgeos	Al	Fluor	Plaguicidas
	T	Fe	Cu	NO <sub>2</sub>	
	Cl		Sb		
	NH <sub>4</sub>		Co		
	Cl <sup>-</sup>		Cd		
	NO <sub>3</sub>		Cr T		
	SD		Mn		
	SO <sub>4</sub>		Hg		
			Ni		
			Se		
			Nu		
			Zn		
			Pb		
			Hg		
			As		

Transportada por via: Ferrestre

Temperatura hielera:  $-2,0^{\circ}\text{C}$

Conductor Responsable: Fe/And

## OBSERVACIONES:

FO-32v8

Página 1 de 2



**Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre**  
**R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12**

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022



### Cadena de Custodia

Cliente: BHS Consulting snc

Firm Client

Lugar de muestreo: Río Guayana N.O.

NRM: 000722

### Información del muestreo

Fecha del muestreo		06-01-2023
Hora inicio de muestreo		9:30 am
Hora fin de muestreo		11:00 am
Cantidad de envases colectados		7
Colector responsable por el laboratorio		J. L. P. C.
Testigo por el cliente		—
Tipo de muestreo		Simple
Tipo de Agua	Contaminada	
Fuente	Rio Cagayan	
Sitio de Muestreo	Cruce de aguas	
Coord. Sitio de muestreo	17° 31' 7.53" N	107° 55' 33" E
Coord. cuerpo receptor	—	
Condición Ambiental durante colecta	Desbord	
Hora de entrega en el laboratorio	6:30 pm	

### Datos de Campo

[illegible]

### Análisis Solicitados

[illegible]Transportada por via: Ferrovias

Conductor Responsible: *ref/And*

Temperatura hielera:  $-20^{\circ}\text{C}$

OBSERVACIONES:

FO-3248

Página 1 de 2





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

### 3.2. Solicitud de análisis subcontratado – Resultados



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_002-22

Laboratorio sub-contratado: Con Laboratorios fecha de entrega: 09-01-2022

hora de entrega: 13:11 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
0007-22	Vial (A), 100 ml	Hidrocarburos
0007-22	Estuche, 100 ml	Hg, As

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados: \_\_\_\_\_

Observaciones: Agua Contaminada

entregado por: Tatiana R. R.  
firma

recibido por: Marbella A. Portales  
firma

FO-42v4





# WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

WATER & WASTEWATER TREATMENT  
CALLE 111 ESTE LOS PINOS  
CASA 9A PARQUE LEFEVRE  
PANAMA  
Panama



Attention of : Water & Wastewater treatment  
Your reference : SUBMITTE SAMPLES 0006-22 & 0007-22 ENERO 7, 2022

### Analysis Report

Report number : 13201/00032305.1/L/22 Submitted date : 2022-01-07  
Main Object : WWWTSA SUBMITTED SAMPLES ENERO 7, 2022 Sample submitted at : Saybolt Panama  
Report Date : 2022-01-13 Date received : 2022-01-12  
Date of issue : 2022-01-13 Date completed : 2022-01-13  
Sample object : 0007-22 Sample number : 12631350  
Sample type : Submitted  
Sample submitted as : Water  
Marked : 0007-22 received sample , for analysis only

NAME	METHOD	UNIT	SPECS		RESULT
			Min	Max	
Composition	ASTM D 6889				
Benzene		mg/L		0.01	<0.005
Toluene		mg/L		0.70	0.003
Benzopyrene		mg/L		0.0007	<0.0001
Xylenes	ASTM D 6889				
Xylene		mg/L		0.50	<0.005
Metals by ICP	EPA 200.7				
Arsenic (As)		mg/L		0.01	<0.008
Mercury (Hg)		mg/L		0.006	<0.006

Signed by: Cesar Escobar - Project Manager I  
Issued by: Core Laboratories Panama, S.A.  
Place and date of issue: Panama City - 2022-01-13

All results in this report refer to the sample(s) tested as taken or submitted like specified in this Analysis report. Uncertainties, available on request, apply in the evaluation of the test results. All tests are conducted according to the latest version of the methods, unless another version is specifically indicated. Where available and for convenience purposes, the tested sample has been checked for compliance with supplied specifications, without accepting any liability. In case of dispute or concern, we refer to the interpretation of test results as defined in ASTM D3244, IP 357, ISO 4259 or GOST 33701. This report shall not be partially copied and reproduced without the written permission of the laboratory.

Core Laboratories Panama, S.A., City of Knowledge, Building 228, Panama City, Republic of Panama

Print Date: 2022-01-13 16:06



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO SASC\_003-22

Laboratorio sub-contratado

Bureau Veritas

fecha de entrega:

07-01-2022

hora de entrega:

1630 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
FP5-0007-22	<u>Solutores, 90ml</u> <u>HNO<sub>3</sub></u>	<u>Al, Cu, Sb, Ba, Cd, Cr, T, Hg, Mo</u> <u>No. 52, Na, Zn, Pb, Pn</u>
FP6-0007-22	<u>Solutores, 100 ml</u>	<u>Fluor</u>

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados: 0007-22 En un informe / 0008-22 otro informe

Observaciones: 13 metodos - Region Continental

entregado por:

Benedict  
firma

recibido por:

M. J. A.  
firma

FO-42v4





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



Panamá, 26 de enero de 2022

### INFORME DE ENSAYO No. 0065 LABORATORIO AMBIENTAL INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Certificate

Nombre de la Empresa: WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.

Responsable del Proyecto: N/A

Dirección: Calle III Este, Los Pinos, Casa 9, Parque Lefevre

Teléfono: 214-6712 Fax: 214-4501

Fecha de Recepción de la Muestra: 7 de enero de 2022.

Fecha de Análisis de la Muestra: 7 de enero al 26 de enero de 2022.

Trabajo Número: PAN-LAB2-0065-2022.

#### A. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros fisicoquímicos sobre una (1) muestras de agua continental, identificada por el cliente como:

Tipos de muestras	Identificación del cliente	Código de Trabajo
Agua Continental	FQ5-0007-22	0065-M1-2022

#### B. Métodos de Análisis

Los análisis químicos y físicos realizados se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater", EPA 200.7 El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: Lic. Estefanía Ayala, Lic. Ariel García.

#### C. Muestreo

La toma de muestra fue realizada por el Interesado.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 1 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



D. Tabla 1. Listado de parámetros analizados, metodología y límites de detección.

Parámetro	Método de Análisis	Límite de Detección
1. Fluoruros (mg F-/L)	SM-4110-B	<0,0020
2. Aluminio total (mg Al/L)	EPA 200.7	<0,0025
3. Bario total (mg Ba/L)	EPA 200.7	<0,0001
4. Cadmio total (mg Cd/L)	EPA 200.7	<0,0010
5. Cromo total (mg Cr/L)	EPA 200.7	<0,0024
6. Cobre total (mg Cu/L)	EPA 200.7	<0,0003
7. Manganeseo total (mg Mn/L)	EPA 200.7	<0,0001
8. Molibdeno total (mg Mo/L)	EPA 200.7	<0,0046
9. Sodio total (mg Na/L)	EPA 200.7	<0,0046
10. Níquel total (mg Ni/L)	EPA 200.7	<0,0015
11. Plomo total (mg Pb/L)	EPA 200.7	<0,0081
12. Antimonio total (mg Sb/L)	EPA 200.7	<0,0070
13. Selenio total (mg Se/L)	EPA 200.7	<0,0218
14. Titanio total (mg Ti/L)	EPA 200.7	<0,0006
15. Zinc total (mg Zn/L)	EPA 200.7	<0,0022

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 2 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



**BUREAU  
VERITAS**



### E. Resultados Obtenidos

Tabla 2. Resultados obtenidos para la muestra de agua continental.

Parámetro	Unidad	LAB2-0065-M1 FQ-0007-22	U
* Fluoruros	(mg/L)	0,1640	± 0,0298
* Aluminio total	(mg/L)	0,0240	± 0,0075
* Bario total	(mg/L)	0,0036	± 0,0011
* Cadmio total	(mg/L)	<0,0010	± 0,0003
* Cromo total	(mg/L)	<0,0024	± 0,0008
* Cobre total	(mg/L)	<0,0003	± 0,0001
* Manganeseo total	(mg/L)	<0,0001	± 0,0001
* Molibdeno total	(mg/L)	<0,0046	± 0,0014
* Sodio total	(mg/L)	6,4592	± 2,0219
* Níquel total	(mg/L)	<0,0015	± 0,0005
* Plomo total	(mg/L)	<0,0081	± 0,0025
* Antimonio total	(mg/L)	<0,0070	± 0,0022
* Selenio total	(mg/L)	<0,0218	± 0,0068
* Titanio total	(mg/L)	<0,0006	± 0,0002
* Zinc total	(mg/L)	0,0044	± 0,0014

#### Notas:

1. Alcance de la Acreditación: Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) fueron subcontratadas.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 3 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22**

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



### **F. Control de la Calidad**

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados (MRC's)**, con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)**. Como una medida de control en la toma de decisiones, **BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.**, utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

**Laboratorio Ambiental**  
**Lic. Ariel Garcia**  
**Licenciado en Química**  
Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Registro No.: 0909  
Idoneidad Químico: 0812

---FIN DEL INFORME---

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at <https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service>

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 4 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w\\_wmts@hotmail.com](mailto:w_wmts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Condominio de Parque Lefevre  
Teléfono (507) 214-5712  
Fax (507) 214-4501  
e-mail [viviana4@copanama.net](mailto:viviana4@copanama.net)  
R.U.C. 1216299-1-590912 DV12

## SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC 005-22

Laboratorio sub-contratado MTPA

fecha de entrega 7-1-22

hora de entrega: 10:50 am

[illegible]

### Indicaciones de Reporto

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reports a: Water &amp; Wastewater Treatment, S.A

Enylar reporte a: [ywww15a@cypanama.net](mailto:ywww15a@cypanama.net)

### Distribución de resultados:

Observaciones: Agua Continental

entregado por:

Benedict Martin

recibido p

## Summary

2022-01-04  
10:50 am

FO-4284





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12


Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	<b>DEP. COORDINACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS</b> <b>Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Plantas y Productos Vegetales</b> <b>Formulario</b> <b>Recepción de Muestras</b> <b>CSTAQ - LRT - PON - F - 30</b>		Vigencia: 2019-09-02  Versión: 4 Página: 1 de 1 Aprobado: Jefe Dep.
	<b>Información de la Muestra</b>		
Solicitud y contrato N°:	01-2022	Cantidad de muestra:	1L
Acta de Custodia N°:	NO ESPECIFICADO	Lugar de Muestreo:	CHIRIQUÍ
Cliente:	WATER&WASTEWATER TREATMENT, S.A.	Lote o Parcela:	NO APLICA
Cliente N°:	033	Transporte:	TERRESTRE
Dirección del Cliente:	PARQUE LEFREVRE	Temperatura:	4°C
Contacto del Cliente:	JENIE GONZÁLEZ	Muestreado por:	TATIANA LOGAN
Código de la Muestra:	0007-22	Fecha de Muestreo:	2022-01-06
Tipo de matriz:	AGUA	Fecha de recepción:	2022-01-07
<b>Criterios</b>			
<b>Aceptación <input checked="" type="checkbox"/></b>		<b>Rechazo <input type="checkbox"/></b>	
<b>Recodificación de la Muestra N°</b> LRT-001-2022 <b>Informe asignado N°</b> LRT-I-001-2022		<input type="checkbox"/> Deteriorada <input type="checkbox"/> Sin cinta adhesiva o etiqueta <input type="checkbox"/> Muy sucia <input type="checkbox"/> Sin Cadena de Custodia, acta o registro del muestreo <input type="checkbox"/> Otros	
		<input type="checkbox"/> Envases inadecuados <input type="checkbox"/> Cantidad Insuficiente <input type="checkbox"/> Condiciones de transporte inadecuado <input type="checkbox"/> Condiciones ambientales de almacenamiento inadecuadas	
<b>Análisis Solicitado</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Organofosforado <input checked="" type="checkbox"/> Piretroides <input type="checkbox"/> Ditiocarbamatos <input type="checkbox"/> Glifosato <input type="checkbox"/> Otros		<input checked="" type="checkbox"/> Carbamatos <input checked="" type="checkbox"/> Organoclorados <input type="checkbox"/> Paraquat <input type="checkbox"/> Bioensayo	
Sello		Observaciones:	
Responsable de Recepción: JUAN VEGA		Responsable de la Entrega: BENEDID MARTINEZ	
Fecha : 2022-01-07		Fecha : 2022-01-07	
<b>Fin del Formulario</b>			





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12


Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	Dep. Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Plantas y Productos Vegetales Formulario Informe de Análisis Código: CSTAQ-LRT-PON-F-34		Vigencia: 2019-09-02  Versión: 6 Página: 1 de 3 Aprobado: Jefe Dep.		
	Informe N°: LRT-I-001-2022				
Información de la muestra					
Solicitud y contrato N°: 01-2022		Lugar de Muestreo: Chiriquí			
Acta de Custodia N°: NO ESPECIFICADO		Lote o Parcela: No Aplica			
Cliente: Water & WasteWater Treatment, S.A.		Muestreado por: Taliana Logan			
Cliente N°: 033		Recodificación de muestra N°: LRT-001-2022			
Dirección del Cliente: Parque Lefevre		Fecha de Muestreo: 2022-01-06			
Contacto del Cliente: Jenie González		Fecha de recepción: 2022-01-07			
Código de la Muestra: 0007-22		Fecha de análisis: 2022-01-18			
Tipo de matriz: Agua		Fecha de emisión de informe: 2022-01-19			
Cantidad de muestra: 1 L		Código de procedimiento: LRT-I-37/LRT-I-42			
		Analizado por: JB			
Resultado de Análisis			Información Analítica		
Compuesto(s)	Resultado <sup>(8)</sup> (11) (µg/L)	LMR <sup>(5)</sup> (9) (µg/L) Fecha de revisión: -----	Técnica analítica (10)	LC (µg/L) <sup>(5)</sup>	LD (µg/L) <sup>(5)</sup>
Acetocloro	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Aldrin	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Azoxistrobina	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Bifentrina	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Cihalotrina (lambda)	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Cipermetrina I	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Clomazona	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
DDE (p,p')	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
DDD (p,p')	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
DDT (p,p')	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Deltametrina	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Diclorvos	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Endosulfán I (alfa)	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Endosulfán II (beta)	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Espirodiclofeno	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Espiroxamina I	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Fenpropatrin	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Hexazinona	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
HCH beta	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
HCH gamma (hexaclorociclohexano)	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Iprobenfós	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Indoxacarb	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Isoprotiolano	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Metolacoloro	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03
Miclobutanilo	ND	-----	GC-MSMS	0,14	0,03





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12


Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	<b>Dep. Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos</b> <b>Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas</b> <b>en Plantas y Productos Vegetales</b> <b>Formulario</b> <b>Informe de Análisis</b> <b>Código: CSTAQ-LRT-PON-F-34</b>		<b>Vigencia:</b> 2019-09-02  <b>Versión:</b> 6 <b>Página:</b> 2 de 3 <b>Aprobado:</b> Jefe Dep.		
	<b>Informe N°: LRT-I-001-2022</b>				
<b>Información de la muestra</b>					
Solicitud y contrato N°:		01-2022	Lugar de Muestreo:		Chiriquí
Acta de Custodia N°:		NO ESPECIFICADO	Lote o Parcela:		No Aplica
Cliente:		Water & WasteWater Treatment, S.A.	Muestreado por:		Tatiana Logan
Cliente N°:		033	Recodificación de muestra N°:		LRT-001-2022
Dirección del Cliente:		Parque Lefevre	Fecha de Muestreo:		2022-01-06
Contacto del Cliente:		Jenie González	Fecha de recepción:		2022-01-07
Código de la Muestra:		0007-22	Fecha de análisis:		2022-01-18
Tipo de matriz:		Agua	Fecha de emisión de informe:		2022-01-19
Cantidad de muestra:		1 L	Código de procedimiento:		LRT-I-37/LRT-I-42
			Analizado por:		JB
<b>Resultado de Análisis</b>			<b>Información Analítica</b>		
Compuesto(s)	Resultado <sup>(6)</sup> (11) (µg/L)	LMR <sup>(5)</sup> (9) (µg/L) Fecha de revisión: _____	Técnica analítica (10)	LC (µg/L) <sup>(5)</sup>	LD (µg/L) <sup>(5)</sup>
Mirex	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Molinato	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Oxadixilo	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Oxífluorfen	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Paratión	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Paratión metilo	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Pendimetalina	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Pirimetanil	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Pirimifós metilo	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Teflutrina, cis-	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Terbufós	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Tolclofós metil	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Trifluralina	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Vinclozolina	ND	_____	GC-MSMS	0,14	0,03
Acefato	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Ametrina	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Atrazina	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Carbendazima	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Carbofurano	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Imidacloprid	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Metalaxilo	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Monocrotofós	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03
Oxamilo	ND	_____	LC-MSMS	0,11	0,03





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

 Dirección Nacional de Sanidad Vegetal	Dep. Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Plantas y Productos Vegetales Formulario Informe de Análisis Código: CSTAQ-LRT-PON-F-34	Vigencia: 2019-09-02  Versión: 6 Página: 3 de 3 Aprobado: Jefe Dep.
	Informe N°: LRT-I-001-2022	

### Observaciones:

- 1 Los resultados reportados se limitan a las muestras recibidas en el laboratorio.
- 2 Este reporte no puede ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización por escrito de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal y no es válido sin el sello oficial.
- 3 El laboratorio no brinda servicio de muestreo, la información referente a este debe ser suministrada por el cliente, con previo entendimiento de los requisitos necesarios para que la muestra pueda ser aceptada.
- 4 Este es un documento confidencial para uso exclusivo del cliente.
- 5 LD= límite de detección de la metodología; LC= límite de cuantificación de la metodología; LMR= límite máximo de residuo.
- 6 Los plaguicidas detectados (reportados como < LC) representan relación señal ruido superior a 3 y los plaguicidas no detectados se reportarán como ND (<LD).
- 8 Temperaturas de los ensayos se encuentran en el rango de: 20-25°C.
- 9 Los límites máximos de Residuos de Plaguicidas en aguas superficiales no están establecidos en la República de Panamá hasta la fecha de emisión de este informe, según búsqueda en Sistematización Electrónica de la Normativa Ambiental de la República de Panamá.  
Los límites máximos de residuos en agua potable se evalúan según el reglamento técnico DGNTI- COPANIT 23-395-99. El laboratorio se circunscribe a emitir el resultado obtenido según el alcance de la metodología.
- 10 Técnicas analíticas: Cromatografía de gas con detector de masas triple cuadrupolo (GC-MSMS), Cromatografía líquida con detector de masas triple cuadrupolo (LC-MSMS).
- 11 La estimación de la incertidumbre del método se basa en la guía CG 4 EURACHEM/CITAC Cuantificación de la incertidumbre en medidas analíticas, Primera edición española. La estimación de la incertidumbre será reportada cuando afecte la conformidad con un contenido permitido del metal y/o a solicitud del cliente.
- 12 Las muestras analizadas que presenten residuos superiores a los LMR, se mantendrán por un período de 30 días hábiles después de la fecha de emisión de este reporte. Posterior a este tiempo la muestra será desechada. En los casos que no exista contaminación de la muestra superior al LMR y/o que no haya detección de plaguicidas, la muestra será desechada a los 7 días de emitido este reporte.

Brenda I. Checa Orrego  
Departamento de Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis Químicos  
Río Tapia, Vía Tocumen, Teléfonos 524-1346, 524-1317  
Apartado Postal No. 0816-01611, Zona 5-Panamá  
Fin del Informe

Licda. Brenda I. Checa Orrego  
8-432-717  
Químico  
Idoneidad: 0189 - Reg: 0097  
JTNQ - Ley 45 de 2001







**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

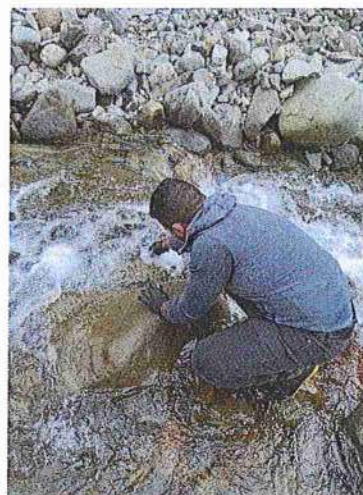
Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0006-22

Fecha de emisión: 26 de enero, 2022

### 3.3. Fotos del muestreo en sitio

*Río Tizingal – Volcán, Provincia de Chiriquí.*



### 4. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma:

Lic. Jorge de Obaldía Quintero  
**Químico**

*Lic. Jorge De Obaldía*  
Químico  
Ced. 8-813-1045  
Idoneidad No. 0534

Firma:

Licda. Maryory M. Sanjur G.  
**Micro-bióloga**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Maryory M. Sanjur G.  
C.T. Idoneidad N° 1386

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wtts@hotmail.com](mailto:w_wtts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### 1. DATOS DEL CLIENTE

<b>Dirigido a:</b>	BMS, CONSULTING, INC.	<b>Solicitud:</b>	<b>Cotización Aprobada:</b> No.0006-22 <b>Plan de Muestreo:</b> Colecta de una (1) muestra Simple en el Río Tizingal de la provincia de Chiriquí.
<b>Empresa:</b>	BMS, CONSULTING, INC. Obarrio calle Samuel Lewis y Calle 54 PH Atrium tower piso 27.		

### 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

#### 2.1. Recepción de Muestra No. 0006-22

<b>Fecha de Colecta:</b>	06/enero/2022	<b>Fuente:</b>	Río Tizingal, provincia de Chiriquí
<b>Fecha de Recepción:</b>	06/enero/2022	<b>Identificación o Sitio:</b>	M#1 - Punto medio corriente
<b>Fecha de análisis:</b>	07 al 17/enero/2022	<b>Colectada por:</b>	Johanna Logan / Francisco Castro
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua Continental	<b>Coordenadas</b>	E 317880
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		N 975204

#### Observaciones:

Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos ejecutados dentro de las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros indicados como sub-contratados.  
La información de coordenadas fue suministrada por el cliente.  
El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	°COPANIT 21-2019
<i>Giardia</i> sp ▲	N°quistes/1000L	Ballinger Modificado	< 1	NA	< 1
<i>Cryptosporidium</i> sp ▲	N°ooquistes/1000L	Ballinger Modificado	< 1	NA	< 1
Microcystina L.R ▲	mg/L	ELISA	< 0,001	NA	0,001
<b>►HIDROCARBUROS</b>					
Benceno	mg/L	ASTM D 6889	< 0,005	NA	0,01
Tolueno	mg/L		0,002	NA	0,70
Benzopireno	mg/L		< 0,0001	NA	0,0007
Xileno	mg/L		< 0,005	NA	0,50

#### Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

#### Clave:

▲ Parámetro subcontratado a Ambitek Services Inc.

NA: No Aplica

► Parámetros subcontratados a Core Laboratories Panamá, S.A.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

°Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w\\_wmts@hotmail.com](mailto:w_wmts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# **REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22**

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### 3. ANEXOS

### 3.1 Cadenas de Custodia



### Cadena de Custodia

Cliente: EPS Casallina S

Forma Cliente

Lugar de muestreo Rio Esmeraldas - H.A.T.

IRM 0006-21

### Información del muestreo

Fecha del muestreo		26-11-2016
Hora inicio de muestreo		9:20 am
Hora fin de muestreo		5:25 pm
Cantidad de sitios colectados		3
Colector responsable por el laboratorio		62116
Testigo por el cliente		
Tipo de muestreo		Simple
Tipo de Agua		Continental
Fuente		Rio Cuyana
Sitio de Muestreo		Entrada a Rio Cuyana
Coord. Sitio de muestreo		
Coord. tiempo recepción		—
Condición Ambiental durante colecta		debedo
Hora de entrega en el laboratorio		6:30

### Datos de Campo

[illegible]

### Análisis Solicitados

[illegible]Transportada por via: TerrestreConductor Responsible FC/Col

Temperatura hielera:  $-20^{\circ}\text{C}$

### OBSERVACIONES:

Collector responsible Johann Lorenz of Francisco Castro

Página 1 de 1





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### 3.2. Solicitud de análisis subcontratado – Resultados



Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A  
Corregimiento de Pinar del Lefevre  
Teléfono: 214-6712 / 6919-9011  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_001-22

Laboratorio sub-contratado:

Agua Vertical

fecha de entrega:

01-01-2022

hora de entrega:

12:58 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
<u>HA-0006-22</u>	<u>Botella de vidrio</u>	<u>Disolución de Nitrato de Sodio 5P</u>
<u>HA-0006-22</u>	<u>Botella de vidrio</u>	<u>Microplástico</u>

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados:

Observaciones:

Agua Vertical

entregado por:

[Firma]

recibido por:

[Firma]

FO-42v4



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22**

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

INFORME DE RESULTADOS

N.º INFO-WWTS-OS22010001-01

FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-17



## **INFORME DE RESULTADOS**

**Cliente**                      **WATER & WASTEWATER  
TREATMENT, S.A.**

**Tipo de matriz**    **Agua potable**

**Ambitek Services Inc.**





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### INFORME DE RESULTADOS

N.º INFO-WWTS-OS22010001-01

FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-17



	1 DATOS DEL LABORATORIO	2 DATOS DEL CLIENTE
Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)	WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.
Dirección	Ciudad del Saber, Edificio 231, piso 1	-
RUC	155618933-2-2015 DV 3	-
Teléfono	+(507) 317-0464	6734-0573 / 6919-9011
Contacto	Verónica Díaz	-
Correo	<a href="mailto:vdiaz@ambitek.com.pa">vdiaz@ambitek.com.pa</a>	<a href="mailto:wwwtsa@cwpanama.net">wwwtsa@cwpanama.net</a>

### 3 INFORMACION SOBRE LOS ENSAYOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#	Ensayo	Método	Observación
1	Giardia sp	Ballinger modificado	Parámetro no cubierto por la acreditación
2	Cryptosporidium sp.	Ballinger modificado	Parámetro no cubierto por la acreditación
3	Microcystina L.R	ELISA	Subcontratado a Laboratorio Sedicomvet Internacional Corp. Parámetro no cubierto por la acreditación

### 4 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio	PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras" PROC-TC-MUEST "Procedimiento y plan de muestreo"
Muestreo realizado por	AMBITEK SERVICES Inc. El CLIENTE realizó el muestreo usando envases apropiados suministrados por el laboratorio, el cual también entregó un instructivo con recomendaciones para el muestreo. El cliente entregó los envases en el laboratorio/envió las muestras por vía terrestre/aérea. La información que se presenta sobre las condiciones de muestreo fue suministrada por el cliente
Identificación laboratorio	MU01
Identificación cliente	MB-0006-22
Fecha de muestro	2022-01-06
Tipo de matriz	Agua continental
Tipo de muestra	Simple
Reglamento técnico	DGNIT-COPANIT 21-2019. "Tecnología de Alimentos. Agua potable. Definiciones y requisitos generales"



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

INFORME DE RESULTADOS  
N.º INFO-WWTS-OS22010001-03

FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-24



Fig. 1: Fotografía de los envases de la muestra.

### 5 RESULTADOS

En las próximas páginas se encuentran las tablas con los resultados de los análisis.

Resultados muestra	MU01
Identificación cliente	MB-0006-22

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - k = 2)	Unidades	LDM	VP
1	Giardia sp	ND	NC	Nº de quistes / 1000L	0	< 1
2	Cryptosporidium sp.	ND	NC	Nº de ooquistes / 1000L	0	< 1
3	Microcystina L-R	< 0.001	NA	mg/L	0.001	0.001

#### Notas y abreviaturas

LDM	Límite de detección del método
NA	No aplica; el resultado es inferior al LDM o el analito no es detectable
NC	Parámetro no calculado
ND	No detectable
NMP	Número más probable en 100 mL de muestra (con o sin dilución)
VP	Valor permitido (DGNTI-COPANIT 21-2019)





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### INFORME DE RESULTADOS

N.º INFO-WWTS-OS22010001-01

FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-17



### 6 OBSERVACIONES

- Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- La incertidumbre reportada para los ensayos fisicoquímicos corresponde a un nivel de confianza del 95 % ( $k \approx 2$ ).
- Fecha de inicio de las actividades del servicio 2022-01-07
- Fecha de finalización de las actividades del servicio 2022-01-14

### 7 AUTORIZACIONES

Personal autorizado para los análisis:

Autoriza la emisión de este informe:

AMBITEK SERVICES INC.

R.U.C. 155618933-2-2015 DV.3

Dra. María Isabel Briceño

Directora Técnica

Ambitek Services, Inc.

Lic. Marlina Rodríguez  
Químico JTNQ  
Idoneidad # 417  
Ambitek Services, Inc.

Lic. Karem Álvarez  
Biólogo CTCB  
Idoneidad # 876  
Ambitek Services, Inc.



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### INFORME DE RESULTADOS

N.º INFO-WWTS-OS22010001-01

FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-17



### 8 CADENA DE CUSTODIA

Copia de la hoja de cadena de custodia para las muestras entregadas por el cliente.

Cadena de custodia				Mediciones en campo - Recepción de muestras	
AMBITEK SERVICES, INC. RUC 155618935-2-2015 DV 3				Fecha de recepción: 2021-02-01	
Código de campo (cliente)				Responsable por el muestreo:	
Observaciones				Teléfono contacto:	
Nº muestra: 1				Lugar de muestreo:	
Instrucciones adicionales				Fecha de muestreo: 6/01/2022	
				Muestreador: N.º 15561	
				Procedimiento de muestreo del labor.: PROC-TC-MUEST	
Código del laboratorio	Código de campo (cliente)	Hora de muestreo	Muestra	Parámetros físico-químicos medidos en campo	
MU01	110-0006-22				
MU02					
MU03					
MU04					
MU05					
MU06					
MU07					
MU08					

Entregado por: <i>Tatiana Riquelme</i>	Fecha: 7/01/22 11:58	Temperatura de la muestra, °C: 24.01	Observaciones de entrega:
Recibido por: <i>Daniel Ramirez</i>			





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

INFORME DE RESULTADOS  
N.º INFO-WWTS-OS22010001-01

FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-17



### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_001-22

Laboratorio sub-contratado Ambitek Services

fecha de entrega 07-01-2022

hora de entrega \_\_\_\_\_

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
<u>113-0006-22</u>	<u>Plástico, 5 galones</u>	<u>Seawater, Cryptosporidium SR</u>
<u>113-0006-22</u>	<u>Plástico, 100 ml</u>	<u>Microplásticos</u>

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados: \_\_\_\_\_

Observaciones: Región Continental

entregado por: Tatiana Rojas

firma

recibido por: \_\_\_\_\_

firma

FO-42v4

**FIN DEL INFORME**



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)  
[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parques Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_002-22

Laboratorio sub-contratado: Que Laboratorio

fecha de entrega: 07-01-2022

hora de entrega: 13:11 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
0006-22	Vidrio (A), 100ml	Hidromerismo

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados: \_\_\_\_\_

Observaciones: Aguas Continentales

entregado por: \_\_\_\_\_

firma

recibido por: \_\_\_\_\_

firma

FO-42v4





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: w wwts@hotmail.com

wwwtsa@cwpanama.net

## REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

WATER & WASTEWATER TREATMENT  
CALLE 111 ESTE LOS PINOS  
CASA 9A PARQUE LEFEVRE  
PANAMA  
Panama



Attention of : Water & Wastewater treatment  
Your reference : SUBMITTDE SAMPLES 0006-22 & 0007-22 ENERO 7, 2022

### Analysis Report

Report number	: 13201/00032305.1/L/22	Submitted date	: 2022-01-07
Main Object	: WWWTSA SUBMITTED SAMPLES ENERO 7, 2022	Sample submitted at	: Saybolt Panama
Report Date	: 2022-01-13	Date received	: 2022-01-13
Date of issue	: 2022-01-13	Date completed	: 2022-01-13
Sample object	: 0006-22	Sample number	: 12631322
Sample type	: Submitted		
Sample submitted as	: Water		
Marked	: 0006-22 received sample . for analysis only		

NAME	METHOD	UNIT	SPECS		RESULT
			Min	Max	
Composition	ASTM D 6889				
Benzene		mg/L	0.01		<0.005
Toluene		mg/L	0.70		0.002
Benzopyrene		mg/L	0.0007		<0.0001
Xylenes	ASTM D 6889				
Xylene		mg/L	0.50		<0.005

Signed by: Cesar Escobar - Project Manager I  
Issued by: Core Laboratories Panama, S.A.  
Place and date of issue: Panama City - 2022-01-13

All results in this report refer to the sample(s) tested as taken or submitted like specified in this Analysis report. Uncertainties, available on request, apply in the evaluation of the test results. All tests are conducted according to the latest version of the methods, unless another version is specifically indicated. Where available and for convenience purposes, the tested sample has been checked for compliance with supplied specifications, without accepting any liability. In case of dispute or concern, we refer to the interpretation of test results as defined in ASTM D3244, IP 367, ISO 4259 or GOST 33701. This report shall not be partially copied and reproduced without the written permission of the laboratory.

Core Laboratories Panama, S.A., City of Knowledge, Building 228, Panama City, Republic of Panama

Print Date: 2022-01-13 16:06



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0005-22**

Fecha de emisión: 21 de enero, 2022

### **3.3. Fotos del muestreo en sitio**

*Río Tizingal – Volcán, Provincia de Chiriquí.*



### **4. REVISADO Y APROBADO POR:**

Firma:

Lic. Jorge de Obaldía Quintero  
**Químico**

*Lic. Jorge De Obaldía*  
Químico  
Ced. 8-813-1045  
Idoneidad No. 0534

Firma:

Licda. Maryory M. Sanjur G.  
**Micro-biologist**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Maryory M. Sanjur G.  
C.T. Idoneidad N° 1386

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

### 1. DATOS DEL CLIENTE

<b>Dirigido a:</b>	BMS, CONSULTING, INC.	<b>Solicitud:</b>	<b>Cotización Aprobada:</b> No.0016-22 <b>Plan de Muestreo:</b> Colecta de una (1) muestra Simple en el Río Tizingal de la provincia de Chiriquí.
<b>Empresa:</b>	BMS, CONSULTING, INC. Obarrio calle Samuel Lewis y Calle 54 PH Atrium tower piso 27.		

### 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

#### 2.1. Recepción de Muestra No. 0008-22

<b>Fecha de Colecta:</b>	06/enero/2022	<b>Fuente:</b>	Río Tizingal, provincia de Chiriquí
<b>Fecha de Recepción:</b>	06/enero/2022	<b>Identificación o Sitio:</b>	Toma de agua (cajón)
<b>Fecha de análisis:</b>	10 al 31/enero/2022	<b>Colectada por:</b>	Johanna Logan / Francisco Castro
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua Continental	<b>Coordenadas</b>	E 317836
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		N 975200
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos ejecutados dentro de las instalaciones permanentes de este Laboratorio. La información de coordenadas fue proporcionada por el cliente. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	<sup>δ</sup> COPANIT 21-2019
Hierro	mgFe/L	SM 3500-Fe B	< 0,20	NA	0,30
Cobre▲	mgCu/L	EPA 200.7	< 0,0003	±0,0001	1
<b>Condiciones ambientales del laboratorio</b> Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%					
<b>Clave:</b> ▲ Parámetro subcontratado a Bureau Veritas Commodities U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%. SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017" <sup>δ</sup> Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.					



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011**

e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

### 3. ANEXOS

### 3.1 Cadenas de Custodia



### Cadena de Custodia

Cliente: S/Sr. González

Firma Cliente

Lugar de muestreo

HRM: 000022

### Información del muestreo

Fecha del muestreo		06-07-2023
Hora inicio de muestreo		10:20h
Hora fin de muestreo		12:20h
Cantidad de envases colectados		1
Colector responsable por el laboratorio		U.1110
Testigo por el cliente		—
Tipo de muestreo		Simple
Tipo de Agua		Intermittent
Fuente		San. Especial
Sitio de Muestreo		zona de agua (caja)
Coord. Sitio de muestreo		—
Coord. cuerpo receptor		—
Condición Ambiental durante colecta		Secado
Hora de entrega en el laboratorio		6:30 pm

### Datos de Campo

<b>Datos de Campo</b>					
<b>hora</b>	<b>pH</b>	<b>Temp. Muestra</b>	<b>T.N.</b>	<b>Cond.</b>	<b>Otro:</b>
EQUIPO					

### Análisis Solicitados

[illegible]Transportada por via: TerrícolaConductor Responsible: *FC/201*

Temperatura hielera:  $-10^{\circ}\text{C}$

**OBSERVACIONES:**

FO-32v8

Pàgina 2 de 2





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

### 3.2. Solicitud de análisis subcontratado – Resultados



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C.: 1236290-1-590012 DV 12

## SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_003-22

Laboratorio sub-contratado: Bureau Veritas

fecha de entrega: 07-01-2022

hora de entrega: 11:36 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
FA <sub>5</sub> - 0008-22	Plástico, 100ml HNO <sub>3</sub>	Cu

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados: 0007-22 En un informe / 0008-22 otro informe.

Observaciones: 13 muestros. Agua Continental

entregado por: <u>Benedict</u> firma	recibido por: <u>M. J. A.</u> firma
---	--

FO-42v4



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



Panamá, 31 de enero de 2022

Certificate

### INFORME DE ENSAYO No. 0066 LABORATORIO AMBIENTAL INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Nombre de la Empresa: WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.  
Responsable del Proyecto: N/A  
Dirección: Calle III Este, Los Pinos, Casa 9, Parque Lefevre  
Teléfono: 214-6712 Fax: 214-4501  
Fecha de Recepción de la Muestra: 7 de enero de 2022.  
Fecha de Análisis de la Muestra: 7 de enero al 31 de enero de 2022.  
Trabajo Número: PAN-LAB2-0066-2022.

#### A. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros fisicoquímicos sobre una (1) muestras de agua continental, identificada por el cliente como:

Tipos de muestras	Identificación del cliente	Código de Trabajo
Agua Continental	FQ5-0008-22	0066-M1-2022

#### B. Métodos de Análisis

Los análisis químicos y físicos realizados se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater", EPA 200.7 El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: Lic. Ariel García.

#### C. Muestreo

La toma de muestra fue realizada por el Interesado.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22**

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



### **D. Tabla 1. Listado de parámetros analizados, metodología y límites de detección.**

Parámetro	Método de Análisis	Límite de Detección
1. Cobre total (mg Cu/L)	EPA 200.7	<0,0003

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



### E. Resultados Obtenidos

Tabla 2. Resultados obtenidos para la muestra de agua continental.

Parámetro	Unidad	LAB2-0066-M1 FQ-0008-22	U
*Cobre total	(mg/L)	<0,0003	± 0,0001

#### Notas:

1. Alcance de la Acreditación: Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*\*) fueron subcontratadas.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22**

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



**BUREAU  
VERITAS**



### **F. Control de la Calidad**

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados (MRC's)**, con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)**. Como una medida de control en la toma de decisiones, **BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.**, utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

**Laboratorio Ambiental**  
**Lic. Ariel García**  
**Licenciado en Química**  
Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Registro No.: 0909  
Idoneidad Químico: 0812

---FIN DEL INFORME---

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at <https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service>

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 – 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0007-22**

Fecha de emisión: 31 de enero, 2022

### **3.3. Fotos del muestreo en sitio**

*Río Tizingal – Volcán, Provincia de Chiriquí.*



### **4. REVISADO Y APROBADO POR:**

Firma:

Lic. Jorge de Obaldía Quintero

**Químico**

*Lic. Jorge De Obaldía*

Químico  
Ced. 8-813-1045  
Idoneidad No. 0534

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[www.wtsa@cwpanama.net](http://www.wtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

### 1. DATOS DEL CLIENTE

Dirigido a:	BMS, CONSULTING, INC.	Solicitud:	Cotización Aprobada: No.0052-22
Empresa:	BMS, CONSULTING, INC. Obarrio calle Samuel Lewis y Calle 54 PH Atrium tower piso 27.		Plan de Muestreo: Muestra colectada, preservada y transportada por el cliente, entregada en las instalaciones de este Laboratorio.

### 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

#### 2.1. Recepción de Muestra No. 0065-22

Fecha de Colecta:	04/febrero/2022	Fuente:	Río Tizingal, provincia de Chiriquí
Fecha de Recepción:	07/febrero/2022	Identificación o Sitio:	M#1 - Punto de Toma
Fecha de análisis:	07 al 21/febrero/2022	Colectada por:	Cliente
Tipo de Matriz:	Agua Continental	Coordenadas	E 315880
Tipo de Colecta:	Simple		N 975204
Observaciones:	El resultado reportado es solamente representativo de la muestra analizada y corresponde a un ensayo subcontratado. La información de colecta, matriz, fuente, identificación y coordenadas fue suministrada por el cliente; este Laboratorio no es responsable de la certeza de esos datos.		

Parámetro	Unidades	Metodología	Valor	U	<sup>δ</sup> COPANIT 21-2019
Cianuro▲	mgCN/L	EPA 335.2	< 0,0020	±0,0025	0,07
Condiciones ambientales del laboratorio: Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%					
Clave: ▲Parámetro subcontratado a Laboratorios Bureau Veritas Commodities					
U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.					
<sup>δ</sup> Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.					

#### 2.2. Recepción de Muestra No. 0066-22

Fecha de Colecta:	04/febrero/2022	Fuente:	Río Tizingal, provincia de Chiriquí
Fecha de Recepción:	07/febrero/2022	Identificación o Sitio:	M#2 – Corriente de agua
Fecha de análisis:	07 al 21/febrero/2022	Colectada por:	Cliente
Tipo de Matriz:	Agua Continental	Coordenadas	E 317908
Tipo de Colecta:	Simple		N 975337
Observaciones:	El resultado reportado es solamente representativo de la muestra analizada y corresponde a un ensayo subcontratado. La información de colecta, matriz, fuente, identificación y coordenadas fue suministrada por el cliente; este Laboratorio no es responsable de la certeza de esos datos.		

Parámetro	Unidades	Metodología	Valor	U	<sup>δ</sup> COPANIT 21-2019
Cianuro▲	mgCN/L	EPA 335.2	< 0,0020	±0,0025	0,07
Condiciones ambientales del laboratorio: Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%					
Clave: ▲Parámetro subcontratado a Laboratorios Bureau Veritas Commodities					
U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.					
<sup>δ</sup> Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales.					





WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

### 3. ANEXOS

#### 3.1 Solicitud de análisis subcontratado – Resultados



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9A.  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-6712  
Fax: (507) 214-4501  
e-mail: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)  
R.U.C.:1236290-1-590012 DV12

### SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO

SASC\_0017-22

Laboratorio sub-contratado: Bureau Veritas fecha de entrega: 7-2-2022

hora de entrega: 3:40 pm

Codificación de la muestra	Envase entregado	Descripción de la Solicitud de análisis
FQ9-0065-22	plástico, 1000ml con NaOH	Cianuro total
FQ9-0066-22	✓	✓

#### Indicaciones de Reporte

Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Distribución de resultados:

Observaciones:

Agua Continental

entregado por:

Benedicta M.  
firma

recibido por:

Ana Sofía González  
firma

FO-42v4





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



Fecha de Emisión:  
Panamá, 21 de febrero de 2022

Certificate

### INFORME DE ENSAYO No. 0204 LABORATORIO AMBIENTAL INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Nombre de la Empresa: WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.  
Responsable del Proyecto: N/A.  
Dirección: Calle III Este, Los Pinos, Casa 9, Parque Lefevre.  
Teléfono: 214-6712 Fax: 214-4501  
Fecha de Recepción de la Muestra: 7 de febrero de 2022.  
Fecha de Análisis de la Muestra: 7 de febrero de 2022 a 21 de febrero de 2022.  
Trabajo Número: LAB\_ENV-0204- 2022.

#### A. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre dos (2) muestras de identificada por el cliente como:

Tipos de muestras	Identificación del cliente	Código de Trabajo
agua continental	FQ9-0065-22	0204-M1-2022
agua continental	FQ9-0066-22	0204-M2-2022

#### B. Métodos de Análisis

Los análisis químicos, físicos y/o microbiológicos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal:

Tec. Cesar Figueroa, Lic. Ariel García.

#### C. Muestreo

La toma de muestras fue realizada por el interesado, esta muestra fue suministrada por el cliente o su representante, al momento de la entrega el cliente es responsable de guardar los lineamientos mínimos de preservación antes de ser recibidas las muestras en nuestras instalaciones.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción total o parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación conforme a los criterios de la norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2017 como laboratorios de ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwtsa@cwpanama.net](mailto:wwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22**

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



**BUREAU  
VERITAS**



### **D. Listado de parámetros analizados, metodología y límites de detección.**

Parámetro	Método de Análisis	Límite de Detección
1. Cianuro Total	EPA 335.2	0,0020

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción total o parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación conforme a los criterios de la norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2017 como laboratorios de ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w wwts@hotmail.com](mailto:w wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](http://wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22**

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



**BUREAU  
VERITAS**



### **E. Resultados Obtenidos**

Resultados obtenidos para las muestra de agua continental.

**Tabla 1.**

Parámetro	Unidad	0204-M1-2022 / FQ9-0065-2022	U
1. Cianuro Total	mg/L	<0,0020	± 0,0025

**Tabla 2.**

Parámetro	Unidad	0204-M2-2022 / FQ9-0066-2022	U
1. Cianuro Total	mg/L	<0,0020	± 0,0025

#### **Notas:**

1. Alcance de la Acreditación: Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) no se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*\*) fueron subcontratadas.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción total o parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación conforme a los criterios de la norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2017 como laboratorios de ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## **REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22**

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



### **F. Control de la Calidad**

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados (MRC's)**, con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)**.

Como una medida de control en la toma de decisiones, **BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.**, Laboratorio Ambiental utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%** o **algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

**Laboratorio Ambiental**  
**Lic. Ariel García**  
**Licenciado en Química**  
**Registro No.: 0909**  
**Idoneidad Químico: 0812**

---FIN DEL INFORME---

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at <https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service>

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción total o parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación conforme a los criterios de la norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2017 como laboratorios de ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).





**WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.**



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0042-22

Fecha de emisión: 21 de febrero, 2022

### 3.2 Recibo y Foto de muestras



**WATER WASTEWATER TREATMENT, S.A.**

Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A, Parque Lefevre

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

Nº Control:  
Nº 0790

Tel: 214-6712

#### RECIBO DE MUESTRAS COLECTADAS POR CLIENTES

CLIENTE: BMS-Consulting

FECHA: 7-02-2022

COTIZACIÓN: 0052-22

Codificación del Cliente	Nº de Recepción de muestra	PRESERVACIÓN	Temperatura	MATRIZ	
Punto de toma	0065-22	—	TAmbient	AC.	Cianuro
50 metros aguas arriba	0066-22				

Observaciones: Muestras colectadas 3 días antes.

PERSONAL QUE ENTREGA:

Firma

PERSONAL QUE RECIBE:

Firma

FO-51v2



### 4. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma:

Lic. Jorge de Obaldía Quintero  
Químico

*Lic. Jorge De Obaldía*  
Químico  
Ced. 8-813-1045  
Idoneidad No. 0534

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**



## ANEXOS # 2: Certificado de Acreditación





## República de Panamá

### Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

#### CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

**WATER AND WASTEWATER TREATMENT,  
S.A.**

Como:

**Laboratorio de Ensayo**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2006**

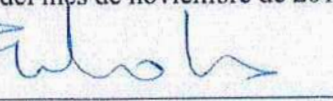
Los métodos de ensayos acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No.: **LE-021**  
Acreditación Inicial: **17-04-2009**  
Renovación: **27-11-2019**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintisiete (27) días del mes de noviembre de 2019.

  
**Omar Montilla**  
Presidente



  
**Francisco Mola**  
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el Alcance de Acreditación. El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en el registro de organismos acreditados del CNA ([www.cna.gob.pa](http://www.cna.gob.pa)), el cual deberá cumplir con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo 55 - 2006, capítulo VI, artículo 33.

CNA-FT-08 Rev. 2, Sept 2019

Página 1 de 5





## Alcance de Acreditación LE-021

### WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.

Dirección: Provincia de Panamá, Calle 11 este los pinos, urbanización Chanis, casa 9 A,  
corregimiento de parque Lefevre, Panamá

Tel.: 214-6712

Correo electrónico: [wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

El presente alcance de renovación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006 como Laboratorio de Ensayos, mediante Resolución No. 20 de 12 de noviembre de 2019 y certificado de acreditación No. LE-021.

#### Servicios Acreditados

Nº	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
1	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Sólidos Suspendidos	2017	Standard Methods 2540 D
2	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Demanda Química de Oxígeno	2017	Standard Methods 5220 C
3	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Demanda Bioquímica de Oxígeno	2017	Standard Methods 5210 B
4	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Aceites y Grasas	2017	Standard Methods 5520 B
5	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Nitrógeno Amoniacal	2017	Standard Methods 4500-NH <sub>3</sub> B Standard Methods 4500-NH <sub>3</sub> C
6	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Sólidos Totales	2017	Standard Methods 2540 B







7	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Sólidos Disueltos	2017	Standard Methods 2540 C
8	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Poder Espumante	2010	Norma Chilena 2313/21
9	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Nitrógeno orgánico Total	2017	Standard Methods 4500-Norg B Standard Methods 4500-NH <sub>3</sub> C
10	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Cloruros	2017	Standard Methods 4500-Cl <sup>-</sup> B
11	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Turbiedad	2017	Standard Methods 2130 B
12	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Conductividad	2017	Standard Methods 2510 B
13	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	pH	2017	Standard Methods 4500-H <sup>+</sup> B
14	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Temperatura	2017	Standard Methods 2550 B
15	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Sólidos Sedimentables	2017	Standard Methods 2540 F
16	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Fósforo	2017	HACH 8190
17	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Nitratos	2017	Standard Methods 4500-NO <sub>3</sub> D
18	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Sulfatos	2017	Standard Methods 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E
19	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Detergentes	2017	Standard Methods 5540 C
20	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Oxígeno Disuelto	2017	Standard Methods 4500-O G
21	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Hidrocarburos	2017	Standard Methods 5520 F

CNA-FT-08 Rev. 2, Sept 2019



Página 3 de 5





Nº	FISICO - QUÍMICA			
22	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Nitratos por espectrofotometría	2014	HACH 8039
23	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Alcalinidad por titulación potenciométrica	2017	Standard Methods 2320 B
24	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Dureza por titulometría de EDTA	2017	Standard Methods 2340 C
25	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Calcio por titulometría de EDTA	2017	Standard Methods 3500-Ca B
26	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Magnesio por cálculo	2017	Standard Methods 3500-Mg B
27	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Hierro por espectrofotometría de fenantrolina	2017	Standard Methods 3500-Fe B
28	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Sólidos Volátiles calcinados a 550°C	2017	Standard Methods 2540 E
29	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Cloro Residual Libre y Total por colorimetría con DPD	2017	Standard Methods 4500-Cl G
Nº	MICRO- BIOLOGÍA			
30	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Coliformes totales por filtración de membrana	2017	Standard Methods 9222 B
31	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Coliformes totales por sustrato definido	2017	Standard Methods 9223 B
32	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Coliformes termotolerantes por filtración de membrana	2017	Standard Methods 9222 D
33	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Coliformes termotolerantes por sustrato definido	2017	Colilert-18 Quanti-Tray/2000
34	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Detección de Escherichia coli por fluorogénesis con EC-MUG (Presencia/Ausencia)	2017	Standard Methods 9222 H

CNA-FT-08 Rev. 2, Sept 2019



Página 4 de 5





35	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Detección de Escherichia coli por fluorogénisis en sustrato definido (Presencia/Ausencia)	2017	Standard Methods 9223 B
36	Agua Potable Agua Residual Agua Continental	Heterótrofos por método de agregado	2017	Standard Methods 9215 B



## INFORME DE INSPECCIÓN DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

PROYECTO: “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN  
DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE  
ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS  
ALTAS, CHIRIQUÍ”

FECHA: 9 DE FEBRERO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MUESTREO DE AGUA PARA ANÁLISIS DE  
LABORATORIO

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-15-100-MG-01-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## **CONTENIDO**

1. Información General
2. Objetivo de la Medición
3. Norma aplicable
4. METODOLOGÍA
  - Etapa 1: Procedimiento
  - Etapa 2: Preparación de la muestra
5. Anexos
  - Descripción fotográfica
  - Informe de resultados del laboratorio

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Toma de muestra de agua para análisis de laboratorio

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 22-100-MG-01-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

<b>Nombre del Proyecto</b>	ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS ALTAS, CHIRIQUÍ
<b>Fecha del muestreo de agua</b>	9 DE FEBRERO DE 2022
<b>Contacto en Proyecto</b>	ING. XAVIER RODRÍGUEZ
<b>Localización del proyecto</b>	VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.
<b>Coordenadas</b>	PUNTO 1: 317807 E 975069 N PUNTO 2: 316725 E 973815 N

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de toma de muestras de agua se efectuó el 9 de febrero de 2022, en horario diurno, a partir de las 9:30 a.m., en el Corregimiento de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí.

## 2 OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN

Realizar la toma de muestra de agua representativa para análisis de laboratorio de acuerdo al P-15-LMA-V1, para análisis de laboratorio, en el área de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí.

## 2 NORMA APLICABLE

- De acuerdo a la solicitud del cliente, los análisis son realizados por Laboratorio Acreditado con la Norma de Acreditación DGNTI-COPANIT ISO IEC /17025 - 2006, Resolución N° 5 del 6 de marzo de 2017- TOTH Research & Lab.por el Consejo Nacional de Acreditación.
- Los resultados son comparados con el Decreto Ejecutivo N°75 "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo"



#### 4 METODOLOGÍA

Aplicación del procedimiento establecido en P-15-LMA-V1

##### 4.1 PROCEDIMIENTO

**Tipo de muestra:** 2 muestras simples

**Recolección de la muestra:** Recolección manual con vara de muestreo.

**Parámetros a Analizar:** Coliformes fecales, PH, Temperatura, Oxígeno disuelto, Turbiedad, Sólidos suspendidos totales, Sólidos totales, DBO<sub>5</sub>, Aceites y Grasas.

**Número de Muestras:** 2 muestras

**Volumen de cada muestra:** 4 litros por muestra

**Cantidad de envases:** 7 envases por muestra, total 14 envases.

**Definir si es agua Natural o está sometida a algún tratamiento de depuración (Cloro, Filtración, Carbón Activo, UV, Otros).**

Agua de fuentes naturales, sin tratamiento previo.

**Parámetros ambientales**

Parámetro ambiental	Punto 1	Punto 2
Temperatura:	21.8°C	28.1 °C
Humedad Relativa	69% Rh	59.1 % Rh

##### 4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

###### PUNTO 1

Hora del Muestreo: 9:30 am

Punto de muestreo: PUNTO 1: 317807 E / 975069 N

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/7-4/7 Esterilizados	MAS-01-100-MG-01	CF
5/7 Plástico	MAS-01-100-MG-01	Ph, T°, OD, Turbiedad, SST, St
6/7 Plástico	MAS-01-100-MG-01	DBO <sub>5</sub>
7/7 Ámbar	MAS-01-100-MG-01	Aceites y grasas.

**PUNTO 2**

Hora del Muestreo: 12:01 PM

Punto de muestreo: PUNTO 2: 316725 E / 973815 N

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/7-4/7 Esterilizados	MAS-02-100-MG-01	CF
5/7 Plástico	MAS-02-100-MG-01	Ph, T°, OD, Turbiedad, SST, St
6/7 Plástico	MAS-02-100-MG-01	DBO <sub>5</sub>
7/7 Ámbar	MAS-02-100-MG-01	Aceites y grasas.

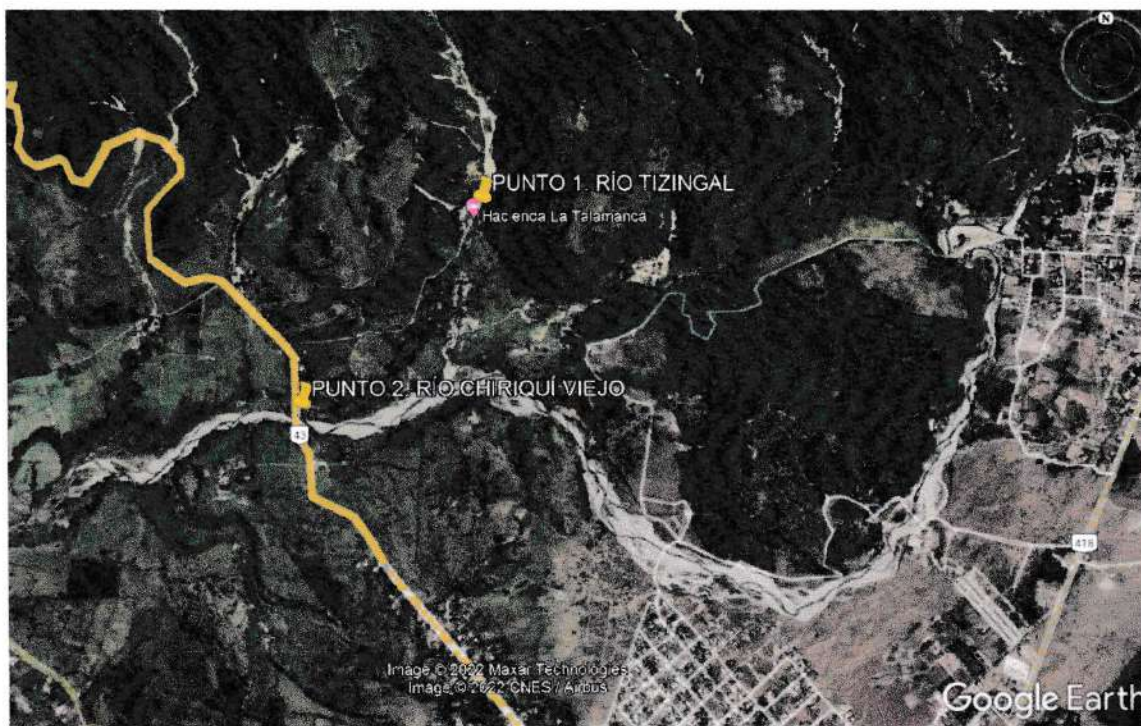
**ANEXOS**

**FOTOGRAFÍAS**

PUNTO 1: RÍO TIZINGAL	PUNTO 2. RÍO CHIRIQUÍ VIEJO
	



### UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

PUNTO 1: 317807 E 975069 N

PUNTO 2: 316725 E 973815 N

## **INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO**



## INFORME DE RESULTADOS ANALÍTICOS

IDENTIFICACIÓN			
Nombre del Solicitante:			
LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES			
Dirección:			
DAVID, CHIRIQUÍ			
Teléfono:		Correo:	
(507) 730-5658		labmedicionesambientales@gmail.com	
Objeto de la Muestra:			
AGUA SUPERFICIAL			
Local de Muestreo:			
PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ			
Fecha de muestreo:		Entrega de Resultados:	
CLIENTE		02/03/2022	

TRAZABILIDAD DEL SERVICIO			
Fecha de Solicitud de Servicio:	-	Propuesta: TOTH_2022_088-09	
Fecha de Aprobación de Servicio	-	Hora:	-
Fecha de Inicio de Muestreo:	CLIENTE	Hora:	-
Fecha de Término de Muestreo:	CLIENTE	Hora:	-
Fecha de Recepción en Laboratorio:	10/02/2022	Hora:	4:26 PM
Fecha de Inicio de los Ensayos:	10/02/2022	Hora:	5:13 PM
Fecha de Conclusión de los ensayos:	24/02/2022	Hora:	5:00 PM



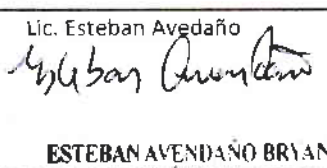
DATOS IMPORTANTES	
Responsables de la Toma de la Muestra:	CLIENTE
Responsable del Transporte de Muestra:	RETIRADO EN FLETE CHAVALÉ
Descripción de la Muestra(s):	AGUA SUPERFICIAL
Condiciones Ambientales:	ESPECIFICADO EN LA CADENA DE CUSTODIA DEL CLIENTE
Procedimiento de Almacenaje:	EN SUS ENVASES, PRESERVADOS EN FRÍO

Análisis Subcontratados	Este resultado ha sido revisado por:	N/A
Toth está de acuerdo con los resultados y no presenta objeciones.		

TOTH Research & Lab establece, promueve y garantiza las buenas prácticas de calidad en ensayo/ calibración y que todos los profesionales envueltos practiquen estándares del Sistema de Gestión de Calidad descritos según normativa Internacional ISO/IEC 17025:2017.

Los Procedimientos utilizados están determinados en los Procedimientos Operacionales Estándares (POE). Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con la debida autorización del cliente.

Toth Research & Lab, Laboratorio de Ensayo, realiza todas las actividades en sus instalaciones. Toth realiza la actividad de muestreo en base al Procedimiento RP-002\_Muestreo.

Redactado por:	Revisado por:	Autorizado por:
Tec. Ana Best	Dra. Carla Laucevicius	Lic. Esteban Avedaño
		
		ESTEBAN AVENDAÑO BRYAN QUÍMICO

TOTH Research Lab  
Calle Sexta, Pueblo Nuevo  
Teléfono: 215-8520  
info@laboratoriototh.com

CÉDULA 8-776-644 (IDMEDI-10) 6114

Identificación de la Muestra: 025-2022-01 (RÍO TIZINGAL)

RESULTADOS						
Parámetro Analizado	Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*	
<input checked="" type="checkbox"/> Coliformes Fecales	SM 9223 B	178.2	NMP/100 mL	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxígeno Disuelto <sup>CNA</sup>	SM 4500-O G	7.1	mg/L	-	> 7	
<input checked="" type="checkbox"/> Aceites y Grasas <sup>CNA</sup>	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	-	< 10	
<input checked="" type="checkbox"/> Demanda Bioquímica de Oxígeno <sup>CNA</sup>	SM 5210 D	3.2	mg/L	-	< 3	
<input checked="" type="checkbox"/> Sólidos Suspendedos Totales <sup>CNA</sup>	SM 2540 D	4.00	mg/L	-	< 50	
<input checked="" type="checkbox"/> pH <sup>CNA</sup>	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7.57	-	± 0.12	6.5 - 8.5	
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura <sup>CNA</sup>	SM 2550 B	20.5	°C	± 0.1	3 Δ°C	
<input checked="" type="checkbox"/> Turbiedad <sup>CNA</sup>	SM 2130 B	0.36	NTU	± 0.06	< 50	
<input checked="" type="checkbox"/> Sólidos Totales <sup>CNA</sup>	SM 2540 B	330.00	mg/L	-	-	

Identificación de la Muestra: 025-2022-02 (RÍO CHIRIQUÍ VIEJO)

RESULTADOS						
Parámetro Analizado	Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*	
<input checked="" type="checkbox"/> Coliformes Fecales	SM 9223 B	235.9	NMP/100 mL	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxígeno Disuelto <sup>CNA</sup>	SM 4500-O G	6.9	mg/L	-	> 7	
<input checked="" type="checkbox"/> Aceites y Grasas <sup>CNA</sup>	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	-	< 10	
<input checked="" type="checkbox"/> Demanda Bioquímica de Oxígeno <sup>CNA</sup>	SM 5210 D	3.3	mg/L	-	< 3	
<input checked="" type="checkbox"/> Sólidos Suspendedos Totales <sup>CNA</sup>	SM 2540 D	54.00	mg/L	-	< 50	
<input checked="" type="checkbox"/> pH <sup>CNA</sup>	SM 4500-H <sup>+</sup> B	8.26	-	± 0.12	6.5 - 8.5	
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura <sup>CNA</sup>	SM 2550 B	20.1	°C	± 0.1	3 Δ°C	
<input checked="" type="checkbox"/> Turbiedad <sup>CNA</sup>	SM 2130 B	13.30	NTU	± 0.06	< 50	
<input checked="" type="checkbox"/> Sólidos Totales <sup>CNA</sup>	SM 2540 B	180.00	mg/L	-	-	



### Leyenda

Las Metodologías SM son del Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 23ª Edición.

<sup>CNA</sup> Las Metodologías que están acompañadas por este símbolo están acreditadas por el Consejo Nacional de Acreditación con la Norma DGNI-COPANIT ISO IEC/17025-2006. Resolución No. 5 del 6 de marzo de 2017.

(\*) Decreto Ejecutivo No. 75. "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo", comparada específicamente con contacto directo.

⊙: Ensayo realizado in situ.

### Almacenamiento de la (s) muestra (s)

La(s) muestra(s), luego de su análisis en Toth Research & Lab, permanecerá(n) almacenada(s) en custodia por siete días a contar de la emisión del informe. Pasado este tiempo, la(s) muestra(s) se desechará(n).

### Anexos

- Imágenes de las muestras
- Cadena custodia de la muestra #2445

### Observaciones

---



---



---



---

### Imágenes de las muestras :



des  
Apne Subpneal

10/2/2022



**CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA**

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Toma de Muestra de Agua Superficial	CONSECUTIVO: 22-15-100-MG-01-LMA-10	( 1 / 2 )
CLIENTE:	Agua Santa Consulting INC	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Ciudad de Panamá, Panamá
TELÉFONO DE CONTACTO:	6278-2905	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Volcán, Tierras Altas, Chiriquí
PROYECTO:	Linea Base GSA	COORDENADAS	317807 E 975069 N
RAZÓN DEL MUESTREO:	Linea Base GSA	INSPECTOR:	Alis Semaniego / Sofie Gueyes / Marcos Rios
FECHA:	09/02/22	HORA	9:30 am

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE	AGUA RESIDUAL	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUPERFICIAL
ORIGEN DE LA MUESTRA:	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN
PARÁMETROS DE CAMPO	pH		CLORO LIBRE	ID. PATRÓN
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	TEMPERATURA		CLORO TOTAL	ID. PATRÓN
CONDICIONES AMBIENTALES	HUMEDAD RELATIVA		OXÍGENO DISUELTO	CONDUCTIVIDAD
EQUIPO UTILIZADO	VELOCIDAD DEL VIENTO		NIVELES DE LUZ	

Envase (#/T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra	Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/4	MAS-01-100-MG-01				✓	9:30 am	CF
5/4	MAS-01-100-MG-01				✓	9:31 am	pH, T°, OD, Turbiedad, SST, ST
6/4	MAS-01-100-MG-01				✓	9:32 am	DBO5
7/4	MAS-01-100-MG-01				✓	9:34 am	Ag

Firma del Inspector: Alis Semaniego Transporte: Flote Chavola Número de Guía: 052012673  
Cambio de Posesión: Alis Semaniego Firma del Laboratorio que recibe: Alis Semaniego Fecha: 10/02/22 hora: 4:00 pm

Proyecto: "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para Rehabilitación del Sistema de Alcantarillados de la Comunidad de Volcán, distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí"

**CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA**

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: <i>Toma de muestra Agua Superficial</i>	CONSECUTIVO: <i>22-15-100-MG-01-LMA-VO</i>	(2 / 2)	
CLIENTE:	<i>Agua Santa Consulting INC</i>	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	<i>Ciudad de Panamá, Panamá</i>	
TELÉFONO DE CONTACTO:	<i>6278-29285</i>	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	<i>Volcan, Tierras Altas Chiriquí</i>	
PROYECTO:		COORDENADAS	<i>316725.19 m E 973895 m N</i>	
RAZÓN DEL MUESTREO:	<i>Línea Base</i>	INSPECTOR:	<i>Alis Samaniego / Soñe Cereales</i>	
FECHA:	<i>09/02/22</i>	HORA	<i>12:01 md</i>	

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE	AGUA RESIDUAL	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUPERFICIAL
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN
PARÁMETROS DE CAMPO	pH		CLORO LIBRE	ID. PATRÓN
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	TEMPERATURA		CLORO TOTAL	ID. PATRÓN
CONDICIONES AMBIENTALES	HUMEDAD RELATIVA		OXÍGENO DISUELTO	CONDUCTIVIDAD
EQUIPO UTILIZADO	VELOCIDAD DEL VIENTO		NIVELES DE LUZ	

Envase (#/T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra	Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/2-4/7	MAS-02-100-MG-01				✓	12:01 md	CF
5/7	MAS-02-100-MG-01				✓	12:02 md	pH, T°, OD, Turbiedad, SST, ST
6/7	MAS-02-100-MG-01				✓	12:04 md	DBO5
7/7	MAS-02-100-MG-01				✓	12:05 md	AgG

Firma del Inspector: *Alis Samaniego* Transporte: *Flete Chavala* Número de Guía: *052012673*  
 Cambio de Posesión: *Alis Samaniego* Firma del Laboratorio que recibe: *Alis Samaniego* Fecha: *10/02/22* hora: *4:16 PM*  
 Proyecto: "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueductos de la Comunidad de Volcán, distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí."





# LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

## INFORME DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS  
PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE  
LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS ALTAS, CHIRIQUÍ

FECHA: 09,10 Y 11 DE FEBRERO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL  
- EMISIÓN DE GASES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-29-100-MG-01-LMA-V0



APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

## **CONTENIDO**

1. Información general
2. Definiciones
3. Normativa y Metodología
4. Límites permisibles
5. Equipo Utilizado
6. Metodología y Procedimiento utilizado
7. Registro de resultados
8. Análisis comparativo de resultados con la reglamentación
9. Inspector

Anexos

Registro fotográfico

Ubicación en mapa del área de inspección

Certificado de calibración



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Tipo de Servicio:

Medición de Calidad de Aire para: Monóxido de Carbono CO, Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>, Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>, de acuerdo con el Procedimiento P-29-LMA-V0.

### 1.2 Identificación de la aprobación del servicio: 22-100-MG-01-LMA-V0

### 1.3 Datos Generales de la Empresa

<b>Nombre del Proyecto</b>	ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS ALTAS, CHIRIQUÍ
<b>Fecha de la inspección</b>	09, 10 Y 11 DE FEBRERO DE 2022
<b>Localización del proyecto:</b>	VOLCÁN, TIERRAS ALTAS, CHIRIQUÍ
<b>Coordenadas:</b>	PUNTO 1: 975069 N / 317807 E PUNTO 2: 972061 N / 322786 E PUNTO 3: 970718 N / 319402 E PUNTO 4: 972168 N / 317958 E

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de la calidad del aire determinó las cantidades de concentración de gases a solicitud del cliente Monóxido de Carbono CO, Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>, Dióxido de Azufre SO<sub>2</sub>, en el área de influencia del proyecto realizaron los días 9, 10 y 11 de febrero de 2022, en horario diurno, a partir de las 10:00am, en Volcán, Tierras Altas, Chiriquí.

Se evaluó la calidad del aire en la zona del proyecto, empleando equipos analizadores automáticos, con los cuales se procedió a determinar la variación de la concentración de los componentes en el aire.

## 2. DEFINICIONES

2.1 La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias o formas de energía que implican riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

2.2 Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.

2.3 Contaminantes gaseosos: en ambientes exteriores e interiores los vapores y contaminantes gaseosos aparecen en diferentes concentraciones. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.

## 3. NORMATIVA

Ante proyecto de Ley "Por el cual se dictan las Normas de Calidad. De Aire Ambiente".

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

## 4. LÍMITES PERMISIBLES

Contaminante	Tiempo	GCA 2021 límites máximos.
O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup> N	Temporada alta	60
	Anual	40
NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> N	Anual	10
	24 horas	25
SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> N	24 horas	40
CO mg/m <sup>3</sup>	24 horas	4



## 5. EQUIPO UTILIZADO

<b>EQUIPO</b>	EQ-29-01
<b>FUNCIÓN</b>	Analizador Automático de gases contaminantes atmosféricos
<b>MARCA</b>	AEROQUAL
<b>MODELO</b>	DETECTOR MONO GAS SERIE 500
<b>CALIBRACIÓN</b>	19 DE OCTUBRE DE 2021
<b>SENSORES</b>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO

## 6. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Se realizó la medición de los componentes de CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> con la utilización de Analizadores Automáticos, por lectura directa, que aprovechan las propiedades físicas y /o químicas del contaminante gaseoso para determinar su concentración. El sistema electrónico contiene el software de Operación que controla el funcionamiento del sensor y realiza automáticamente los cálculos para el reporte de los resultados.

El Sistema Neumático consta principalmente de la bomba de succión y de las conexiones por donde circula la muestra.

El Sistema Óptico es donde se aplica el método de medición del analizador, mediante procesos independientes en cada caso según el sensor utilizado.

Preparación del Equipo Para Medir: Se realizó la verificación de cada uno de los sensores, verificando niveles de carga de batería de alimentación.

## 7. REGISTRO DE RESULTADOS

### Punto 1

Gas contaminante	Resultado	Incertidumbre	Límite máximo Permisible
Monóxido de Carbono CO	<0.00	+0.5	4 mg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	25 µg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	40 µg/m <sup>3</sup> N

### Punto 2

Gas contaminante	Resultado	Incertidumbre	Límite máximo Permisible
Monóxido de Carbono CO	<0.2	+0.5	4 mg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	25 µg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	40 µg/m <sup>3</sup> N

### Punto 3

Gas contaminante	Resultado	Incertidumbre	Límite máximo Permisible
Monóxido de Carbono CO	<0.00	+0.5	4 mg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<9.1	+0.5	25 µg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	40 µg/m <sup>3</sup> N

### Punto 4

Gas contaminante	Resultado	Incertidumbre	Límite máximo Permisible
Monóxido de Carbono CO	<0.00	+0.5	4 mg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Nitrógeno NO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	25 µg/m <sup>3</sup> N
Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub>	<0.04	+0.5	40 µg/m <sup>3</sup> N



## **8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS CON LA REGLAMENTACIÓN**

De acuerdo a los datos obtenidos en la inspección de calidad de aire, en el área de inspección, los resultados se encuentran dentro de los límites permisibles, de acuerdo a los valores de: Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente y a Los Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

## **9. INSPECTOR**

Ing. Alis Samaniego  
6-710-920



## **10 ANEXOS**

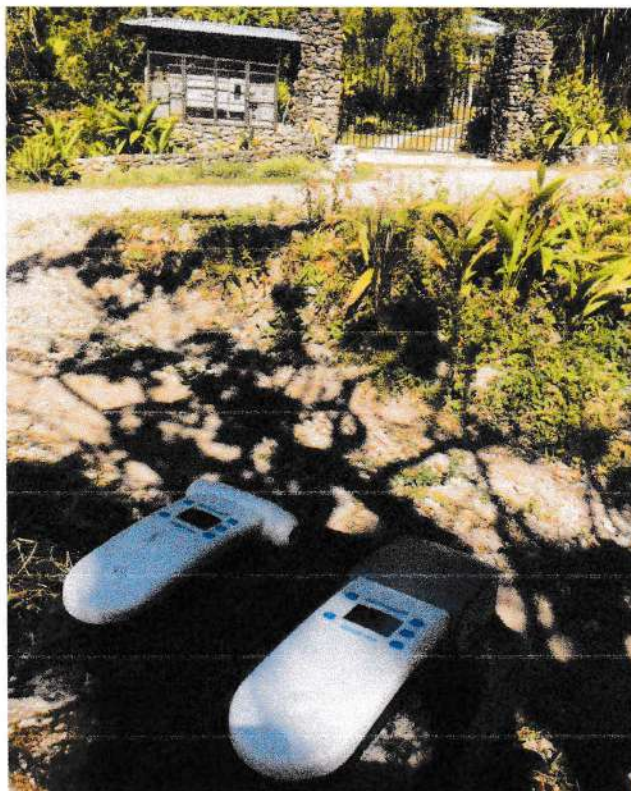
**Registro Fotográfico**

**Ubicación de los puntos de Inspección**

**Certificado de calibración**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

### PUNTO 1



### PUNTO 2





**PUNTO 3**





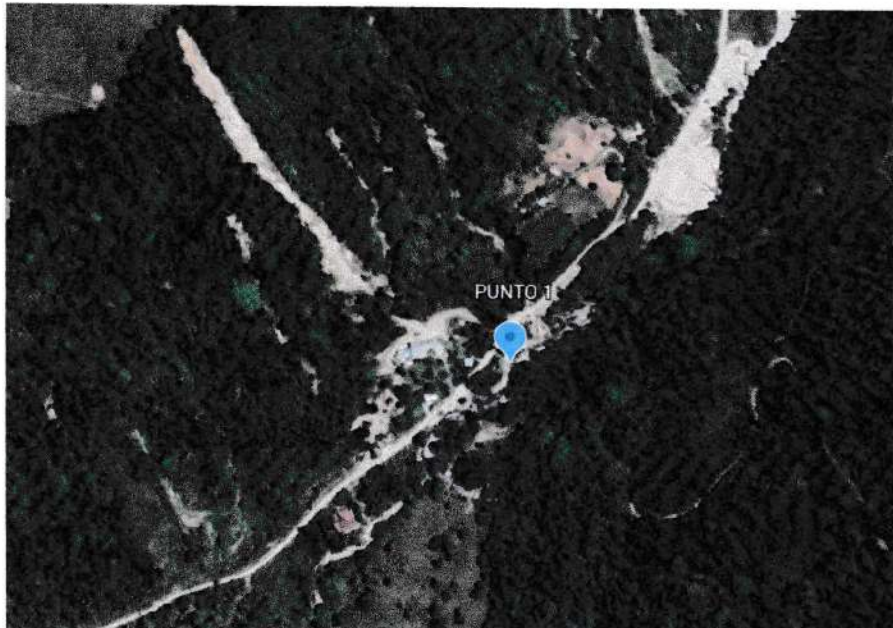
#### PUNTO 4





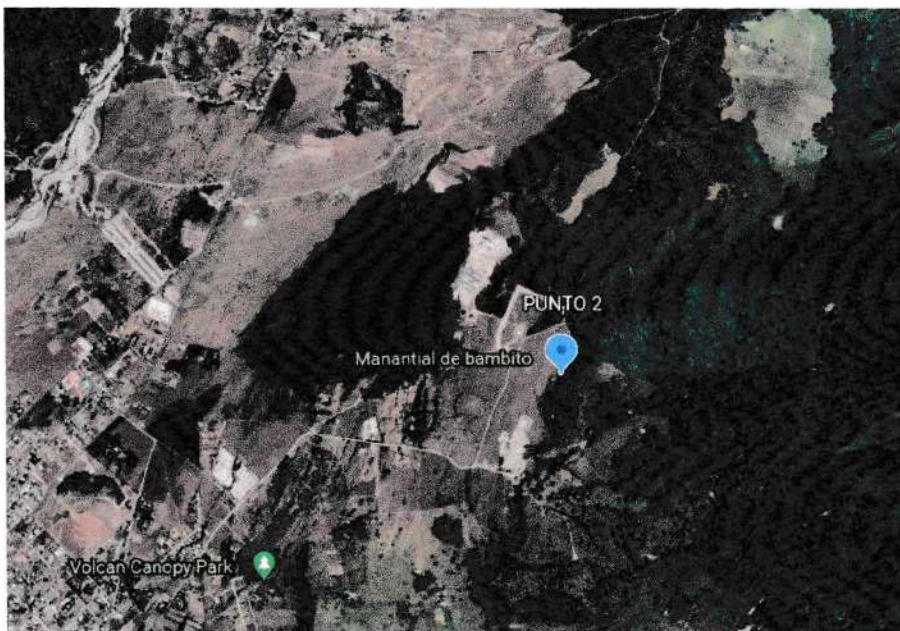
## UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE INSPECCIÓN

### PUNTO 1



PUNTO 1: 975069 N / 317807 E – RÍO TIZINGAL

### PUNTO 2



PUNTO 2: 972061 N / 322786 E - ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAJE

### PUNTO 3



PUNTO 3: 970718 N / 319402 E – ÁREA MODULAR

### PUNTO 4



PUNTO 4: 972168 N / 317958 E – VÍA RÍO SERENO



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



### SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.6

Certificado No: 133-21-141 v0

#### Datos de referencia

<b>Cliente:</b> Laboratorio de Mediciones ambientales <b>Dirección:</b> David, Chiriquí <b>Equipo:</b> Detector Monogas Serie 500 <b>Fabricante:</b> Aeroqual <b>Número de Serie:</b> 1704191-5015	<b>Fecha de Recibido:</b> 11-oct-21 <b>Fecha de Calibración:</b> 19-oct-21
--	---

#### Componentes:

Componentes:	No. de serie
Sensor SO <sub>2</sub>	1405 191-009
Sensor CO	1801301-121
Sensor NO <sub>2</sub>	2105191-040
Sensor CO <sub>2</sub>	0205191-013

#### Fecha de calibración

19-oct-21
19-oct-21
19-oct-21
19-oct-21

#### Condiciones de Prueba

Temperatura: 20,2 °C a 20,2 °C  
 Humedad Relativa: 56 % a 55 %  
 Presión Barométrica: 1013 mbar a 1011mbar.

#### Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No Cumple  
 Después de calibración: Si Cumple

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT03

#### Estándar(es) de Referencia

Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon monoxide 500 ppm. ( Balance 20.9% Oxygen in Nitrogen)	116ES-49-500	GBI-49-500-4	21-jun-22
Carbon Dioxide 1000 ppm. ( Balance in Nitrogen)	XO2NI99CP1600J1	304-401920884-1	20-oct-24
Nitrogen Dioxide 100 ppm. ( Balance 20.9% Oxygen in Nitrogen)	XO2A199CP160068	304-401920882-1	20-oct-21
Sulfur Dioxide 10 PPM. ( Balance in Nitrogen).	XO2NI99CP161FJ0	304-401924944-1	20-oct-22

#### Incertidumbre de Medición

Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono, Dióxido de nitrógeno, Dióxido de sulfuro. +/- 2% certificado al menor de sus componentes

El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés)

El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B  
 Nombre



Fecha: 19-oct-21

Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Rubén R. Ríos R.  
 Nombre



Fecha: 20-oct-21

Firma del Supervisor de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.  
 Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H Local 145 Planta baja  
 Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-6087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com

**INFORME DE INSPECCIÓN  
DE CALIDAD DE AIRE.  
MEDICIÓN DE PARTÍCULAS  
SUSPENDIDAS PM10**

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE  
ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS  
ALTAS, CHIRIQUÍ

FECHA: 09, 10 Y 11 DE FEBRERO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-23-100-MG-01-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO



## **CONTENIDO**

1. Información General
  - Datos Generales de la Empresa
  - Descripción del trabajo de Inspección
2. Método
3. Norma Aplicable
4. Identificación del equipo
5. Datos de la Medición
6. Resultados de la Inspección
  - 6.1 Tabla de resultados
  - 6.2 Gráfico Obtenido
- 7- Anexos

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Tipo de Servicio:

INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM<sub>10</sub>.

### 1.2 Identificación de la aprobación del Servicio: 22-100-MG-01-LMA-V0

### 1.3 Datos Generales de la Empresa

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS ALTAS, CHIRIQUÍ</b>
<b>Fecha de la Inspección</b>	09 DE FEBRERO DE 2022
<b>Localización del proyecto:</b>	VOLCÁN, CHIRIQUÍ
<b>Coordenadas:</b>	PUNTO 1: 975069 N / 317807 E PUNTO 2: 972061 N / 322786 E PUNTO 3: 970718 N / 319402 E PUNTO 4: 972168 N / 317958 E

### 1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM<sub>10</sub>, en Volcán, Chiriquí, el día 09, 10 y 11 de febrero del año 2022.

Las condiciones ambientales registradas durante la medición corresponden a los valores:

Temperatura: 21.8°C

Velocidad del Viento: 2.2 Km/h

Humedad Relativa: 69.0%Rh

## 2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger). UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM<sub>10</sub>.



El LMA realiza todas sus inspecciones cumpliendo con los protocolos del MINSA, para la prevención de la propagación y contagio del SARS COVID 2.

### 3. NORMA APLICABLE

Guía sobre el medio ambiente, salud y seguridad Banco Mundial

TABLA 1.1.1: Guía de calidad del aire ambiente de OMS		
CONTAMINANTE	PERIODO PROMEDIO	VALOR GUÍA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
MP <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	ANUAL	5 (Guía)
	24 HORAS	15 (Guía)
MP <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	ANUAL	15 (Guía)
	24 HORAS	45 (Guía)

### 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

#### MEDIDOR DE PARTÍCULAS PM 10 Y PM 2.5

Instrumento utilizado AEROQUAL  
 Marca del equipo AEROQUAL  
 Fecha de calibración 19 DE OCTUBRE DE 2021

#### MEDIDOR DE PARTÍCULAS PM 10 Y PM 2.5

Instrumento utilizado Guardian 2 /Casella 247  
 Marca del equipo Casella  
 Fecha de calibración 18 DE FEBRERO DE 2021

### 5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno y nocturno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de 15 minutos durante 8 horas en los puntos 1 y 2, y lecturas de 15 minutos durante 24 horas en los puntos 3 y 4, grafica de resultados.

## 6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

### 6.1 TABLA DE RESULTADOS

#### PUNTO 1

Time	PM10 8 hours Average
10:00 a. m.	6
10:15 a. m.	9
10:30 a. m.	7
10:45 a. m.	17
11:00 a. m.	30
11:15 a. m.	37
11:30 a. m.	33
11:45 a. m.	24
12:00 p. m.	9
12:15 p. m.	5
12:30 p. m.	6
12:45 p. m.	7
1:00 p. m.	6
1:15 p. m.	6
1:30 p. m.	7
1:45 p. m.	13
2:00 p. m.	7
2:15 p. m.	8
2:30 p. m.	8
2:45 p. m.	8
3:00 p. m.	8
3:15 p. m.	9
3:30 p. m.	5
3:45 p. m.	6
4:00 p. m.	7
4:15 p. m.	17
4:30 p. m.	10
4:45 p. m.	13
5:00 p. m.	12
5:15 p. m.	11
5:30 p. m.	11
5:45 p. m.	11
6:00 p. m.	12
<b>PROMEDIO</b>	<b>11.67</b>



**PUNTO 2**

Time	PM10 8 hours Average
1:00:00 p. m.	17.7
1:15:00 p. m.	32.7
1:30:00 p. m.	41.3
1:45:00 p. m.	49.3
2:00:00 p. m.	48.9
2:15:00 p. m.	43.4
2:30:00 p. m.	40.2
2:45:00 p. m.	33.6
3:00:00 p. m.	29.4
3:15:00 p. m.	19.7
3:30:00 p. m.	13.8
3:45:00 p. m.	11.7
4:00:00 p. m.	11.1
4:15:00 p. m.	17.7
4:30:00 p. m.	20.6
4:45:00 p. m.	21.6
5:00:00 p. m.	22.6
5:15:00 p. m.	20
5:30:00 p. m.	21
5:45:00 p. m.	22
6:00:00 p. m.	50.5
6:15:00 p. m.	21.7
6:30:00 p. m.	36.5
6:45:00 p. m.	17.9
7:00:00 p. m.	26
7:15:00 p. m.	13.5
7:30:00 p. m.	7.2
7:45:00 p. m.	15.8
8:00:00 p. m.	10.7
8:15:00 p. m.	37.8
8:30:00 p. m.	18.3
8:45:00 p. m.	13.5
9:00:00 p. m.	61.4
9:15:00 p. m.	8
9:30:00 p. m.	10.5
9:45:00 p. m.	3.1
10:00:00 p. m.	7.6
<b>PROMEDIO</b>	<b>24.28</b>

**PUNTO 3**

Time	PM10 24 hours Average
11:45:00 a. m.	13.9
12:00:00 p. m.	16.6
12:15:00 p. m.	14.3
12:30:00 p. m.	23.9
12:45:00 p. m.	20.6
1:00:00 p. m.	19.5
1:15:00 p. m.	17.2
1:30:00 p. m.	15.7
1:45:00 p. m.	15
2:00:00 p. m.	14.8
2:15:00 p. m.	14.2
2:30:00 p. m.	14.3
2:45:00 p. m.	13.6
3:00:00 p. m.	14.5
3:15:00 p. m.	15.5
3:30:00 p. m.	16.2
3:45:00 p. m.	17.4
4:00:00 p. m.	18.2
4:15:00 p. m.	19.1
4:30:00 p. m.	18.6
4:45:00 p. m.	19.3
5:00:00 p. m.	19.4
5:15:00 p. m.	19.8
5:30:00 p. m.	22
5:45:00 p. m.	24
6:00:00 p. m.	25.6
6:15:00 p. m.	25.6
6:30:00 p. m.	27.3
6:45:00 p. m.	28.5
7:00:00 p. m.	31.2
7:15:00 p. m.	31.5
7:30:00 p. m.	31.4
7:45:00 p. m.	28.8
8:00:00 p. m.	22.6
8:15:00 p. m.	21.7
8:30:00 p. m.	18.1
8:45:00 p. m.	15.1



9:00:00 p. m.	14
9:15:00 p. m.	10.5
9:30:00 p. m.	7.6
9:45:00 p. m.	7.5
10:00:00 p. m.	7
10:15:00 p. m.	7.2
10:30:00 p. m.	6.9
10:45:00 p. m.	5.9
11:00:00 p. m.	5.4
11:15:00 p. m.	5.7
11:30:00 p. m.	6.2
11:45:00 p. m.	6.8
12:00:00 a. m.	7.6
12:15:00 a. m.	7.9
12:30:00 a. m.	7.8
12:45:00 a. m.	7.3
1:00:00 a. m.	7.9
1:15:00 a. m.	10
1:30:00 a. m.	12.5
1:45:00 a. m.	14.7
2:00:00 a. m.	19.3
2:15:00 a. m.	19.2
2:30:00 a. m.	21
2:45:00 a. m.	20.7
3:00:00 a. m.	15.4
3:15:00 a. m.	12.2
3:30:00 a. m.	7.8
3:45:00 a. m.	5.7
4:00:00 a. m.	4.8
4:15:00 a. m.	4.3
4:30:00 a. m.	4.1
4:45:00 a. m.	4.2
5:00:00 a. m.	5.3
5:15:00 a. m.	7.9
5:30:00 a. m.	8.7
5:45:00 a. m.	9.1
6:00:00 a. m.	9.8
6:15:00 a. m.	8.5
6:30:00 a. m.	9.8

6:45:00 a. m.	12.2
7:00:00 a. m.	11.4
7:15:00 a. m.	11.4
7:30:00 a. m.	22.7
7:45:00 a. m.	21.7
8:00:00 a. m.	4.3
8:15:00 a. m.	9.8
8:30:00 a. m.	8.7
8:45:00 a. m.	6.9
9:00:00 a. m.	6.9
9:15:00 a. m.	9.9
9:30:00 a. m.	4.4
9:45:00 a. m.	3.3
10:00:00 a. m.	2.7
10:15:00 a. m.	6.1
10:30:00 a. m.	5
10:45:00 a. m.	5
11:00:00 a. m.	8.6
11:15:00 a. m.	13.8
11:30:00 a. m.	3.6
<b>PROMEDIO</b>	<b>13.41</b>

**PUNTO 4**

Time	PM10 24 hours Average
12:30:00 p. m.	10.8
12:45:00 p. m.	5.3
1:00:00 p. m.	9.1
1:15:00 p. m.	9.1
1:30:00 p. m.	9
1:45:00 p. m.	9.9
2:00:00 p. m.	12.3
2:15:00 p. m.	12.8
2:30:00 p. m.	13.5
2:45:00 p. m.	13.9
3:00:00 p. m.	13.5
3:15:00 p. m.	13.9
3:30:00 p. m.	13.6
3:45:00 p. m.	13.6
4:00:00 p. m.	13.5
4:15:00 p. m.	15
4:30:00 p. m.	16.8
4:45:00 p. m.	17.5



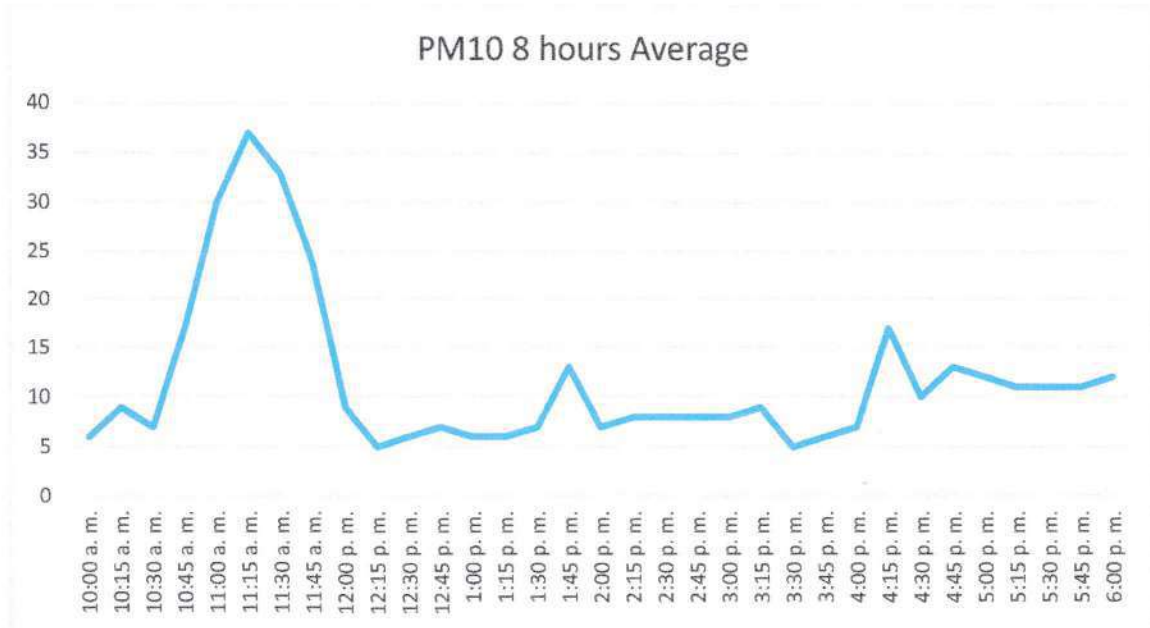
5:00:00 p. m.	17.9
5:15:00 p. m.	17.9
5:30:00 p. m.	16.9
5:45:00 p. m.	17.3
6:00:00 p. m.	18.4
6:15:00 p. m.	19.5
6:30:00 p. m.	21.6
6:45:00 p. m.	21
7:00:00 p. m.	18.8
7:15:00 p. m.	17.1
7:30:00 p. m.	17
7:45:00 p. m.	18.6
8:00:00 p. m.	25.1
8:15:00 p. m.	36.2
8:30:00 p. m.	47.7
8:45:00 p. m.	60
9:00:00 p. m.	59.5
9:15:00 p. m.	48.8
9:30:00 p. m.	34.8
9:45:00 p. m.	28.6
10:00:00 p. m.	31
10:15:00 p. m.	30
10:30:00 p. m.	29.9
10:45:00 p. m.	20.5
11:00:00 p. m.	10.9
11:15:00 p. m.	9.7
11:30:00 p. m.	21.6
11:45:00 p. m.	36.8
12:00:00 a. m.	51.2
12:15:00 a. m.	7.2
12:30:00 a. m.	51.4
12:45:00 a. m.	61.1
1:00:00 a. m.	53.6
1:15:00 a. m.	52.6
1:30:00 a. m.	54.1
1:45:00 a. m.	68.5
2:00:00 a. m.	23.4
2:15:00 a. m.	75.2
2:30:00 a. m.	47.9
2:45:00 a. m.	23.8
3:00:00 a. m.	24.5
3:15:00 a. m.	11.6
3:30:00 a. m.	13.4
3:45:00 a. m.	13.7
4:00:00 a. m.	15.1
4:15:00 a. m.	16
4:30:00 a. m.	13.8
4:45:00 a. m.	12

5:00:00 a. m.	10.2
5:15:00 a. m.	10
5:30:00 a. m.	10.2
5:45:00 a. m.	11.2
6:00:00 a. m.	9.8
6:15:00 a. m.	7.2
6:30:00 a. m.	5.5
6:45:00 a. m.	4.6
7:00:00 a. m.	8.3
7:15:00 a. m.	8
7:30:00 a. m.	6.6
7:45:00 a. m.	11
8:00:00 a. m.	7.3
8:15:00 a. m.	7.2
8:30:00 a. m.	42.5
8:45:00 a. m.	25.2
9:00:00 a. m.	22.1
9:15:00 a. m.	18.9
9:30:00 a. m.	29.3
9:45:00 a. m.	37.2
10:00:00 a. m.	46.5
10:15:00 a. m.	31.5
10:30:00 a. m.	21.1
10:45:00 a. m.	12.2
11:00:00 a. m.	15.5
11:15:00 a. m.	12.8
11:30:00 a. m.	11.6
11:45:00 a. m.	8.3
12:00:00 p. m.	13.4
12:15:00 p. m.	14
12:30:00 p. m.	16.9
<b>PROMEDIO</b>	<b>22.29</b>

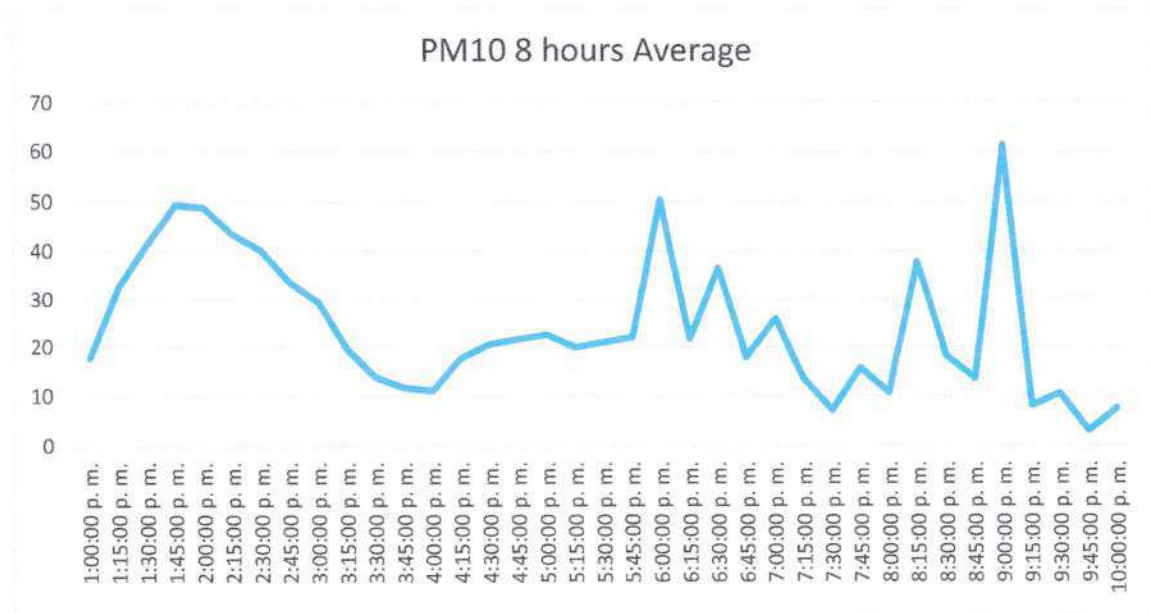


## 6.2 GRÁFICOS DE RESULTADOS

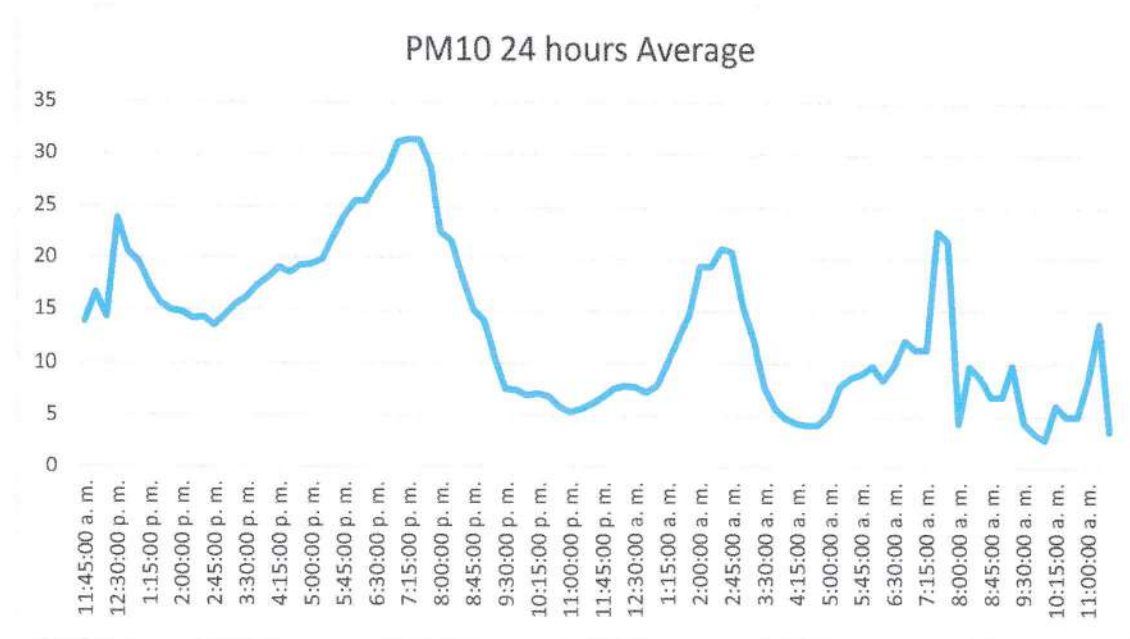
### PUNTO 1



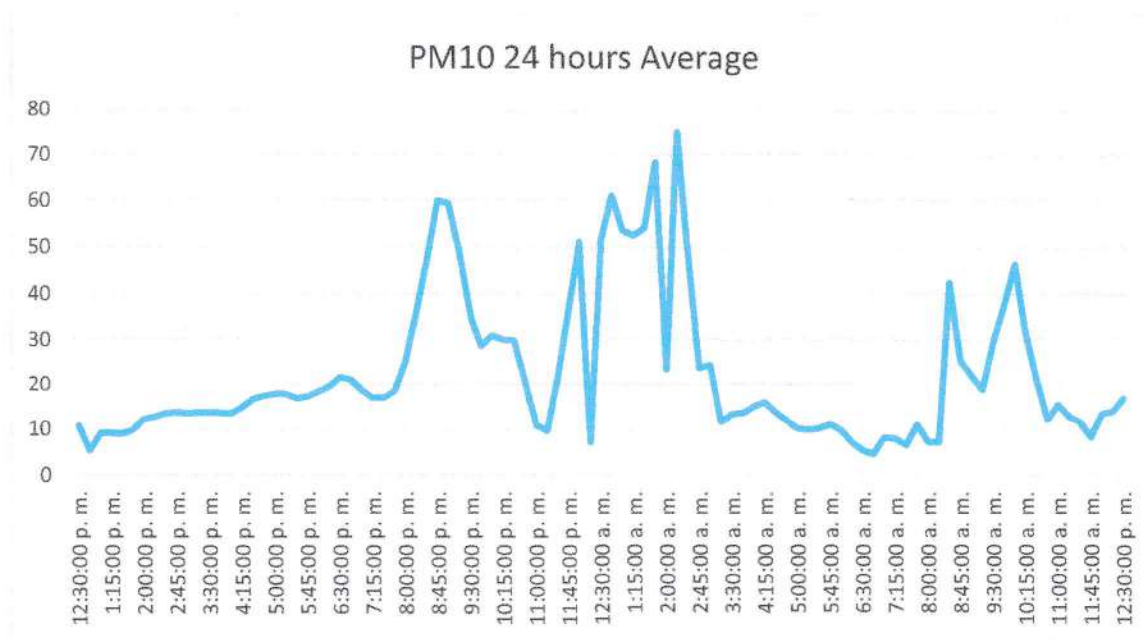
### PUNTO 2



**PUNTO 3**



**PUNTO 4**





### 6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

**PM10 8 hours Average = 11.67  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**PM10 8 hours Average = 24.28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**PM10 24 hours Average = 13.41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**PM10 24 hours Average = 22.29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

El resultado obtenido para el rango de 8 horas y 24 horas, de acuerdo con el **valor Guía (45 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ))**, de la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1. de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial. Los datos obtenidos en la inspección se encuentran dentro del límite permisible.

### 6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

ING. ALIS SAMANIEGO  
6-710-920



## 7- ANEXOS

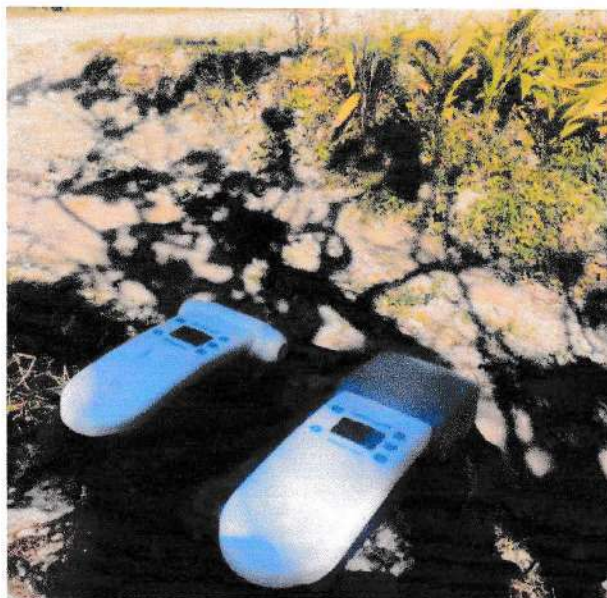
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

### PUNTO 1



### PUNTO 2





**PUNTO 3**





**PUNTO 4**





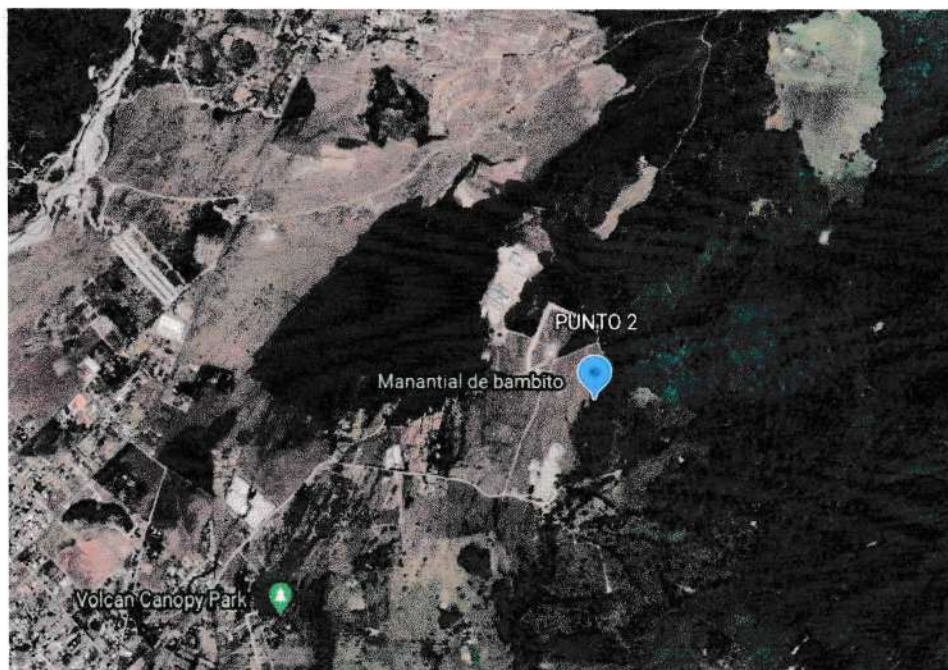
## UBICACIÓN DEL PROYECTO

### PUNTO 1



PUNTO 1: 975069 N / 317807 E – RÍO TIZINGAL

### PUNTO 2



PUNTO 2: 972061 N / 322786 E – ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAJE



**PUNTO 3**



PUNTO 3: 970718 N / 319402 E – ÁREA MODULAR

**PUNTO 4**



PUNTO 4: 972168 N / 317958 E – VÍA RÍO SERENO



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO**

Regent House, Wolseley Road,  
Kempston, Bedford MK42 7JY

T +44 (0)1234 844100  
F +44 (0)1234 841490  
E info@casellasolutions.com

**CASELLA** 

**Particle Counter - Declaration of  
Conformity**

(in accordance with BS EN ISO/IEC 17050-1)

Casella certifies that the items listed on the delivery note for the order detailed below have been inspected and tested in accordance with Casella quality procedures.

We certify that particle counter units have been calibrated against Polystyrene Latex (PSL) and conform to our current specification data.

Customer Name	Guardian Serial Number
Laboratorio De Mediciones Ambientales S.A	0893121

Product	Serial Number
208044C OPC-N3	177721506

Engineer – S. Adams

Date – 18 February 2021

---

An **IDEAL** Company

Casella is a trading name and division of IDEAL INDUSTRIES Ltd Company Registration No. 1629671  
Registered Office: Stokesschurch House, Oxford Road, Stokesschurch, High Wycombe, Buckinghamshire HP14 3XX

**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**

Certificado No: 133-21-143 v.0

PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor Ambiental de Material Particulado V.0

**Cliente:** Laboratorio de Mediciones Ambientales  
**Dirección:** Chiriquí, David  
**Modelo:** Aeroqual Serie500L  
**Serie:** S500L 2411201-7022.

**Fecha de Recibido:** 11-oct-21  
**Fecha de Calibración:** 19-oct-21

**Condiciones de Prueba al inicio**

Temperatura: 22.2 °C  
Humedad: 48%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

**Condiciones de Prueba al finalizar**

Temperatura: 22.2 °C  
Humedad: 48%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

**Componente**  
Sensor PM2.5 / PM10.

**No. De serie**  
5003-5D68-001-001

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Nuisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Mediciones de Pruebas	PM2.5 mg/m3	PM10 mg/m3
Referencia en Zero	0.000	0.000
Resultado del Sensor en Zero	0.000	0.000
<b>CALIBRACION</b>		
Referencia en Calibración	0.245	0.278
Resultado del Sensor de Particulado	0.238	0.269

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño  
Nombre

*Ezequiel Cedeño*  
Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 19-oct-21

**Revisado/Aprobado por:** Rubén R. Ríos R.  
Nombre

*Rubén R. Ríos R.*  
Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 20-oct-21

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.

Los Valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com





# LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

## INFORME DE INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE  
ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS  
ALTAS, CHIRIQUÍ

FECHA: 9 DE FEBRERO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-16-100-MG-01-LMA-V0



-----  
APROBADO POR:  
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local N°7,  
Teléfono: 730-5139/  
labmedicionesambientales@gmail.com

## CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	3
2. MÉTODO	4
3. NORMA APLICABLE	4
4. EQUIPO	5
5. DATOS DE LA INSPECCIÓN	6
6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE	10
7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN	11
8. INTERPRETACIÓN	12
9. DATOS DEL INSPECTOR	12
10. ANEXOS	12



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Monitoreo de Ruido Ambiental

1.2 Identificación de la Aprobación del Servicio: 22-100-MG-01-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, TIERRAS ALTAS, CHIRIQUÍ</b>
<b>Fecha de la inspección</b>	09 y 10 DE FEBRERO DE 2022
<b>Localización del proyecto</b>	VOLCAN, CHIRIQUÍ
<b>Coordenadas</b>	PUNTO 1: 975069 N / 317807 E PUNTO 2: 972061 N / 322786 E PUNTO 3: 970718 N / 319402 E PUNTO 4: 972168 N / 317958 E

### 1.3 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de ruido ambiental se efectuó el día 09 y 10 de febrero de 2022, en horario diurno, a partir de las 9:25 a.m. en Volcán, Chiriquí.

Con este informe se presenta la situación acústica en zonas puntuales de los poblados antes mencionado para la valoración del ruido ambiental, considerando los siguientes descriptores:

**$L_{eq}$**  → Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustada a escala A).

**$L_{90}$**  → Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).

## **2. MÉTODO**

El procedimiento de inspección utilizado P-16-LMA-V0, está basado en la norma UNE-ISO 1996-2:2009 "Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, parte 2: Determinación de los niveles de ruido.

## **3. NORMA APLICABLE**

Para las mediciones de ruido ambiental la metodología empleada se basa en:

3.1 Decreto ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

3.2 Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre de 2002 de Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Los límites máximos para determinar el ruido ambiental son los siguientes:

- Según el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.)

- Según el Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002.

Artículo 9: Cuando el ruido de Fondo o ambiental en las fábricas, industriales, talleres, almacenes o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:

- ❖ *Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.*



- ❖ *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias se permitirá solo un aumento de 3dB en la escala A sobre ruido ambiental.*
- ❖ *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo ambiental.*

#### 4. EQUIPO DE MEDICIÓN

<b>Instrumento utilizado</b>	Sonómetro integrador
<b>Modelo</b>	Casella Cel 407732 CEL-120 Acoustic Calibrator
<b>Serie del sonómetro</b>	5130456
<b>Serie del calibrador acústico</b>	5039133
<b>Fecha de calibración</b>	4 de agosto de 2021
<b>Norma de fabricación</b>	IEC 61672-1-2002-5 IEC 60651: 1979 tipo 2 Especificación ANSI S1.4 Tipo 2 para sonómetros
<b>Se ajusto antes y después de la medición</b>	114 dB
<b>Soporte</b>	Trípode
<b>Instrumento utilizado</b>	Sonómetro integrador
<b>Modelo</b>	Casella Cel CEL-620B Acoustic Calibrator
<b>Serie del sonómetro</b>	4806771
<b>Serie del calibrador acústico</b>	5039133
<b>Fecha de calibración</b>	10 de marzo de 2021
<b>Norma de fabricación</b>	IEC 61672-1-2002-5 IEC 60651: 1979 tipo 1 Especificación ANSI S1.4 Tipo 1 para sonómetros
<b>Se ajustó antes y después de la medición</b>	114 dB
<b>Soporte</b>	Trípode

## 5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

### PUNTO 1.

DATOS DE LA MEDICIÓN			
HORA DE INICIO	9:25AM	HORA FINAL	10:25AM
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA SERIE CEL- 200		
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB $\pm$ 0.5 dB	CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CUMPLE
<b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>		<b>COORDENADAS UTM</b>	
HUMEDAD	61.0% Rh		
VELOCIDAD DEL VIENTO	2.8Km/h	NORTE	975069
TEMPERATURA	21.6°C	ESTE	317807
PRESIÓN BAROMÉTRICA	1011hPa	Nº PUNTO	1 RÍO TIZINGAL
<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>		<b>CLIMA</b>	
		NUBLADO <input type="checkbox"/> SOLEADO <input checked="" type="checkbox"/> LLUVIOSO <input type="checkbox"/>	
<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	PESADOS <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	CANT <input type="checkbox"/> 0           LIGEROS <input checked="" type="checkbox"/> CANT <input type="checkbox"/> 2	
<b>TIPO DE SUELO</b>	ROCOSO		
<b>ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:</b>	1.50 METROS		
<b>DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:</b>	1 METRO		
<b>TIPO DE RUIDO</b>			
CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	INTERMITENTE	<input type="checkbox"/>
		IMPULSIVO	<input type="checkbox"/>
<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>			
CONTINUO	<input type="checkbox"/>	BOSQUE	<input checked="" type="checkbox"/> SI
		PASTIZAL	<input type="checkbox"/>
		MATORRAL	<input type="checkbox"/>
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
Leq	55.3	Lmin	55.1
Lmax	77.1	L90	44.3
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	NINGUNA
MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE			
Leq 1	Leq 2	Leq 3	Leq 4
55.2	55.1	55.4	55.4
Leq 5	Observaciones		
55.4	NINGUNA		



## PUNTO 2

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	9:10AM	HORA FINAL	10:10AM		
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA SERIE CEL- 200				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +0.5 dB	CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CUMPLE		
<b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>		<b>COORDENADAS UTM</b>			
HUMEDAD	65.0% Rh				
VELOCIDAD DEL VIENTO	3.5Km/h	NORTE	922061		
TEMPERATURA	19.0°C	ESTE	322786		
PRESIÓN BAROMÉTRICA	1014hPa	Nº PUNTO	2 TANQUE DE ALMACENAJE		
<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>		<b>CLIMA</b>			
SITIO DESPEJADO, ÁREA DE TANQUE DE ALMACENAJE DE AGUA, ZONA RURAL.		NUBLADO	<input type="checkbox"/> SOLEADO <input checked="" type="checkbox"/> SI           LLUVIOSO <input type="checkbox"/>		
<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	PESADOS	<input checked="" type="checkbox"/> NO           CANT <input type="checkbox"/> 0           LIGEROS <input checked="" type="checkbox"/> NO           CANT <input type="checkbox"/> 0			
<b>TIPO DE SUELO</b>	ROCOSO				
<b>ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:</b>	1.50 METROS				
<b>DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:</b>	10 METROS				
<b>TIPO DE RUIDO</b>					
CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/> SI           INTERMITENTE <input type="checkbox"/> IMPULSIVO <input type="checkbox"/>				
<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>					
CONTINUO	<input checked="" type="checkbox"/> SI           BOSQUE <input type="checkbox"/> PASTIZAL <input type="checkbox"/> MATORRAL <input type="checkbox"/>				
<b>RESULTADOS DE LA MEDICIÓN</b>					
Leq	43.4	Lmin	41.7		
Lmax	68.6	L90	39.9		
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	NINGUNA		
<b>MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE</b>					
Leq 1	Leq 2	Leq 3	Leq 4	Leq 5	Observaciones
41.7	42.3	41.9	42.5	43.0	NINGUNA

**PUNTO 3**

DATOS DE LA MEDICIÓN			
HORA DE INICIO	10:45AM	HORA FINAL	11:45AM
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA SERIE CEL- 200		
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB $\pm$ 0.5 dB	CUMPLE	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/>
CONDICIONES CLIMÁTICAS		COORDENADAS UTM	
HUMEDAD	58.0% Rh		
VELOCIDAD DEL VIENTO	3.0Km/h	NORTE	970718
TEMPERATURA	21.0°C	ESTE	319402
PRESIÓN BAROMÉTRICA	1014hPa	Nº PUNTO	3 MODULAR
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA		CLIMA	
PRÓXIMO A CASA MATERNA DE VOLCÁN, TRÁFICO CONTINUO, TRABAJOS DE SOLDADURA VECINOS, ÁREA DESPEJADA, POBLADA.		NUBLADO <input type="checkbox"/>	SOLEADO <input checked="" type="checkbox"/> LLUVIOSO <input type="checkbox"/>
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS <input checked="" type="checkbox"/>	CANT <input type="checkbox"/> 12	LIGEROS <input checked="" type="checkbox"/> CANT <input type="checkbox"/> 107
TIPO DE SUELO	CONCRETO, PASTO, CARRETERA.		
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:	1.50 METROS		
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:	10 METROS		
TIPO DE RUIDO			
CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/>	INTERMITENTE <input type="checkbox"/>	IMPULSIVO <input type="checkbox"/>	
TIPO DE VEGETACIÓN			
CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/>	BOSQUE <input type="checkbox"/>	PASTIZAL <input type="checkbox"/>	MATORRAL <input type="checkbox"/>
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
Leq	64.2	Lmin	63.0
Lmax	84.3	L90	55.5
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	NINGUNA
MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE			
Leq 1	Leq 2	Leq 3	Leq 4
65.5	64.2	63.1	64.3
Leq 5	Observaciones		
63.0	TRÁFICO VEHICULAR CONTINUO.		



**PUNTO 4**

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	12:20PM	HORA FINAL	1:20PM		
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA SERIE CEL- 200				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB $\pm$ 0.5 dB	CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO CUMPLE		
<b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>		<b>COORDENADAS UTM</b>			
HUMEDAD	54.0% Rh				
VELOCIDAD DEL VIENTO	3.0Km/h	NORTE	972168		
TEMPERATURA	24.0°C	ESTE	317958		
PRESIÓN BAROMÉTRICA	1012hPa	Nº PUNTO	4 DIAGONAL A CABAÑA		
<b>DESCRIPCIÓN CUALITATIVA</b>		<b>CLIMA</b>			
DIAGONAL RESIDENCIAL FRENTE A LA CARRETERA VÍA SERENO, A LA ALTURA HOTEL DOS RÍOS, ÁREA POBLADA, VEGETACIÓN NO REPRESENTATIVA.		NUBLADO <input type="checkbox"/> SOLEADO <input checked="" type="checkbox"/> LLUVIOSO <input type="checkbox"/>			
<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	PESADOS <input checked="" type="checkbox"/> CANT <input type="checkbox"/> 13           LIGEROS <input checked="" type="checkbox"/> CANT <input type="checkbox"/> 147				
<b>TIPO DE SUELO</b>	ACERA DE CONCRETO Y CARRETERA DE ASFALTO.				
<b>ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:</b>	1.50 METROS				
<b>DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:</b>	5 METROS				
<b>TIPO DE RUIDO</b>					
CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/> INTERMITENTE <input type="checkbox"/> IMPULSIVO <input type="checkbox"/>					
<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>					
CONTINUO <input checked="" type="checkbox"/> BOSQUE <input type="checkbox"/> PASTIZAL <input type="checkbox"/> MATORRAL <input type="checkbox"/>					
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN					
Leq	66.5	Lmin	66.2		
Lmax	98.2	L90	44.6		
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	NINGUNA		
MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	Leq 2	Leq 3	Leq 4	Leq 5	Observaciones
66.2	67.5	66.7	67.1	66.4	TRÁFICO VEHICULAR CONTINUO.

## 6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

Tabla 1 – Resumen de la incertidumbre de medición para  $L_{Aeq}$

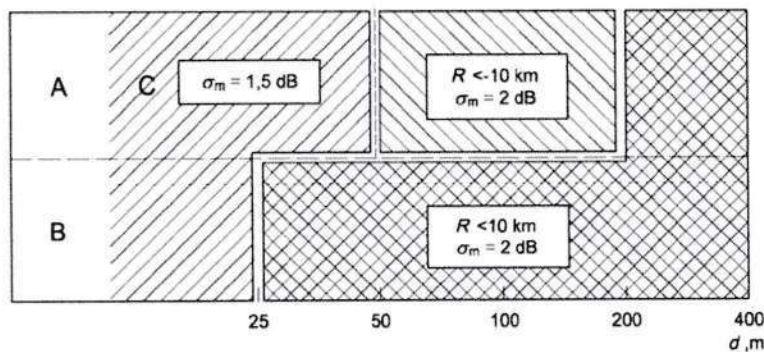
Debido a la instrumentación <sup>a</sup>	Incertidumbre típica			Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
	Debido a las condiciones de funcionamiento <sup>b</sup>	Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno <sup>c</sup>	Debido al sonido residual <sup>d</sup>		
1.0	$X$	$Y$	$Z$	$\sigma_i$ $\sqrt{1.0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0 \sigma_i$
dB	dB	dB	dB	dB	dB

<sup>a</sup> Para la instrumentación de clase 1 de la Norma IEC 61672-1:2002. Si se utiliza otra instrumentación (clase 2 de la Norma IEC 61672-1:2002 o sonómetros tipo 1 de las Normas IEC 60651:2001/IEC 60804:2000) o micrófonos direccionales, el valor será mayor.

<sup>b</sup> Para ser determinado al menos a partir de tres mediciones en condiciones de repetibilidad, y preferiblemente cinco (el mismo procedimiento de medición, los mismos instrumentos, el mismo operador, el mismo lugar) y en una posición donde las variaciones en las condiciones meteorológicas ejercen una influencia débil en los resultados. Para mediciones a largo plazo, se requieren más mediciones para determinar la desviación típica de repetibilidad. Para el ruido del tráfico rodado, se indican algunas directrices para el valor de  $X$  en el apartado 6.2.

<sup>c</sup> El valor varía dependiendo de la distancia de medición y de las condiciones meteorológicas que prevalecen. En el anexo A se describe un método que utiliza una ventana meteorológica simplificada (en este caso  $Y = \sigma_m$ ). Para mediciones a largo plazo, es necesario tratar las diferentes categorías meteorológicas por separado y después combinarlas. Para mediciones a corto plazo, las variaciones en las condiciones del terreno son mínimas. Sin embargo, para mediciones a largo plazo, estas variaciones pueden sumarse de forma considerable a la incertidumbre de medición.

<sup>d</sup> El valor varía dependiendo de la diferencia entre los valores totales medidos y el sonido residual.



Leyenda  
A alto  
B bajo  
C sin restricciones

Figura A.1 — Radio de curvatura de la trayectoria sonora,  $R$ , y la contribución a la incertidumbre de medición asociada, expresada como la desviación típica,  $\sigma_m$ , debido a la influencia climática, para varias combinaciones de alturas fuente/receptor (A a C), en suelos porosos. A distancias  $d$ , expresadas en metros, de más de 400 m, el radio de curvatura debe ser menor a 10 km y entonces la incertidumbre de medición,  $\sigma_m$ , es igual a  $\left(1 + \frac{d}{400}\right)$  dB



### **6.1. Cálculo de la incertidumbre para la medición del proyecto:**

Para obtener la incertidumbre típica combinada se consideraron 5 mediciones, para el cálculo de la “Incertidumbre típica debido a las condiciones de funcionamiento en base a la norma (X)”, la “Incertidumbre de la variable debido al Instrumento”, la “Incertidumbre debido a las condiciones meteorológicas y del terreno (Fig. A1 referencia de la Norma)” y el aporte de la “Incertidumbre debido al sonido residual que se considera 0 (área rural)”.

Punto de Inspección	Incertidumbre del Instrumento	Incertidumbre debido a las condiciones del funcionamiento	Incertidumbre debido a las condiciones ambientales	Incertidumbre por sonido residual	Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
1	1.00	1.25	0.50	0.14	1.68	+3.37
2	1.00	0.00	0.50	0.51	1.23	+2.46
3	1.00	0.04	0.50	1.02	1.51	+3.03
4	1.00	0.03	0.50	0.53	1.24	+2.48

## **7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN**

Niveles de ruido ambiental en la jornada diurna				
Localización	Leq(dBA)	Distancia al receptor (m)	L90 (dBA)	Incertidumbre
Punto 1.	55.3	1 METRO	44.3	+3.37
Punto 2.	43.4	10 METROS	39.9	+2.46
Punto 3.	64.2	10 METROS	55.5	+3.03
Punto 4.	66.5	5 METROS	44.6	+2.48

## 8. INTERPRETACIÓN

Los datos de las mediciones de ruido ambiental se obtuvieron en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el Punto 1, Punto 2, Punto 3 y Punto 4, en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre.

De acuerdo con Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002 en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles, no debe superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. Por lo tanto, el Punto 1 y Punto 2, se encuentra dentro de los límites permisibles. El Punto 3, Punto 4 se encuentra por encima de los límites permisibles.

## 9. DATOS DEL INSPECTOR

**NOMBRE:** Alis Samaniego

**CEDULA:** 6-710-920

**CARGO:** Inspector

**FIRMA**

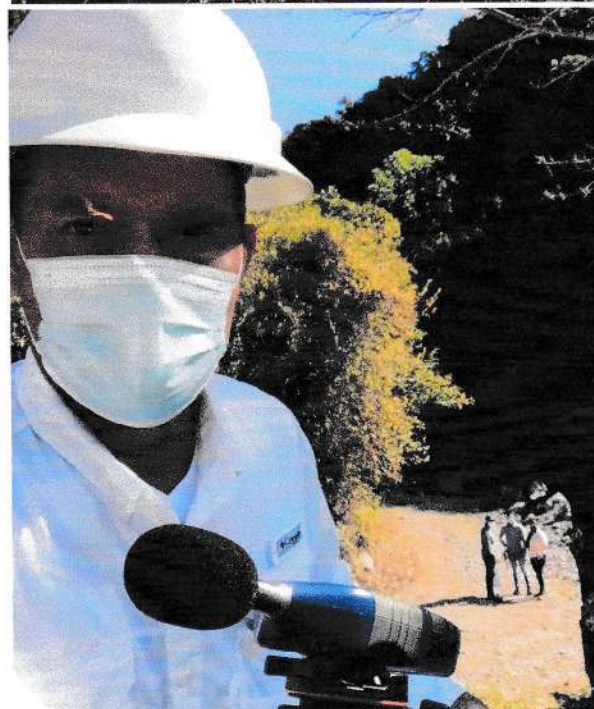
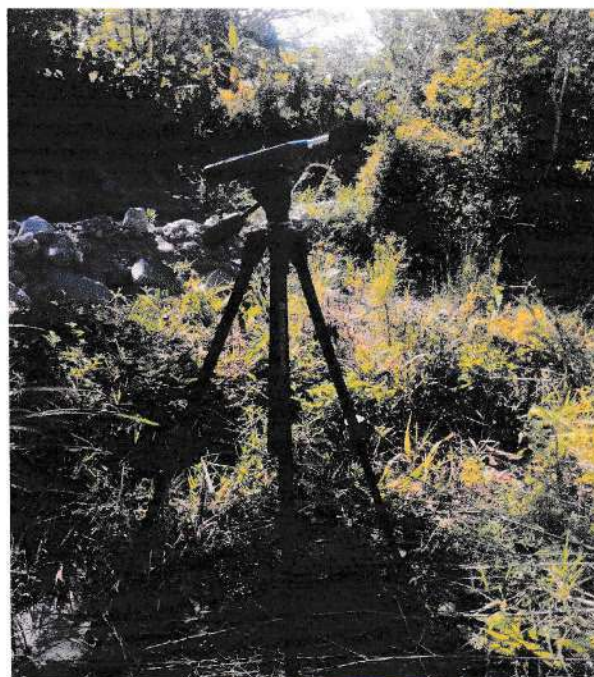


## 10. ANEXOS

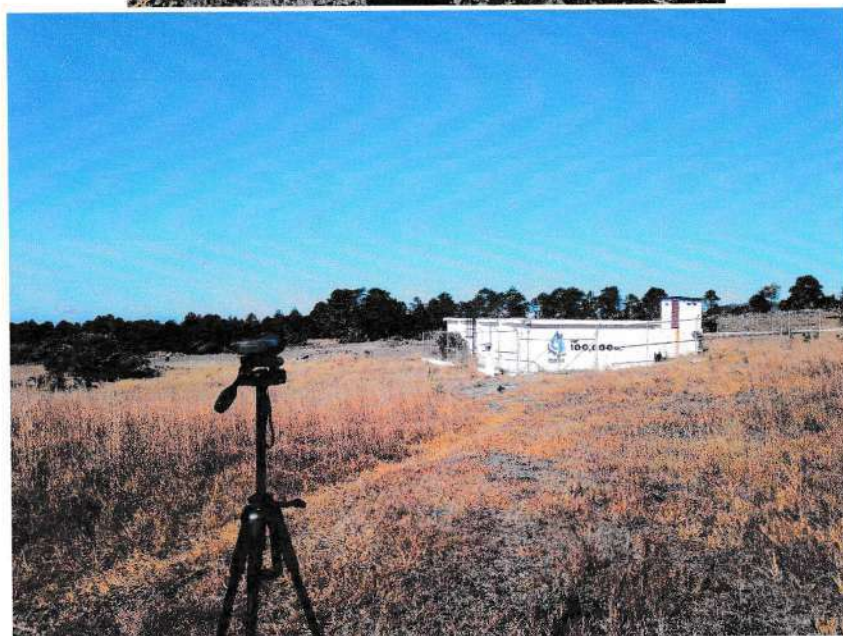
1. Evidencias Fotográficas
2. Ubicación
3. Certificado de calibración



## **EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL PUNTO 1**

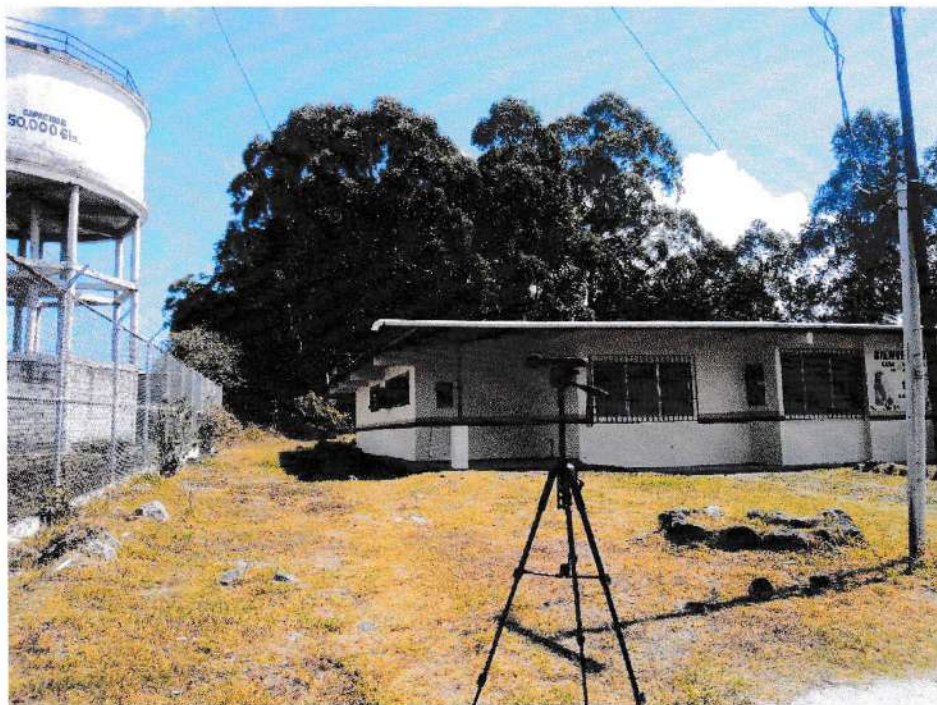
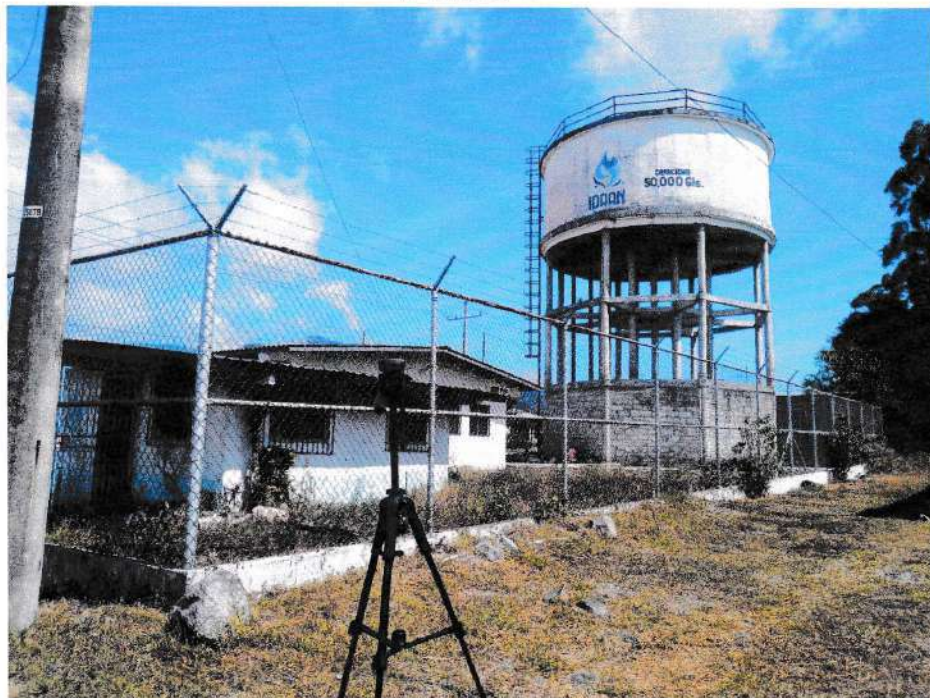


## PUNTO 2



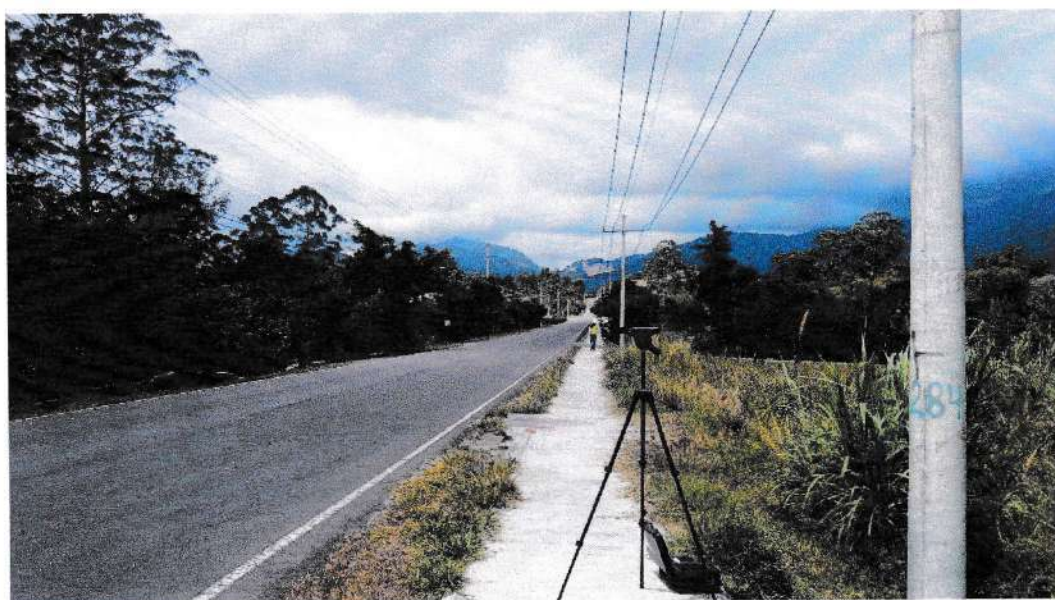


### PUNTO 3





#### PUNTO 4



22-16-100-MG-01-LMA-V0

Formulario: FP-16-02-LMA

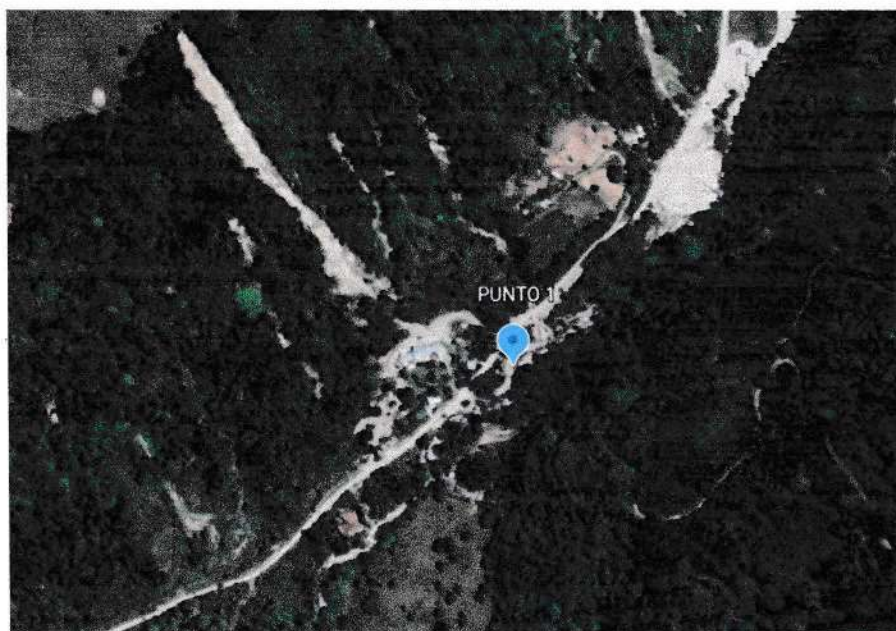
Revisión: 2

Inicio de vigencia: 26-7-2021

16 | P a g i n a



## UBICACIÓN DEL PROYECTO PUNTO 1



PUNTO 1: 975069 N / 317807 E - RÍO TIZINGAL

## PUNTO 2



PUNTO 2: 972061 N / 322786 E – ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAJE

22-16-100-MG-01-LMA-V0

Formulario: FP-16-02-LMA

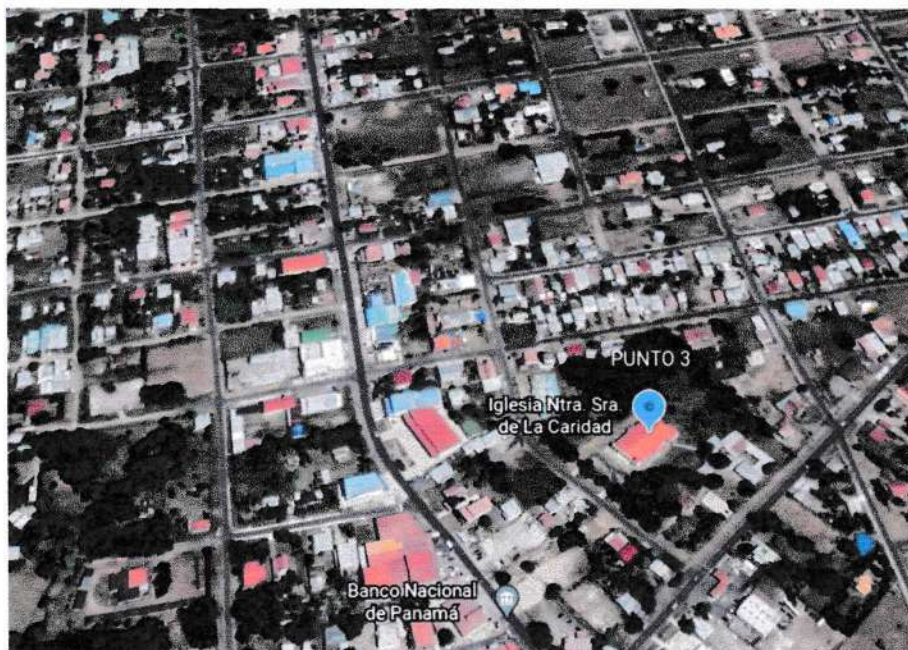
Revisión: 2

Inicio de vigencia: 26-7-2021

17 | Página



### PUNTO 3



PUNTO 3: 970718N / 319402E – ÁREA MODULAR

### PUNTO 4



PUNTO 4: 972168N / 317958E – CARRETERA VÍA SERENO



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



### PT02-04 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 133-21-114 v.0

#### Datos de referencia

<b>Cliente:</b>	Lab. Mediciones Ambientales	<b>Fecha de Recibido:</b>	4-ago-21
<b>Dirección:</b>	David Chiriquí	<b>Fecha de Calibración:</b>	13-ago-21
<b>Equipo:</b>	Sonómetro Casella, CEL-24X.		
<b>Fabricante:</b>	Casella		
<b>Número de Serie:</b>	5130456		

#### Condiciones de Prueba

**Temperatura:** 20.7 °C a 20.8 °C  
**Humedad:** 53 % a 52 %  
**Presión Barométrica:** 1013 mbar a 1013 mbar

#### Condiciones del Equipo

**Antes de calibración:** No Cumple  
**Después de calibración:** Si Cumple

**Requisito Aplicable:** IEC61672-1-2002  
**Procedimiento de Calibración:** SGLC-PT02

#### Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BDI060002	Sonómetro 0	04-feb-21	4-feb-22
KZF070002	Quest-Cal	5-feb-21	5-feb-22

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño B.  **Fecha:** 13-ago-21  
Nombre Firma del Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R.  **Fecha:** 16-ago-21  
Nombre Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chamis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## Certificate of Conformity and Calibration

**Instrument Model:-** CEL-620B  
**Serial Number** 4806771  
**Firmware revision** V018-03  
**Microphone Type:-** CEL-251  
**Serial Number** 5167  
**Preamplifier Type:-** N/A  
**Serial Number**

**Instrument Class/Type:-** 1

### Applicable standards:-

IEC 61672: 2002 / EN 60651 (Electroacoustics - Sound Level Meters)  
IEC 60651 1979 (Sound Level Meters), ANSI S1.4: 1983 (Specifications For Sound Level Meters)

**Note:-** The test sequences performed in this report are in accordance with the current Sound level meter Standard - IEC61672. The combination of tests performed are considered to confirm the products electro-acoustic performance to all applicable standards including superceeded Sound Level Meter Standards - IEC60651 and IEC60804.

**Test Conditions:-** 22.3 °C  
36.7 %RH  
994.4 mBar  
**Test Engineer:-** Stephen Potten  
**Date of issue:-** March 10, 2021



### 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 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

### Test Summary:-

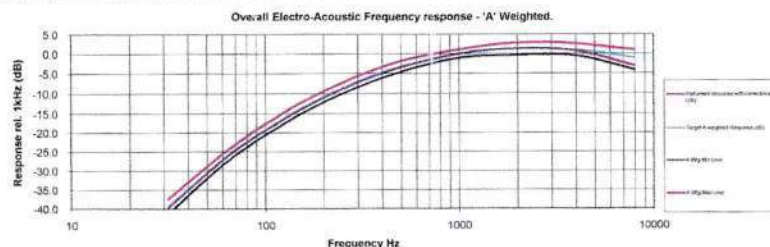
Self Generated Noise Test  
Electrical Signal Test Of Frequency Weightings  
Frequency & Time Weightings At 1 kHz  
Level Linearity On The Reference Level Range  
Toneburst Response Test  
C-peak Sound Levels  
Overload Indication  
Acoustic Tests

All Tests Pass  
All Tests Pass  
All Tests Pass  
All Tests Pass  
All Tests Pass  
All Tests Pass  
All Tests Pass  
All Tests Pass

### Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted (IEC 61672-3:2006)

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



**Casella UK**  
Regent House, Wellesley Road,  
Kempston, Bedford  
MK42 7JY  
United Kingdom  
Tel: +44 (0) 1234 844100  
Fax: +44 (0) 1234 841499  
E-mail: info@casellasolutions.com

**Casella US**  
13 Pratts Junction Road,  
Sterling, MA 01564-2305  
USA  
Toll Free: (800) 366-2966  
E-mail: info-us@casellasolutions.com

**Casella India**  
Ideal Industries India Pvt Ltd  
229 230, Sparidga, Tower B, Sahra Road,  
Sector 47, Gurgaon-122001, Haryana (India)  
Tel: +91 124 4495100  
E-mail: casella.sahra@idealindustries.in

**Casella China**  
Room 305, Building 1, No. 1295, Chuangqiao  
Road, Putong District, Shanghai, China  
Telephone: +86-21-31263188  
Email: info@casellasolutions.cn



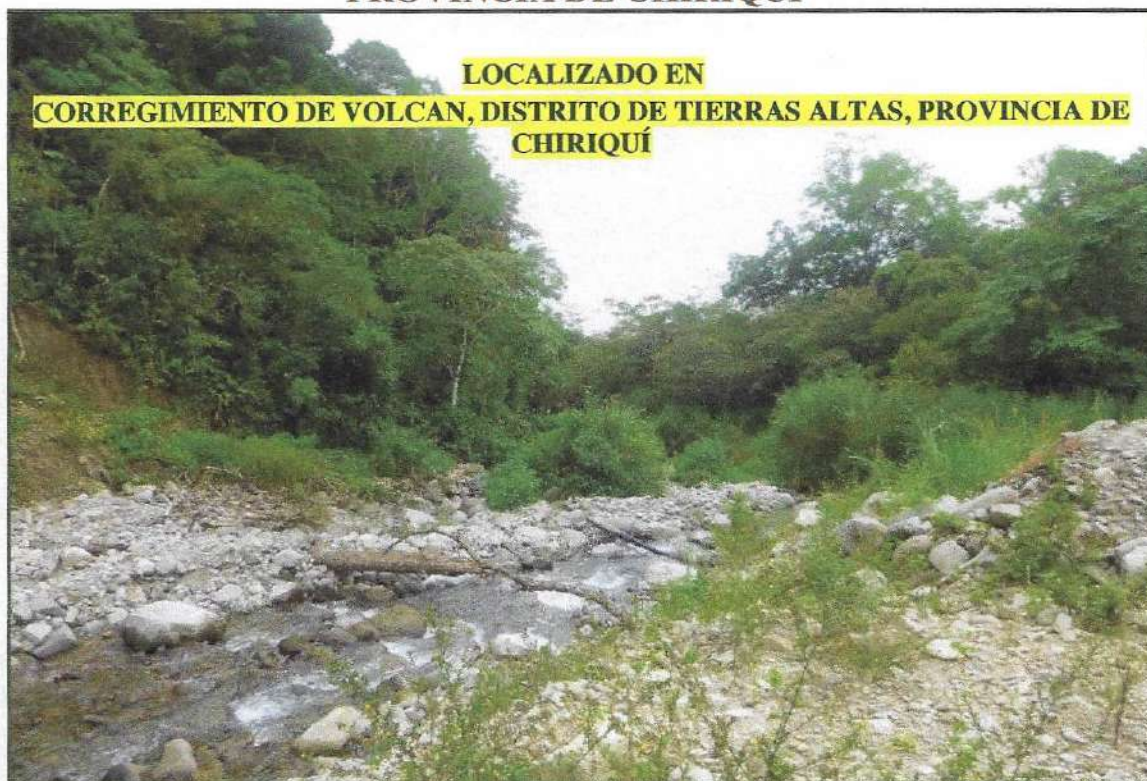
## **Anexo 5 Descripción Ambiente Socioeconómico**

- Informe de Prospección Arqueológica
- Volante Informativa
- Encuestas
- Comunicación con Junta Comunal de Volcán

## **INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**

### **PROYECTO:**

**“ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ”**



### **PREPARADO POR:**

*Mgtr. Aguilar Pérez Y.*

ARQUEÓLOGO

Reg. 0709 INAC-DNPH

*10-7-812*

**MGTR. AGUILARDO PÉREZ Y.**

**ARQUEÓLOGO**

**REG. 0709 DNPH**

**MINISTERIO DE CULTURA**

**DIRECCIÓN NACIONAL DEL PATRIMONIO CULTURAL**

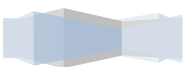
**PANAMÁ, MARZO DE 2022**



PROYECTO: “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ”

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.

NO.	TABLA DE CONTENIDO	PAG.
	RESUMEN EJECUTIVO	3
	INTRODUCCIÓN	4
1	OBJETIVOS DEL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO	5
2	LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO	5
	CUADRO 1. TRAYECTO DE RECORRIDO POR EL PROYECTO Y LA UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM WGS 84, ALINEACIÓN DE LAS TUBERÍAS Y CONSTRUCCIONES DE LOS TANQUES DE AGUA	6
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
4	CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DESDE LA PERSPECTIVA ARQUEOLÓGICA	7
5	UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL MAPA ARQUEOLÓGICO PANAMEÑO	8
	FIGURA 1. UBICACIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS Y DIVISIÓN DE LAS REGIONES CULTURALES DE PANAMÁ DURANTE LA ÉPOCA PREHISPÁNICA	12
6	DESCRIPCIÓN DE INSPECCIÓN Y SONDEOS ARQUEOLÓGICOS	12
	FIGURA 2. ÁREA DE PROYECTO, RECORRIDO DE INSPECCIÓN Y PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA. FOTO AÉREA, CORTESÍA DE GOOGLE EARTH.	17
7	CUADRO 2. SONDEOS EFECTUADOS Y GEORREFERENCIADOS EN COORDENADAS UTM CON PROYECCIÓN WGS 84	18
8	MÉTODO DE TRABAJO REALIZADO	19
	CONCLUSIONES	21
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS	22
	NORMAS LEGALES APLICABLES	24



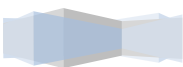
## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe corresponde al trabajo de inspección y prospección arqueológica que se ejecutó para complementar el desarrollo del proyecto *“Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí”*. En cumplimiento con la Ley Nacional del Ambiente se procedió a realizar el trabajo arqueológico, de acuerdo en el criterio 5, que plantea sobre la extracción y afectación de los recursos arqueológicos, en el artículo No 23, del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.

Los trabajos de inspección y prospección Arqueológica consistieron en revisión en todo el tramo de proyecto en donde se desarrollarán los trabajos de excavación en la línea de construcción de la obra.

En el marco de las labores de gabinete han sido orientadas en la necesidad de documentar los detalles mínimos correspondientes a los de campo.

El proyecto tiene una longitud de 12,400 metros que inicia en el lugar de Tisingal, en las coordenadas UTM WGS 84: 317834E, 975220 y finaliza en la ubicación de Tanques de Reserva, en las coordenadas 3282, en el Distrito de Tierras Altas. Es un área despejada de vegetación arbórea. El área comprendida, refiriéndose a todo el tramo de afectación, corresponde al área plana en su mayoría y con ciertos desniveles en algunos tramos.





## INTRODUCCIÓN

En su generalidad, el Estudio Arqueológico se realiza en cumplimiento de la Constitución vigente (en su Título III, Capítulo 4to. sobre Cultura Nacional) como también por una normativa específica, a saber: La Ley No. 14 de mayo de 1982 modificada parcialmente por la Ley No. 58 de agosto de 2003, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos arqueológicos.

Además, la Ley No.41 de 1998, general del ambiente, reglamentada por el Decreto Ejecutivo **No. 123 del 14 de agosto de 2009** hace referencia a los recursos arqueológicos en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

La inspección y evaluación arqueológica en este proyecto, se trata de hacer prospecciones donde se desarrollará la obra en áreas o terrenos que serán intervenidos por la ejecución de la obra.

En este informe se presenta los resultados de los trabajos de inspección y evaluación arqueológica llevada a cabo en el terreno de proyecto de una longitud de 12,400 metros, recorridos. Se indica la localización geográfica del proyecto, ubicación dentro del mapa arqueológico de Panamá, características del lugar desde el punto de vista arqueológico, descripción del área, metodología utilizada y conclusiones.

El informe contiene el resumen ejecutivo, introducción, objetivos del estudio de monitoreo arqueológico, la localización geográfica, ubicación del proyecto dentro del mapa arqueológico de Panamá, descripción de los trabajos de prospección y evaluación arqueológica, el tramo recorrido, metodología utilizada, las conclusiones, finalmente la bibliografía consultada.

## 1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

A continuación, se describen los principales objetivos de la ejecución de inspección y evaluación arqueológica.

### 1.1. Objetivo General

- Evaluar el impacto y los riesgos que cause el proyecto denominado “*Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí*”, sobre los recursos arqueológicos, dentro del área de influencia directa.

### 1.2. Objetivos específicos

- Conocer las características y los antecedentes arqueológicos del área de proyecto, mediante revisión bibliográfica.
- Establecer la existencia o no de sitios arqueológicos dentro del área de influencia directa e impactos potenciales sobre estos recursos.
- Definir las medidas necesarias a implementar para la prevención, mitigación y/o compensación de los riesgos de impacto.
- Entender la distribución vertical de los horizontes de suelo presentes en el área de proyecto.

## 2. LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL PROYECTO

El Proyecto se localiza, en el Corregimiento de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí. El proyecto se desarrollará sobre el alineamiento de las vías existentes. Las coordenadas UTM correspondientes al proyecto fueron referenciadas con el Sistema WGS 84.



**Topografía:** El proyecto se ejecutará paralelo a la vía existente cuya topografía representa el terreno en algunos tramos con ciertas desnivelaciones en toda su extensión y asfaltadas en áreas pobladas.

**Clima:** Húmedo tropical. Y, la flora típica de los bosques húmedos tropicales.

**El Promotor del Proyecto es:** El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

#### CUADRO 1.

#### TRAYECTO DE RECORRIDO POR EL PROYECTO Y LA UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM WGS 84, ALINEACIÓN DE LAS TUBERÍAS Y CONSTRUCCIONES DE LOS TANQUES DE AGUA.

	COORDENADAS		
PUNTOS	ESTE	NORTE	DESCRIPCIÓN
	317834.68	975229.67	Toma de agua cruda
	319704.27	970592.40	Planta Modular
	316716.88	973774.60	Cruce aéreo tubería de aducción
	32828.00	972086.00	Tanques de Reserva
	321644.35	971613.53	Conducción

Fuente: EsIA

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una toma de agua cruda a gravedad y desarenador, línea de aducción, instalación de planta potabilizadora modular tipo paquete y línea de conducción al tanque de almacenamiento de 100,000 galones (existente) y la instalación de nuevo tanque de 250,000 galones, en una extensión de aproximadamente 12,400 metros de longitud lineal.

En el área de proyecto se observan áreas rurales y urbanizadas, las áreas rurales se encuentran próximas a la nueva toma de agua, en donde predominan potreros y áreas dedicadas a la producción de cultivos; se observan algunos caseríos, también remanentes boscosos.

En el área de tanques de reserva se observan rastrojos, el área donde será instalada la planta modular es considerada una zona urbana.

#### **4. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DESDE LA PERSPECTIVA ARQUEOLOGICA**

Las características del área de proyecto “*Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí*”, se encuentran despejadas de vegetación arbórea y en sus contornos pequeños arboles mixtos entre frutales.

En esta zona, Oeste de Panamá, áreas circunvecinas del proyecto, la arqueóloga Olga Linares y otros colegas en 1972, realizaron las excavaciones en el sitio Ceremonial de Barriles y en el sitio Pití, que han arrojado importantes informaciones sobre los asentamientos humanos de la época prehispánica. Mientras en el proceso de nuestro trabajo de inspección y prospección arqueológica, no se observó ningún material cultural que atestigüe la presencia humana de la época prehispánica e hispánica.

Siendo un ámbito cultural muy interesante, sin embargo, existen pocas investigaciones, dentro de los pocos estudios arqueológicos que se desarrollaron, los cuales revelaron resultados muy notables que nos permitieron tener un conocimiento muy definido del proceso ocupacional de nuestras sociedades antiguas en esta zona.





**Foto 2.** Área de inicio del proyecto, desde el Tanque de Almacenamiento.

## **5. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL MAPA ARQUEOLÓGICO PANAMEÑO**

El proyecto “*Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí*” dentro del mapa arqueológico está localizado en la Región Occidental de Panamá (Gran Chiriquí) (Cooke 1984).

En Panamá a la llegada de los españoles existía una densa población indígena según fuentes documentales del siglo XVI (Cooke 1998:163). Referente al área que queremos tratar se podía confirmar con prospecciones arqueológicas sistemáticas donde se está ejecutando parte del proyecto, ya que muy poco se ha trabajado en la investigación arqueológica en este sector.

En el transcurso del tiempo los grupos amerindios al ingresar al territorio panameño se adaptaron a diferentes ecosistemas de la región, asentando en las llanuras, sabanas, en las riberas de los ríos, estuarios y lagunas costeras. Uno de estos grupos en la región occidental de Panamá, con el tiempo, más tarde se sobresale al desarrollar sus actividades culturales, adquiriendo nuevas formas de técnica de subsistencia. Esta fue la sociedad de Barriles, que se estableció por las tierras altas de Chiriquí.

Las características ambientales de la sociedad de Barriles se adecuan perfectamente a la agricultura de semilla y consecuentemente, al desarrollo de una cultura basada en el cultivo de maíz y el frijol como fue el caso de Barriles.

Los primeros habitantes de esta sociedad, verdaderos pioneros de la agricultura de semillas en el área, seleccionaron el Volcán para habitarlo, precisamente por su calidad de suelos y clima.

Se cree que esta zona (Gran Chiriquí) fue ocupada por indígenas, que, en busca de tierras fértiles, inmigraron hacia la alta y fresca cordillera de Talamanca. Datos arqueológicos señalan que los valles de Cerro Punta y Volcán fueron ocupados a partir del 800 a.C. por agricultores provenientes de las estribaciones del Pacífico de Costa Rica y Chiriquí, los cuales se establecieron en las aldeas que más adelante serían dominadas por el gran centro ceremonial de Barriles (COOKE Y SÁNCHEZ, 2001).

Algunos hallazgos arqueológicos se dieron en el año 2001, en Gualaca, cuando las maquinarias que realizaban movimientos de tierra para el Proyecto Hidroeléctrico Estí, se encontraron con restos arqueológicos (incluyendo petrograbados) cerca a la quebrada Barrigón (que da nombre al sitio). La empresa AES Panamá de manera responsable dio inicio al proceso de recuperación bajo la supervisión de la Dirección Nacional de Patrimonio



Histórico (INAC) y una empresa privada conformada por arqueólogos profesionales. El resultado es una Casa Museo ubicada en Gualaca y que custodia las muestras encontradas en la zona.

Al oeste del Volcán Barú, en los valles del Chiriquí Viejo y a lo largo de la costa con el Océano Pacífico, estaba habitada por los doraces, raza más guerrera y civilizada, a quienes frecuentemente se les atribuye la hermosa alfarería y ornamentos de oro encontrados en las tumbas antiguas de Chiriquí (PITTIER, H. 1912)

Y, por otro lado, en el Este de Panamá, área del Canal, fueron realizadas excavaciones arqueológicas en algunos sitios del Lago Gatún por Cooke (1973) y análisis de sedimentos realizados, sobre este sitio, demostraron la práctica de la horticultura en esta área entre el 2,900 y 2,100 a.P., que en esta parte confirma la extensión del grupo humano en el territorio nacional y el desarrollo de las actividades de cultivo en diferentes áreas.

Las excavaciones científicas realizadas por la arqueóloga Olga F. Linares y colegas en 1972 sugieren que las fechas de antigüedad de los asentamientos de la cultura de Barriles oscilan entre los años 60 A.C. en el Sitio Ceremonial de Barriles y el 700 A.C. en el Sitio Pití (cronología de radiocarbono). Estos datos sugieren que el sitio ceremonial de barriles es más reciente que los asentamientos desarrollados en las tierras altas del Volcán.

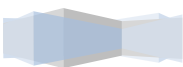
De acuerdo a las excavaciones arqueológicas realizadas en 1972, se puede inferir que la población de la sociedad de Barriles era extensa y dispersa. Los asentamientos ocuparon toda la tierra fértil del Barú e, inclusive también habitaron asentamientos que hoy se localizan en las tierras altas de la frontera de Costa Rica.

La actividad del Volcán Barú motivó una tendencia migratoria de los habitantes de esta sociedad de las tierras altas hacia las tierras bajas del Volcán y, desde allí, hacia las tierras bajas del litoral pacífico de la provincia de Chiriquí.

La provincia de Chiriquí, y en especial las tierras altas, es quizás una de las zonas con mayor potencial para el hallazgo de sitios arqueológicos y muestras de Arte Rupestre (petroglifos), por lo que es necesario que los Estudios de Impacto Ambiental tengan un componente de protección al Patrimonio Histórico.

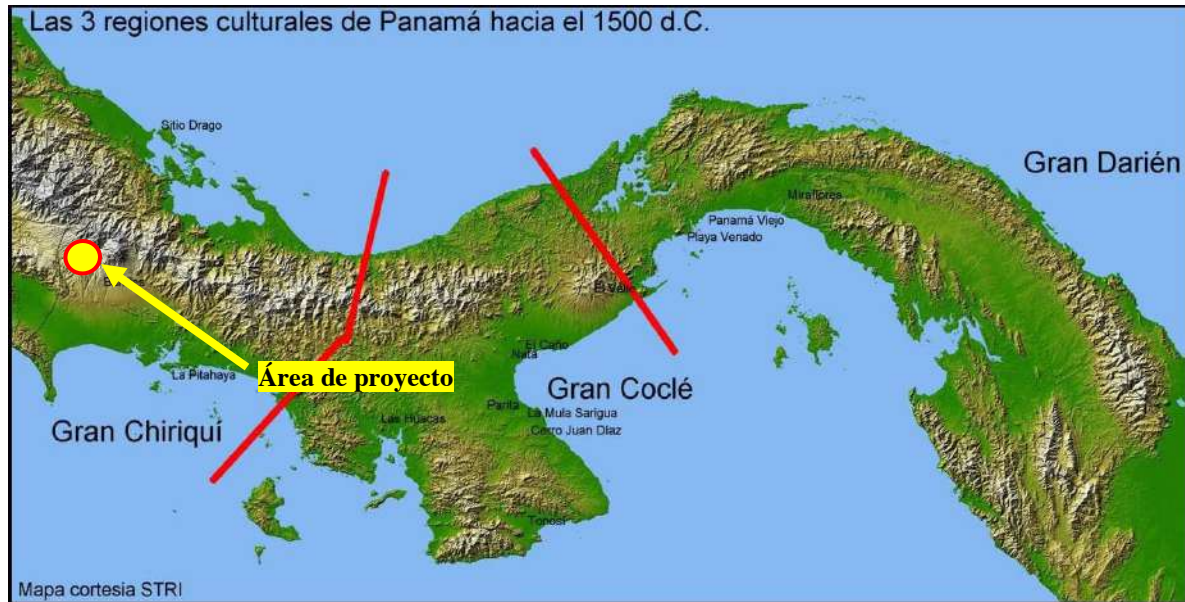
En Panamá a la llegada de los españoles existía una densa población indígena según fuentes documentales del siglo XVI (Cooke 1998:163). Referente al área, de proyecto que se trata, se podía confirmar con prospecciones arqueológicas sistemáticas donde se está ejecutando el proyecto, ya que muy poco se ha trabajado en la investigación arqueológica en este sector. Las investigaciones arqueológicas que cubrió la región occidental de Panamá (Chiriquí y Bocas del Toro) se remonta 3000 años a.P., datos al principio sostenida por Olga Linares, luego se profundizaron las investigaciones que arrojaron las fechas entre el 6.550 y 4.300 a.P., investigaciones realizadas por Anthony Ranere en cinco sitios con conjuntos líticos de la Fase Salamanca, (en Adaptive Radiations in Prehistoric Panama...) En la década de 1970, la Dra. Olga Linares y Anthony Ranere se valieron de datos obtenidos en Sitio Pitti (Cerro Punta), en los restos de los postes carbonizados de una vivienda cubierta por ceniza volcánica, arrojaron fechas de 1.640 a.P. y 620 de n.E., interpretada como evidencia de la última erupción del volcán Barú para el 1.350 a.P. que terminaría por despoblar este valle y por impulsar a los damnificados hacia la costa caribeña de la Laguna de Chiriquí donde se habrían establecido en pequeños caseríos como Cerro Brujo para la misma fecha radiocarbónica.(Linares O. 1972).

La inspección y prospección arqueológica es uno de los componentes del impacto de estudio que se realiza en el plan del proyecto “*Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la*





*Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí”, ubicado en el Corregimiento de Volcán, Distritos de Tierras Altas.*



**Figura 1. Ubicación de sitios arqueológicos y división de las Regiones culturales de Panamá durante la Época Prehispánica.**

## 6. DESCRIPCIÓN DE INSPECCIÓN Y SONDEOS ARQUEOLOGICOS

En esta inspección y sondeos arqueológicos, en un tramo lineal de 12,400 metros de longitud, fueron realizados y verificados los puntos y georreferenciados con el sistema de coordenadas UTM WGS84 y con el apoyo de GPSMAP 64, Garmin, recorriendo todo el trayecto del proyecto. Se realizó el reconocimiento ocular, para detectar superficialmente la existencia o no de los artefactos arqueológicos. El área del proyecto, tramos de alineamiento, en su mayor parte están despejada de vegetación y en áreas residenciales las vías se encuentran asfaltadas y en sus hombros suelos removidos y por las labores de mejoramiento de vías que se realizan y, que actualmente se llevan a cabo en la zona. A continuación, presentamos las descripciones de las áreas verificadas y de los sondeos, que se presentan con las siguientes fotografías.

**Sondeo 1:** Se ubicó a través del dispositivo de posicionamiento global, GPSMAP64, en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 317872E, 975248N y en una altitud de 1,460msnm. Se hizo perforación de 33 x 45cm., con una profundidad de 26cm. Del 0 – 16cm es la capa superior color del suelo es pardo claro y arenisco con material orgánico. Del 16 – 26cm suelo color chocolate con gravas, aparición de piedras, se profundiza y a este nivel inicia suelo estéril. Este sondeo se efectuó cerca de la Quebrada Tisingal.



*Foto 3. Vista del acabado del Sondeo 1.*

**Sondeo 2:** Se ubicó a través del dispositivo de posicionamiento global, GPS, en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 322670E, 972002N y en una elevación de 1,534msnm. Se hizo perforación de 40 x 45cm., con una profundidad de 18cm. Del 0 – 8cm capa superior, suelo color pardo claro y arenisco. Del 8 – 18cm suelo color pardo claro y suelto, arenisco, a este nivel se afloran gravas y piedras desde 12 x 14cm y se dificultó la excavación en este nivel.



*Foto 4. Vista del Sondeo 2.*

**Sondeo 3:** Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 322650E, 972015N y en una altitud de 1,530msnm. Se hizo perforación de 45 x 50cm., con una profundidad de 35cm. Del 0 – 10cm es la capa superior, suelo color pardo claro arenisco y con gravas. Del 10 – 35cm suelo color pardo claro, a este nivel se afloran piedras e inicia suelo estéril.



*Foto 5. Acabado del Sondeo 3.*



**Sondeo 4:** Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 322686E, 972046N y en una altitud de 1,535msnm. Se hizo perforación de una cuadrícula de 45 x 50cm., con una profundidad de 35cm. Del 0 – 10cm es la capa superior, suelo color pardo claro arenisco y con gravas. Del 10 – 35cm suelo color pardo claro, a este nivel se afloran piedras e inicia suelo estéril.



*Foto 6. Vista del acabado de Sondeo 4.*

**Sondeo 5:** Esta inspección se localiza en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 322795E, 972057N y en una elevación de 1,546msnm. Se hizo observación ocular, es un área cubierta de piedras o rellenadas, cerca de la vía de toscas, en donde pasaría tuberías de agua.






*Foto 7. Sondeo 5, área inspeccionada*



**Sondeo 6:** Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 322531E, 971441N y la elevación de 1,496msnm. Se hizo inspección ocular en el sitio removido y excavado por la maquinaria, por la obra anterior al proyecto en la vía existente, rumbo a tanque de reserva. En la intersección de la vía.



*Foto 8. Sondeo 6, área inspeccionada.*

<p><b>Sondeo 7:</b> Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 322302E, 971524N y la elevación de 1,500msnm. Es un área impactada, paralela a la vía existente, paso de la tubería. Se observa la vía compactada y rellena de piedras y gravas.</p>	 <p><i>Foto 9. Sondeo 7.</i></p>
<p><b>Sondeo 8:</b> Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 320825E, 970758N y la elevación de 1,432msnm. En esta vía asfaltada a orilla de la misma, cerca de las viviendas, próxima a las áreas a intervenir para instalación de tuberías.</p>	 <p><i>Foto 10. Sondeo 8</i></p>
<p><b>Sondeo 9:</b> Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 320288E, 970100N y la elevación de 1,405msnm. En una intersección de la vía asfaltada, donde se establecerá alineamiento de las tuberías.</p>	 <p><i>Foto 11. Sondeo 9.</i></p>



<p><b>Sondeo 10:</b> Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 319509E, 970511N y la elevación de 1,398msnm. En este sitio se hizo inspección superficial, por la carretera asfaltada, en el área urbanizada en donde pasarán alineamientos de la tubería.</p>	 <p><i>Foto 12. Sondeo 10.</i></p>
<p><b>Sondeo 11:</b> Se ubicó en las siguientes coordenadas UTM WGS 84: 319407E, 970734N y la elevación de 1,399msnm. Se hizo perforación de 40 x 40cm., con una profundidad de 24cm. Del 0 – 12cm suelo color pardo claro, cubierto de grama seca con material orgánico entre gravas y piedras. Del 12 – 24cm suelo color pardo claro arenisco y a este nivel se afloran más piedras e inicio de suelo estéril.</p>	 <p><i>Foto 13. Sondeo 11.</i></p>

Cabe señalar, que la inspección y prospección arqueológica realizadas, es para identificar posibles materiales arqueológicos que pudieran hallarse fortuitamente en los momentos de movimiento de tierra en el desarrollo del proyecto. Se realizaron tareas de inspección y prospección arqueológica durante el recorrido por la vía existente y por donde se instalarán alineamientos de las tuberías. En este recorrido no se evidenció ningún tipo de material arqueológico.

Dada la carencia de datos arqueológicos sobre las ocupaciones prehispánicas e hispánicas en el sitio del proyecto. Se descarta la evidencia de ocupación humana prehispánica e hispánica en todo el tramo donde se desarrollará el proyecto.



**Figura 2. Área de proyecto, recorrido de inspección y prospección arqueológica. Foto aérea, cortesía de Google Earth.**

- Tramo del proyecto.
- Sondeo Arqueológico



7. CUADRO DE SONDEOS EFECTUADOS Y GEORREFERENCIADOS EN COORDENADAS UTM CON PROYECCIÓN WGS84

CUADRO 1

	COORDENADAS		ELEV.
SONDEOS	ESTE	NORTE	MSNM
1	317872	975248	1,460
2	322670	972002	1,534
3	322650	972015	1,530
4	322686	972046	1,535
5	322795	972057	1,546
6	322531	971441	1,496
7	322302	971524	1,500
8	320825	970758	1,432
9	320288	970100	1,402
10	319509	970511	1,398
11	319407	970734	1,399



Foto 14. Tanque de Reserva Actual.

## 8. METODOLOGÍA DE TRABAJO REALIZADO

La inspección arqueológica es un procedimiento de control que se sustenta en la observación superficial, subsuperficial o prospección “in situ” de toda la extensión de las instalaciones o construcciones de la obra. A continuación, se presenta la siguiente metodología utilizada:

- 8.1. Consultas bibliográficas de la arqueología, previamente publicadas de la región del mencionado Proyecto.
- 8.2. Supervisión ocular en todo el tramo del proyecto.
- 8.3. Marcar con cintas de señalización lugares donde hay evidencias de materiales culturales y sitios hallados (no hubo).
- 8.4. Herramientas de trabajo: palustrillos, pala, pala chica, brújula, cintas métricas, cámara fotográfica digital Lumix Panasonic, GPSMAP64 GARMIN y libreta de apuntes de campo.
- 8.5. Preparación y entrega del informe.

Se recorrió por todo el tramo donde serán impactados directo por el proyecto, en esta inspección se ha observado que, los lugares donde serán afectados por el proyecto, son áreas en su mayoría han sido perturbadas por construcción de la carretera existente.

La metodología empleada, por la inspección arqueológica, está de acuerdo a la naturaleza del sitio intervenido y a los objetivos propuestos.

Durante el proceso de prospección, se usó las herramientas convencionales como son los palustrillos, brochas, piquetas, recogedores, baldes y espátulas que ayudaron a revisar minuciosamente y retirar la tierra excavada.

Cabe destacar que las prospecciones fueron efectuadas en sitios menos perturbadas y las inspecciones oculares fueron efectuadas en el lugar de la misma carretera o cercana a la vía



existente que, anteriormente fueron removidos y perturbado el suelo, por debajo de suelo estéril.

Cumpliendo con el objetivo general del componente arqueológico de identificar la existencia de posibles artefactos arqueológicos en el área del proyecto. Se realizó este trabajo para registrar y documentar el lugar para las posteriores actividades relacionadas.



*Fotos 15 y 16. Alineamiento de tuberías, camino a tanques de reserva.*



*Foto 17. Vista área de futura ubicación de losa de concreto para instalación de planta modular.*

## CONCLUSIONES

Durante la actividad de prospección y de inspección arqueológica en el lugar del proyecto *“Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí”*, en la observación ocular, se ha evaluado en lo siguiente:

Durante el proceso de prospección e inspección ocular en el área de proyecto, no se observó ninguna presencia de materiales culturales que relacionen a las actividades humanas prehispánicas e hispánicas.

Con las informaciones obtenidas en áreas investigadas por los científicos en los lugares adyacentes al proyecto, han arrojado importantes evidencias de los artefactos culturales de la época prehispánica. Mientras en el área de nuestro referido proyecto, hemos observado de la ausencia de material arqueológico en el proceso de trabajo arriba señalado.

El área del proyecto se encuentra intervenida por actividades antrópicas, con la construcción de la vía existente, igualmente con la construcción de viviendas y caseríos establecidos a lo largo del alineamiento del proyecto.

Previo al desarrollo de la obra, durante el levantamiento de la línea de base en el área del proyecto, se realizaron prospecciones arqueológicas. Resultado de estas prospecciones, no se evidenciaron artefactos arqueológicos que relacionen a la época prehispánica e hispánica.

El área inspeccionada consistió en un total de 12,400 metros de longitud, cuya zona se encuentra marcadamente perturbada, en la mayor parte, en el área del proyecto en donde se notaron tierras removidas o niveladas hasta la roca madre o suelo estéril.



## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Barrantes, Ramiro

1993 Evolución en el Trópico: los amerindios de Costa Rica y Panamá. San José, Costa Rica.

Cooke, Richard G.

2005 Prehistory of Native Americans on the Central American land bridge: Colonization, dispersal, and divergence. *Journal of Archaeological Research* 13(2): 129-187.

1998 Subsistencia y Economía casera de los indígenas precolombinos de Panamá. *Separata del Tomo I de la obra Antropología Panameña Pueblos y Culturas*. Colección de Libros de la Facultad de Humanidades. Editorial Universitaria, Panamá.

1984 El estudio de la prehistoria de Panamá: reflexiones sobre una política de integración educativa. In: Memoria, Primer Encuentro Nacional de Política Cultural: 167-178.; Panamá: Instituto Nacional de Cultura.

1979 Los Impactos de las Comunidades Agrícolas sobre los Ambientes del Trópico Estacional: Datos del Panamá Prehistórico. *Actas del IV Simposio Internacional de Ecología Tropical*, Tomo III. Panamá: Instituto de Cultura, 917-973.

1976 Nuevos análisis de carbono-14 para Panamá, al este de Chiriquí: una actualización de los cambios culturales prehistóricos. *La Antigua* 6: 88-111;

Cooke, Richard G. and Sanchez Herrera, Luis Alberto

2004 Sociedades originarias: Capítulo I: Panamá prehispánico. In: Castillero Calvo, Alfredo (Ed.), *Historia General de Panamá*: 4-48. Panamá: Comité General del Centenario.

- 2004      Sociedades originarias: Capítulo II: Panamá indígena 1501-1550. In: Castillero Calvo, Alfredo (Ed.), Historia General de Panamá: 49-89. Panama: Comité General del Centenario.

Pearson, Georges A. and Cooke, Richard G.

- 2002      The role of the Panamanian land bridge during the initial colonization of the Americas. *Antiquity* 76(294): 931-932.

Cooke, Richard G. and Piperno, Dolores R.

- 1996      Le Peuplement de L'Amérique Centrale et de L'Amérique du Sud et les Adaptations: Aux Forêt Tropicales Avant la Colonisation Européenne. In: Hladik, C.M., Hladik, A., Pagezy, H., Linares, Olga F., Koppert, G.J.A. and Froment, A. (Ed.), *L'Alimentation en Forêt Tropicale: Interactions Bioculturelles et Perspectives de Développement*: 77-96. Paris: UNESCO.

Cooke, Richard G. and Ranere, Anthony J.

- 1992      Prehistoric Human Adaptations to the Seasonally Dry Forests of Panama. In: Glover, Ian (Ed.), "The Humid Tropics": 114-133.

Linares, Olga F. and Ranere, Anthony J (Ed.).

- 1980      Adaptive radiations in prehistoric Panama. Cambridge: Harvard University.

Linares, Olga F.

1972.      Excavaciones en Barriles y Cerro Punta: nuevos datos sobre la época formativa tardía (0-500 d.C.) en el oeste panameño. In: III Simposio Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Panamá.

Ranere, Anthony J. and Cooke, Richard G.



- 2003 Late glacial and early Holocene occupation of Central American tropical forests. In: Mercader, Julio (Ed.), *Under the canopy*: 219-248. New Brunswick: Rutgers University Press.

Ranere, A. J. and R. Cooke

- 1991 Paleoindian Occupation in the Central American Tropics. In *Clovis: Origins and Human Adaptation*, edited by R. Bonnichsen and K. Fladmark. *Peopling of the Americas. Center for the Study of the First Americans, Department of the Archaeology*, Oregon State University, Corvallis. pp. 237-253.

### NORMAS LEGALES APLICABLES

- **Constitución Política de la República de Panamá.** Artículo 85 y Artículo 257, numeral 8, en los cuales se establece la importancia del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Instituto nacional de Cultura. **Ley N°. 14 del 5 de mayo de 1982**, reformada por la **Ley 58 del 7 de agosto de 2003**, por la cual se dictan las medidas sobre la custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Autoridad Nacional del Ambiente. **Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009**, por el cual se reglamenta el Capítulo 2 del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo N°. 59 del 16 de marzo de 2000.
- Instituto Nacional de Cultura. **Resolución N° 0-07 DNPH de abril de 2007**, Por la cual se Definen los Términos de Referencia para la Evaluación de Impacto Ambiental sobre los Recursos Arqueológicos.

## Estudio de Impacto Ambiental - Categoría II

# “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA COMUNIDAD DE VOLCÁN DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ”

## Volante Informativa



**Promotor:** Instituto de Acueductos y  
Alcantarillados Nacionales

**btd**

**Adjudicado a:** BTD, Proyectos 12, S.A

El objetivo de esta volante informativa es hacer de conocimiento público la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto “Estudio, diseño y construcción de obras para la rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí”.

Para mayor información, contactar a:

**Marta Gómez**

Ingeniera Ambiental  
(+507) 6997-4519

**Xavier Rodríguez**

Ingeniero Ambiental  
(+507) 6204-2046

### Ubicación del Proyecto

El proyecto está ubicado en el Corregimiento Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.



El proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de abastecimiento de agua para los moradores de la comunidad de Volcán, afectadas por las fuertes lluvias del Huracán ETA en el año 2020.



### Generalidades del Proyecto

Estos trabajos consisten en la rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de Volcán, afectado por los efectos indirectos del Hucarán ETA en 2020, a través de la adecuación de la toma de agua cruda en el Río Tizingal, instalación de tuberías de aducción y conducción de agua cruda y potable, acondicionamiento de la planta potabilizadora modular y de tanques de almacenamiento.

#### Impactos positivos:

Mejora de la calidad de vida de las comunidades de Volcán (que para el 2030 contará con 20,000 habitantes), generación de empleos para los locales, y optimización de la distribución, frecuencia y calidad del agua potable.

#### Impactos Negativos:

Aumento temporal de los niveles de partículas, ruido y tráfico en el área durante los trabajos.



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 9/2/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Irquidea Lisbeth Ledezma</u> <u>Delegada de cumplimiento Alcaldía Volcán</u>	<u>49</u>	<u>4-255-584</u>	<u>F</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Sólo trabaja en la zona	Sí    No <input checked="" type="checkbox"/>

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público <input checked="" type="checkbox"/>	5. Trabajador del Hogar <input checked="" type="checkbox"/>	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	Estudios Universitarios <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	Acueducto <input checked="" type="checkbox"/>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros <input checked="" type="checkbox"/>

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	Regular	Malo <input checked="" type="checkbox"/>

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí ✓	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos ✓	2. Mal manejo de aguas negras ✓	3. Mala distribución del agua potable ✓
	4. Contaminación de recursos hídricos ✓	5. Deforestación y quema de áreas verdes ✓	6. Vectores y plagas ✓

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí ✓	No	No sabe

Comentario:

Sí pero no se mucho del tema

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe ✓

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión) ✓	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes ✓	3. Beneficios económicos y generación de empleos ✓
	4. Aumento del Valor de la Propiedad ✓	5. Mejoras a la actividad comercial del sector ✓	6. Interacciones sociales ✓

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí ✓	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene alguna sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Capacitación sobre tema  
ERICK DIAZ



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 9/2/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Elvin Abdiel Montero</u> <u>Secretario General Alcaldía Volcán</u>	<u>30</u>	<u>9-735-2402</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de <u>3</u> años    Sólo trabaja en la zona	Sí    No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada    2. Trabajador Independiente    3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público <input checked="" type="checkbox"/> 5. Trabajador del Hogar <input checked="" type="checkbox"/> 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria    Secundaria    Estudios Universitarios <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno    Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno    Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	Acueducto <input checked="" type="checkbox"/> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno    Regular    Malo <input checked="" type="checkbox"/>

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos <input checked="" type="checkbox"/>	2. Mal manejo de aguas negras <input checked="" type="checkbox"/>	3. Mala distribución del agua potable <input checked="" type="checkbox"/>
	4. Contaminación de recursos hídricos <input checked="" type="checkbox"/>	5. Deforestación y quema de áreas verdes <input checked="" type="checkbox"/>	6. Vectores y plagas <input checked="" type="checkbox"/>

*Todos*

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		
	<i>Cuando NO se Notifican los Cortes de agua</i>		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión) <input checked="" type="checkbox"/>	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
	<i>que se realice mas divulgación del Proyecto</i>		

Encuestador: Enin Diaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09-02-2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	ANA MIRANDA	28	4-770-493	F

*Ing. Municipal Alcaldía Volcán.*

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de 3 años    Sólo trabaja en la zona	Sí    No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada    ② Trabajador Independiente    3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público    5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria    Secundaria    Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno    Regular    Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno    Regular    Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	Acueducto    Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno    Regular    Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría? → CONSIDERO QUE ES UN PROYECTO, QUE NO ES LA SOLUCIÓN.		
-----------	--	--	--

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
	INVOLUCREN A LA COMUNIDAD Y NO HAGAN UN PROYECTO MEDIOCRE.		

Encuestador: Erick Díaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/22

Comunidad de: Volcan Centro

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Aisalina Castro</u>	<u>43</u>	<u>6-713-1996</u>	<u>F</u>

2 ¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
Menos de 3 años <input type="radio"/> <u>Más de 3 años</u> <input checked="" type="radio"/> Sólo trabaja en la zona <input type="radio"/>	Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>

3 ¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
<u>4</u> Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4 ¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5 ¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6 ¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
<u>Bueno</u>	Regular	Malo
Obs.		

7 ¿Su vivienda se abastece de agua por?		
<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8 ¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	SÍ	No
		No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	<b>5</b> Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí	No
		No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	No
		No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<b>2</b> Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<b>3</b> Beneficios económicos y generación de empleos
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	SÍ	No
		No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	Cuidar la vegetación

Encuestador: Gerardo Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 9/02/2022

Comunidad de: Briggs del Norte

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Lita Lam</u>	<u>42</u>	<u>4-715-1504</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u>	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

Luego de la explicación

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
	No		

Encuestador: Xavier Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 9/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Mariela Morales de Ayala</u>	<u>04</u>	<u>4-122-1987</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u>	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular	<u>Malo</u>
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?
_____	

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
_____	

Encuestador: Gerald Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 09/08/2022

Comunidad de: Volcán centro

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Rosio Aguilar</u>	<u>40</u>	<u>4-726-1307</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuánto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	<u>Menos de 3 años</u>	Más de 3 años	<u>Sí</u>	No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	<u>1. Empleado Empresa Privada</u>	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?	Cortes de Luz, Blue
-----------	---------------------	---------------------

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
-----------	--	--	--

Encuestador: Mejorar la calidad de Agua.  
Liz Kayra González C.



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre <u>Miguel Espinoza</u>	Edad <u>26</u>	Cédula <u>4-871-2103</u>	Sexo <u>F</u>
----------	----------------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	<u>Menos de 3 años</u>	Más de 3 años	<u>Sí</u>	No

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	<u>1</u> Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>
			Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. <u>Deforestación y quema de áreas verdes</u>	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. <u>Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes</u>	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Rayra González C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 09/02/2002

Comunidad de: California - Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Cristhian Pinto</u>	<u>26</u>	<u>4-774-1343</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Si</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	<u>2. Trabajador Independiente</u>	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?			
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable	
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas	

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?			
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos	
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales	

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Luz Kayra Gonzales C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Freimer Santos</u>	<u>20</u>	<u>4-814-1313</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div>2. Trabajador Independiente</div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div><u>4.</u> Empleado Público</div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div> </div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra González C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán Centro

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Paul Mark Bejano</u>	<u>48</u>	<u>4-280-69</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuánto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	<u>Menos de 3 años</u>	Más de 3 años	Sí	<u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. <u>Empleado Empresa Privada</u>	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	Acueducto	<u>Pozo</u>	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	<u>Lluvia</u>	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra González C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	Raul Araiz	34	4-742-2402	M

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de 3 años    Sólo trabaja en la zona	Sí    No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	Acueducto	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene alguna sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra Comzal C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Ilomí Soder</u>	<u>65</u>	<u>E-4-1778</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. <u>Trabajador Independiente</u>	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra González C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán (centro)

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Cecilia Vargas</u>	<u>48</u>	<u>4-261-593</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> <u>Más de 3 años</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sólo trabaja en la zona	Sí <input type="checkbox"/> <u>No</u> <input checked="" type="checkbox"/>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <input type="checkbox"/> 2. Trabajador Independiente <input type="checkbox"/> 3. Jubilado/Pensionado <input type="checkbox"/>
	<u>4. Empleado Público</u> <input checked="" type="checkbox"/> 5. Trabajador del Hogar <input type="checkbox"/> 6. Desempleado <input type="checkbox"/>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <input type="checkbox"/> <u>Secundaria</u> <input checked="" type="checkbox"/> Estudios Universitarios <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
	Obs. <input type="checkbox"/>

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> <input checked="" type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Río, Quebrada, Naciente <input type="checkbox"/>
	Cisternas <input type="checkbox"/> Lluvia <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <input type="checkbox"/> <u>Regular</u> <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	<u>1.</u> Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	<u>5.</u> Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

Comentario:

Comentarios Comunidad

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	<u>1.</u> Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra González C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 9/02/2022

Comunidad de: Nueva California

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Maykol Cáceres</u>	<u>43</u>	<u>4-713-52</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	<u>Menos de 3 años</u> <u>Más de 3 años</u> <u>Sólo trabaja en la zona</u>	<u>(Sí)</u> <u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada      2. Trabajador Independiente      3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u> 5. Trabajador del Hogar      6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	<u>Primaria</u> <u>Secundaria</u> <u>Estudios Universitarios</u> <u>Ninguno</u>

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> <u>Regular</u> <u>Malo</u>

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> <u>Regular</u> <u>Malo</u>
	<u>Obs.</u>

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> <u>Pozo</u> <u>Río, Quebrada, Naciente</u>
	<u>Cisternas</u> <u>Lluvia</u> <u>Otros</u>

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> <u>Regular</u> <u>Malo</u>

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?	
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras
	3. Mala distribución del agua potable	4. Contaminación de recursos hídricos
	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?	

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?	
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes
	3. Beneficios económicos y generación de empleos	4. Aumento del Valor de la Propiedad
	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No contestó	

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?	
	Hacer Reunión para comunicar	

Encuestador: Xavier Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Nixia Mendoza</u>	<u>52</u>	<u>4-212-907</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u>	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <u>2. Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno Regular <u>Malo</u>
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

OBS: ACUEDUCTO BICUA

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
Que se tenga en cuenta la Barriada de Vista de Volcán.			

Encuestador: Enon Dora



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/22

Comunidad de: Volcán, Vista Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Eva Zapata</u>	<u>56</u>	<u>4-146-1485</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div>2. Trabajador Independiente</div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div><u>4. Empleado Público</u></div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div> </div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno    Regular <u>Malo</u>

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno    Regular <u>Malo</u>
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	Acueducto <u>Pozo</u> Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
que no demore mucho			

Encuestador: Gerald R. Siqueira



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 09/07/02

Comunidad de: Volcán, Vista Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	Erick Coronel	34	4-776-1679	M

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div>2. Trabajador Independiente</div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> <div>4. Empleado Público</div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		
	_____		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
	que beneficie a toda la comunidad.		

Encuestador: Gerald Rodriguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/22

Comunidad de: Volcán, Vista Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Tatiana Corrella</u>	<u>32</u>	<u>4-756-6357</u>	<u>F</u>

2 ¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3 ¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
<u>1.</u> Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4 ¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5 ¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
Bueno	<u>Regular</u>	Malo

6 ¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
Bueno	Regular	<u>Malo</u>
Obs.		

7 ¿Su vivienda se abastece de agua por?		
Acueducto	<u>Pozo</u>	Río, Quebrada, Naciente
Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8 ¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	<input checked="" type="radio"/> 3. Mala distribución del agua potable
	<input checked="" type="radio"/> 4. Contaminación de recursos hídricos	<input checked="" type="radio"/> 5. Deforestación y quema de áreas verdes	<input checked="" type="radio"/> 6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?
_____	

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	<input checked="" type="radio"/> 1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
Tomar la barria de en su estudio	

Encuestador: Gerald Rodriguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 9/Sep/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Karen Acosta</u>	<u>32</u>	<u>4-760-946</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Sólo trabaja en la zona	Sí    No <input checked="" type="checkbox"/>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada    2. Trabajador Independiente    3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público <input checked="" type="checkbox"/> 5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria    Secundaria    Estudios Universitarios <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno    Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno    Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	Acueducto <input checked="" type="checkbox"/> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno    Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos <input checked="" type="checkbox"/>	5. Deforestación y quema de áreas verdes <input checked="" type="checkbox"/>	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No sabe

Comentario:

*El distrito cree y es importante realizar mejoras en el acueducto.*

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?
	<i>Supongo que por un tiempo obra cortes de agua para realizar los trabajos.</i>

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	<i>NO</i>

Encuestador: Erick Díaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 09/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Mardenis Castillo,</u>	<u>30</u>	<u>4-759-978</u>	<u>F.</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	<u>1.</u> Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular	<u>Malo</u>
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

*Otro: Puntos.*  
Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
<i>QUE SE CONECTE LA BARRIOBA VÍA VECIN.</i>			

Encuestador: Frick Díaz.



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/22.

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Rosario Ledezma</u>	<u>29.</u>	<u>4-778-1808</u>	<u>F</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	Menos de 3 años	<u>Más de 3 años</u>	Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	<u>2. Trabajador Independiente</u>	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. <input checked="" type="radio"/> Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. <input checked="" type="radio"/> Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?
	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/>

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. <input checked="" type="radio"/> Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/>

Encuestador: ERICK DÍAZ



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAN)

Fecha: 9/02/2022

Comunidad de: Nueva Caligornia - Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Luis Santos</u>	<u>62</u>	<u>4-728402</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada 2. Trabajador Independiente 3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u> 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno Regular <u>Malo</u>

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	<u>Sí</u>	No
		No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	<u>2. Mal manejo de aguas negras</u>	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí	No
		<u>No sabe</u>

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	<u>No</u>
		No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<u>3. Beneficios económicos y generación de empleos</u>
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	<u>Sí</u>	No
		No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador: Xavier Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Yesenia Bertia</u>	<u>20</u>	<u>4-473-253</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u>	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.	<u>No hay personal suficiente del IDAAN. (solo 2 técnicos)</u>	

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Frick Díaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Alexis Ruiz</u>	<u>44</u>	<u>4-729-784</u>	<u>M</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	<u>1.</u> Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

9	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

10   ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

11	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe
----	---	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------

Comentario:

Comentario: Trabaja en la agencia comercial IPAA Volcán

12	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

13 ¿Cómo lo afectaría?

14	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos	
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales	

15	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

16	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	Actualización de las Oeras.

Encuestador: Frick Dias



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 09/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Aura Patricia Trejos.</u>	<u>55.</u>	<u>4-291-534</u>	<u>F.</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u>	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada 2. Trabajador Independiente 3. Jubilado/Pensionado
	<u>4.</u> Empleado Público 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	<u>Primaria</u> Secundaria Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?			
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable	
4. Contaminación de recursos hídricos	<input checked="" type="radio"/> 5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas	

*Obs: En verano se hacen muchas quemas.*

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?			
<input checked="" type="radio"/> 1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<input checked="" type="radio"/> 3. Beneficios económicos y generación de empleos	
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales	

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador: Enric Díaz.



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAN)

Fecha: 09/02/22.

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre <u>Maquiel Rodríguez Cordero</u>	Edad <u>78</u>	Cédula <u>4-491-932</u>	Sexo <u>M.</u>
<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona		<u>Sí</u> No	
<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?			
	<u>1.</u> Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado	
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado	
<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	<u>Primaria</u>	Secundaria	Estudios Universitarios	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		
<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	Regular	<u>Malo</u>

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?	
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. <input checked="" type="radio"/> Mal manejo de aguas negras
	3. Mala distribución del agua potable	4. <input checked="" type="radio"/> Contaminación de recursos hídricos
	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?	
	1. <input checked="" type="radio"/> Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. <input checked="" type="radio"/> Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes
	3. <input checked="" type="radio"/> Beneficios económicos y generación de empleos	4. Aumento del Valor de la Propiedad
	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No contestó	

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	Estoy en volumen de agua / capacidad de la captación

Encuestador: Frick Díaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 9/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Yesly Aviles</u>	<u>23</u>	<u>4-824-2205</u>	<u>F</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u>	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular	<u>Malo</u>
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

# Encuesta Socioambiental

9	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

10 ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

11	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

Primera vez

12	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

13	¿Cómo lo afectaría?	Afectación al suministro
----	---------------------	--------------------------

14	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1.	Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
4.	Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

15	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

16	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador:

Gerald Rodriguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 9/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Nedani Santos</u>	<u>22</u>	<u>4-807-594</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <u>4. Empleado Público</u> 2. Trabajador Independiente 3. Jubilado/Pensionado 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	Sí	No

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí	No

Comentario:

*Primera vez que lo escucho*

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	No

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	Sí	No

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador:

*no*  
*Gerald Rodriguez*



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 9/02/2012

Comunidad de: Brisas del Norte

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Carlos Monje</u>	<u>71</u>	<u>4-108-432</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <u>2. Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público    5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Buena</u> Regular    Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Buena <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Buena</u> Regular    Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

Comentario:

Lo que me han informado

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Mejoras el servicio, distribución, cambiarla  
Xavier Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Eduardo Pinto</u>	<u>53</u>	<u>4-155-1606</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada 2. <u>Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?			
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable	
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas	

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?			
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos	
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales	

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Rayra González Castillo



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	Ricardo Caballero	63	4-132-693	M

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u>	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada
	2. <u>Trabajador Independiente</u>
	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público
	5. Trabajador del Hogar
	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	<u>Primaria</u> Secundaria Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Riz Rayra Gonzalez C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Maricela Rivera</u>	<u>52</u>	<u>4-208-456</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. <u>Trabajador Independiente</u>	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	<u>Primaria</u>	Secundaria	Estudios Universitarios	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	<input checked="" type="radio"/> 5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<input checked="" type="radio"/> 3. Beneficios económicos y generación de empleos
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra González C.



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: California

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Julio Cordero</u>	<u>36</u>	<u>8-791-354</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u>	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada 2. <u>Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra Gonzales C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	Ruby Rias	43	4-813-332	F

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	Menos de 3 años	Más de 3 años	Sí	No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	Acueducto	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	Sí	No
		No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	<b>5.</b> Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí	No
		No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	No
		No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?	

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<b>2.</b> Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	Sí	No
		No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?	

Encuestador: Liz Kayra Gonzales C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Brigada del Norte - Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Miguel de Gracia</u>	<u>23</u>	<u>4-796-650</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	<u>Menos de 3 años</u> Más de 3 años Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada 2. Trabajador Independiente 3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u> 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	<input checked="" type="radio"/> 6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?	<i>afectaciones a la línea de agua</i>
-----------	---------------------	--

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<input checked="" type="radio"/> 3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
-----------	--

Encuestador: Liz Keyra Compey C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Brigada del Norte - Volcán  
Mayor Cuerpo de Bomberos

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Carlos Uriola</u>	<u>64</u>	<u>4-132-673</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada    2. Trabajador Independiente    3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u> 5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	Sí	No
		No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí	No
		No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	No
		No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	Sí	No
		No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador: Liz Kayra Gonzalez C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre <u>José Velazquez</u>	Edad <u>60</u>	Cédula <u>4-172-217</u>	Sexo <u>M</u>
----------	---------------------------------	-------------------	----------------------------	------------------

<b>2</b> ¿Hace cuánto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
<input checked="" type="radio"/> Menos de 3 años <input type="radio"/> Más de 3 años <input type="radio"/> Sólo trabaja en la zona	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No

<b>3</b> ¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
1. Empleado Empresa Privada	<input checked="" type="radio"/> 2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b> ¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
<input checked="" type="radio"/> Primaria	<input type="radio"/> Secundaria	<input type="radio"/> Estudios Universitarios	<input type="radio"/> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<input checked="" type="radio"/> Bueno	<input type="radio"/> Regular	<input type="radio"/> Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<input type="radio"/> Bueno	<input checked="" type="radio"/> Regular	<input type="radio"/> Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<input checked="" type="radio"/> Acueducto	<input type="radio"/> Pozo	<input type="radio"/> Río, Quebrada, Naciente
	<input type="radio"/> Cisternas	<input type="radio"/> Lluvia	<input type="radio"/> Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Bueno	<input type="radio"/> Regular	<input type="radio"/> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?			
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos	
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales	

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene alguna sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Tienen buenos empleados  
Liz Kayra González



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/22

Comunidad de: Volcán, Las Ruelas; Dos Ríos

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>balentin Mendoza</u>	<u>74</u>	<u>4-PI 14-756</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	<u>1.</u> Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	<u>Primaria</u>	Secundaria	Estudios Universitarios	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

# Encuesta Socioambiental

9	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	<u>No sabe</u>

10	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. <u>Mala distribución del agua potable</u>	
4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas	

## Percepción del proyecto

11	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Comentario:

Hosta ahora.

12	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

13	¿Cómo lo afectaría?		
	<u>Cortes temporales de agua</u>		

14	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos	
4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales	

15	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

## Recomendaciones al Promotor

16	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
	<u>Que beneficio ayude a la comunidad.</u>		

Encuestador: Gerald Rodriguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 10/02/2022.

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	Rafael Navarro	50	4-257-268	M.

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div>2. Trabajador Independiente</div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> <div>4. Empleado Público</div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	<u>Primaria</u> Secundaria Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Enix Díaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/22.

Comunidad de: Volcán.

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>ERICK GONZÁLEZ</u>	<u>42.</u>	<u>4-716-2389</u>	<u>M.</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div><u>2. Trabajador Independiente</u></div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>4. Empleado Público</div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div> </div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria    Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs. <u>FALTA DE MANTENIMIENTO. Y LIMPIEZA. EL AGUA SE SECORIZA.</u>

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	Sí	No <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">No</span>
	No sabe	

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
4. Contaminación de recursos hídricos	5. <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Deforestación y quema de áreas verdes</span>	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Sí</span>	No
	No sabe	

Comentario:

*SE LE DIJO MALA GESTIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE ACTUAL DEL IDAAN. (AL MENOS 3 EMPRESAS CONTRATISTAS) - CONSTRUIDO HACE 5 AÑOS.*

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	No <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">No</span>
	No sabe	

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
1. <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)</span>	2. <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes</span>	3. Beneficios económicos y generación de empleos
4. <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Aumento del Valor de la Propiedad</span>	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	Sí <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">Sí</span>	No
	No contestó	

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	<i>- QUE SE REALICE BUEN USO DE LOS RECURSOS. QUE NO SE COMENTAN LOS MISMOS ERRORES.</i>
	Encuestador: <i>FIRICK DARE.</i>



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/22.

Comunidad de: Volcán.

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>TEODOLINDA ROSAS.</u>	<u>66</u>	<u>4-724-2438</u>	<u>F</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	Menos de 3 años	<u>Más de 3 años</u>	<u>Sí</u>	No

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	<u>3. Jubilado/Pensionado</u>
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	<u>Primaria</u>	Secundaria	Estudios Universitarios	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Erica Díaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 10/02/22.

Comunidad de: Volcán.

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>FELIX TRAJALES</u>	<u>45.</u>	<u>4-292-567</u>	<u>M.</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <u>2. Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	<input checked="" type="radio"/> 3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	<input checked="" type="radio"/> 5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?
	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/>

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	<input checked="" type="radio"/> 1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<input checked="" type="radio"/> 2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?
	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/>

Encuestador: ERICK DIAZ



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>MIRTA CEBALLOS.</u>	<u>45</u>	<u>4-906-1408</u>	<u>F</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	Sí <u>No</u>

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	<u>5. Trabajador del Hogar</u>	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u> ✓	<u>Regular</u> ✗	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	<u>5.</u> Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador: FRICK DÍAZ



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/22

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Hecto Cedeño</u>	<u>58</u>	<u>4-295-168</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div>2. Trabajador Independiente</div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> <div>4. Empleado Público</div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	<input checked="" type="radio"/> 3. Mala distribución del agua potable
	<input checked="" type="radio"/> 4. Contaminación de recursos hídricos	<input checked="" type="radio"/> 5. Deforestación y quema de áreas verdes	<input type="radio"/> 6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

*No lo conocía*

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	<input checked="" type="radio"/> 1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<input checked="" type="radio"/> 2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<input checked="" type="radio"/> 3. Beneficios económicos y generación de empleos
	<input checked="" type="radio"/> 4. Aumento del Valor de la Propiedad	<input checked="" type="radio"/> 5. Mejoras a la actividad comercial del sector	<input type="radio"/> 6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador:

*Gerald Rodríguez*



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/22

Comunidad de: Volcán; Piedad Caliparría

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	Manuel Ortiz	72	4-92-890	M

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u>	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	<u>3. Jubilado/Pensionado</u>
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	<u>Secundaria</u>	Estudios Universitarios Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular	<u>Malo</u>
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	<input checked="" type="radio"/> 2. Mal manejo de aguas negras	<input checked="" type="radio"/> 3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		
	_____		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	<input checked="" type="radio"/> 1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<input checked="" type="radio"/> 2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<input checked="" type="radio"/> 3. Beneficios económicos y generación de empleos
	<input checked="" type="radio"/> 4. Aumento del Valor de la Propiedad	<input checked="" type="radio"/> 5. Mejoras a la actividad comercial del sector	<input checked="" type="radio"/> 6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
	Que se ejecute pronto		

Encuestador: Gerald Rodriguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 11/02/2022

Comunidad de: El Valle, Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Christian Villanueva</u>	<u>26</u>	<u>4-778-1040</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <u>2. Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público    5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria    Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Liz Kayra González C



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 11/02/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Esmeralda Vejezano</u>	<u>49</u>	<u>4-271-618</u>	<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. <u>Trabajador Independiente</u>	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo
	Obs.		

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

<b>10</b> ¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
<input checked="" type="radio"/> 1. Mal manejo y disposición de desechos	<input type="radio"/> 2. Mal manejo de aguas negras	<input type="radio"/> 3. Mala distribución del agua potable
<input type="radio"/> 4. Contaminación de recursos hídricos	<input checked="" type="radio"/> 5. Deforestación y quema de áreas verdes	<input type="radio"/> 6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No sabe	

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?

<b>14</b> ¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
<input checked="" type="radio"/> 1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<input checked="" type="radio"/> 2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<input type="radio"/> 3. Beneficios económicos y generación de empleos
<input type="radio"/> 4. Aumento del Valor de la Propiedad	<input type="radio"/> 5. Mejoras a la actividad comercial del sector	<input type="radio"/> 6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	<input type="radio"/> No contestó	

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?

Encuestador: Liz Kayra González C.



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 10/02/22

Comunidad de: Volcán, Barrios del Norte  
Cuerpo de Bomberos

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre <u>Diego Bellido</u> <u>Cuerpo de Bomberos</u>	Edad <u>35</u>	Cédula <u>4740767</u>	Sexo <u>M</u>
2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	Menos de 3 años	Más de 3 años	<u>Sólo trabaja en la zona</u>	Sí No
3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?			
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado	
	<u>4. Empleado Público</u>	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado	
4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	Primaria	Secundaria	<u>Estudios Universitarios</u>	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	<u>Bueno</u>	Regular	Malo
	Obs.		
7	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<u>Acueducto</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno	<u>Regular</u>	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<u>Sí</u>	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	<u>4.</u> Contaminación de recursos hídricos	<u>5.</u> Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Comentario:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	<u>No</u>	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		
_____			

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	<u>1.</u> Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<u>2.</u> Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	<u>3.</u> Beneficios económicos y generación de empleos
	<u>4.</u> Aumento del Valor de la Propiedad	<u>5.</u> Mejoras a la actividad comercial del sector	<u>6.</u> Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<u>Sí</u>	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
<u>Adecuación y habilita caídas hídricas.</u>			

Encuestador: Gera H Rodríguez



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: VOLCÁN - BARRIO DEL NORTE

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Alexis Acosta</u> <u>CUERPO BOMBEROS</u>	<u>28</u>	<u>4-765-403</u>	<u>M.</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de 3 años <u>Sólo trabaja en la zona</u>	Sí <u>No</u>

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada    2. Trabajador Independiente    3. Jubilado/Pensionado
	<u>4. Empleado Público</u> 5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria <u>Secundaria</u> Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	<u>Bueno</u> Regular    Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. <input checked="" type="radio"/> Contaminación de recursos hídricos	5. <input checked="" type="radio"/> Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. <input checked="" type="radio"/> Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. <input checked="" type="radio"/> Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

*Velar porque la población no haga mal uso del agua.*

Encuestador: Frank Diaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/2/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Walter Villanar</u>	<u>34</u>	<u>4-743-713</u>	<u>M</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>SI</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada 2. <u>Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público 5. Trabajador del Hogar 6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas Lluvia Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Erick Diaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN)

Fecha: 10/02/2022

Comunidad de: Las Perlas - Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre <u>Angie González de Villarreal</u>	Edad <u>33 años</u>	Cédula	Sexo <u>F</u>
----------	--	---------------------	--------	---------------

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 3 años <input type="checkbox"/> Sólo trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	<input checked="" type="checkbox"/> 2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?		
	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Estudios Universitarios <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
	Obs. <u>*nos gustaría pasara a administrarlo el IDAAAN*</u>		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	<input checked="" type="checkbox"/> Acueducto <u>(rural)</u>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	<input checked="" type="checkbox"/> Bueno	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	<input checked="" type="checkbox"/> 3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	<input checked="" type="checkbox"/> 2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
<p><i>Consta de 10 años con Haudecto Rural y problemas persistentes, reconsiderar al IDAAN administrar el mismo.</i></p>			
Encuestador: <u>Erick Díaz</u>			



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10/2/2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Itha Villarreal</u>	<u>45</u>		<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años <u>Más de 3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	<div>1. Empleado Empresa Privada</div> <div>2. Trabajador Independiente</div> <div>3. Jubilado/Pensionado</div> <div>4. Empleado Público</div> <div>5. Trabajador del Hogar</div> <div>6. Desempleado</div>

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	Primaria   Secundaria <u>Estudios Universitarios</u> Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno   Regular <u>Malo</u>

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo   Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas   Lluvia   Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No	No sabe

Comentario:

*Que lo logren, en una buena posición*

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		
<i>Que sigan adelante.</i>			

Encuestador: ERICK DÍAZ



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA)

Fecha: 10-2-2022

Comunidad de: Las Perlas-Volcán

### Datos Generales del Encuestado

<b>1</b>	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Yusnely Villaneda</u>	<u>28</u>		<u>F</u>

<b>2</b>	¿Hace cuanto reside en la comunidad?		¿Es propietario?	
	Menos de 3 años	Más de 3 años	Sólo trabaja en la zona	Sí No <input checked="" type="checkbox"/>

<b>3</b>	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?		
	1. Empleado Empresa Privada	2. Trabajador Independiente	3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público	5. Trabajador del Hogar	6. Desempleado

<b>4</b>	¿Cuál es su nivel de escolaridad?			
	Primaria	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Estudios Universitarios	Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

<b>5</b>	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?		
	Bueno	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo

<b>6</b>	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?		
	Bueno	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo
	Obs.		

<b>7</b>	¿Su vivienda se abastece de agua por?		
	Acueducto <input checked="" type="checkbox"/>	Pozo	Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas	Lluvia	Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

<b>8</b>	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?		
	Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Regular	Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?		
	Sí	No ✓	No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable ✓
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?		
	Sí	No ✓	No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?		
	Sí	No	No sabe ✓

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?		

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes ✓	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto		
	Sí	No	No contestó ✓

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?		

Encuestador: Enrick Diaz



## Encuesta Socioambiental

La información aquí generada será utilizada como parte del proceso de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí.

Promotor: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Fecha: 10-2-2022

Comunidad de: Volcán

### Datos Generales del Encuestado

1	Nombre	Edad	Cédula	Sexo
	<u>Felicitas de Villarreal</u>	<u>68</u>		<u>F</u>

2	¿Hace cuanto reside en la comunidad?	¿Es propietario?
	Menos de 3 años    Más de <u>3 años</u> Sólo trabaja en la zona	<u>Sí</u> No

3	¿Cuál es la actividad económica principal del(a) Jefe(a) de su hogar?
	1. Empleado Empresa Privada <u>2. Trabajador Independiente</u> 3. Jubilado/Pensionado
	4. Empleado Público    5. Trabajador del Hogar    6. Desempleado

4	¿Cuál es su nivel de escolaridad?
	<u>Primaria</u> Secundaria    Estudios Universitarios    Ninguno

### Conocimiento sobre la comunidad

5	¿Cómo considera que es el acceso a los servicios públicos de la comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

6	¿Cómo considera usted que es el servicio de captación, distribución y entrega de agua potable en su comunidad?
	Bueno <u>Regular</u> Malo
	Obs.

7	¿Su vivienda se abastece de agua por?
	<u>Acueducto</u> Pozo    Río, Quebrada, Naciente
	Cisternas    Lluvia    Otros

### Conocimiento sobre la situación ambiental actual de la comunidad

8	¿Cómo considera que es el estado del medio ambiente en la zona?
	Bueno <u>Regular</u> Malo

## Encuesta Socioambiental

<b>9</b>	¿Conoce problemas ambientales en la zona?	
	Sí	No
		No sabe

<b>10</b>	¿Cuáles considera usted son los principales problemas ambientales de la zona?		
	1. Mal manejo y disposición de desechos	2. Mal manejo de aguas negras	3. Mala distribución del agua potable
	4. Contaminación de recursos hídricos	5. Deforestación y quema de áreas verdes	6. Vectores y plagas

### Percepción del proyecto

<b>11</b>	Después de haber recibido la explicación del proyecto, ¿Lo conocía, había escuchado sobre el mismo?	
	Sí	No
		No sabe

Comentario:

---



---

<b>12</b>	¿Considera usted, que puede verse afectado por las actividades de proyecto?	
	Sí	No
		No sabe

Si su respuesta es afirmativa:

<b>13</b>	¿Cómo lo afectaría?	

<b>14</b>	¿Qué aportes positivos considera que el desarrollo del proyecto traerá a su comunidad?		
	1. Mejoras al suministro de agua potable (cantidad y presión)	2. Disponibilidad del servicio de agua potable sin cortes	3. Beneficios económicos y generación de empleos
	4. Aumento del Valor de la Propiedad	5. Mejoras a la actividad comercial del sector	6. Interacciones sociales

<b>15</b>	¿Estaría usted de acuerdo con la realización del proyecto	
	Sí	No
		No contestó

### Recomendaciones al Promotor

<b>16</b>	¿Tiene algún sugerencia o recomendación para el promotor del proyecto?	

Encuestador: Enen Díaz



## **Comunicación Junta Comunal de Volcan**

De: Marta Gómez Burke <marta.gomez@aquasanta.ws>  
Asunto: EsIA - Rehabilitación Acueducto de Volcán  
Fecha: 8 de febrero de 2022, 11:03:30 a. m. GMT-5  
Para: juanky8914@hotmail.com  
Cc: Xavier Rodríguez <xavier.rodriguez@aquasanta.ws>, Erick Díaz <erick.diaz@aquasanta.ws>

Estimado Licenciado Juan Carlos Lezcano  
Representante de Corregimiento de Volcán

Ante todo reciba un cordial saludo de parte de AquaSanta Consulting Inc., aprovechamos esta oportunidad para informarle que nos encontramos elaborando el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí “.

Este proyecto es promovido por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), y ha sido adjudicado a la empresa BTD Proyectos 12 S.A.

Es de nuestro interés dar a conocer este proyecto a fin de obtener comentarios, inquietudes y opiniones sobre él mismo, las cuales serán incluidas en el estudio de impacto ambiental del proyecto, por cual estaremos realizando una visita a la junta comunal entre los días 9 y 11 de febrero, para presentarle formalmente el proyecto.

Adjuntamos a esta nota la plantilla de encuesta para conocer su opinión.

Por cualquier duda, comentario o si requiere de mayor información agradecemos puedan solicitarla al equipo de consultores ambientales a la siguiente dirección:

Correo electrónico: marta.gomez@aquasanta.ws  
Teléfono: 6997-4519

De antemano agradecemos su tiempo y dispos  
Marta GOMEZ BURKE, Eng., M.Sc., SITES® AP  
Environmental Engineering, Management & Auditing  
Project Coordinator

+ (507) 69 97 45 19  
marta.gomez@aquasanta.ws

Mover a...

Marta GOMEZ BURKE

EsIA - Rehabilitación Acueducto de Volcán

Para: juanky8914@hotmail.com, Cc: Xavier Rodríguez, Erick Díaz

8 de febrero de 2022, 11:03 a. m.

Detalles

Estimado Licenciado Juan Carlos Lezcano  
Representante de Corregimiento de Volcán

Ante todo reciba un cordial saludo de parte de AquaSanta Consulting Inc., aprovechamos esta oportunidad para informarle que nos encontramos elaborando el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto Estudio, Diseño y Construcción de Obras para la Rehabilitación del Sistema de Acueducto de la Comunidad de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia De Chiriquí \*.

Este proyecto es promovido por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), y ha sido adjudicado a la empresa BTD Proyectos 12 S.A.

Es de nuestro interés dar a conocer este proyecto a fin de obtener comentarios, inquietudes y opiniones sobre él mismo, las cuales serán incluidas en el estudio de impacto ambiental del proyecto, por cual estaremos realizando una visita a la junta comunal entre los días 9 y 11 de febrero, para presentarle formalmente el proyecto.

Adjuntamos a esta nota la plantilla de encuesta para conocer su opinión.

Por cualquier duda, comentario o si requiere de mayor información agradecemos puedan solicitarla al equipo de consultores ambientales a la siguiente dirección:

Correo electrónico: [marta.gomez@aquasanta.ws](mailto:marta.gomez@aquasanta.ws)  
Teléfono: 6997-4519

PDF

Nota H.R  
Volcán....es.pdf

PDF

Encuesta IDAAN  
/ BTD.pdf

De antemano agradecemos su tiempo y disposición  
Marta GOMEZ BURKE, Eng., M.Sc., SITE® AP  
Environmental Engineering, Management & Auditing  
Project Coordinator

+ (507) 69 97 45 19  
[marta.gomez@aquasanta.ws](mailto:marta.gomez@aquasanta.ws)