

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO E HIDROMÉTRICO POR
TRANSECTOS DEL RÍO CHONTAYACU CON FINES DE
DISEÑO DE OBRAS HIDRAÚLICAS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA**

CRISTIAN ALVARO OSCCO LEIVA

LIMA - PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**“ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO E HIDROMÉTRICO POR TRANSECTOS
DEL RÍO CHONTAYACU CON FINES
DE DISEÑO DE OBRAS HIDRAÚLICAS”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA

Presentado por:

BACH. CRISTIAN ALVARO OSCCO LEIVA

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Mg. Sc. RICARDO APACLA NALVARTE
Presidente

Mestre. JORGE LUIS DÍAZ RIMARACHIN
Asesor

Mg. Sc. DOMINGO MARCELO PORTUGUEZ MAURTUA
Miembro

Mg. Sc. LIZ MARGOT PALOMINO ZEGARRA
Miembro

LIMA - PERÚ

2021

ÍNDICE GENERAL

I. PRESENTACIÓN	1
II. INTRODUCCIÓN.....	3
III. OBJETIVOS.....	4
3.1. OBJETIVO GENERAL	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
IV. CUERPO DEL TRABAJO.....	5
4.1. GENERALIDADES.....	5
4.1.1. Ubicación del proyecto.....	6
4.2. METODOLOGÍA	9
4.3. FASE DE PLANEAMIENTO	9
4.4. FASE DE OBSERVACIÓN DE CAMPO O PRE-CAMPO	10
4.5. FASE DE LEVANTAMIENTOS O FASE DE CAMPO	10
4.5.1. Levantamiento geodésico – Posicionamiento de puntos de control.....	10
4.5.2. Vuelo aerofotográfico con drones del transecto objeto de levantamiento	15
4.5.3. Levantamiento topográfico del río por transectos	15
4.5.4. Levantamiento batimétrico por transectos	18
4.5.5. Levantamiento hidrométrico o aforo del río por transectos	24
4.6. FASE DE GABINETE O DE POS-PROCESO	26
4.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	30
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
5.1. CONCLUSIONES.....	34
5.2. RECOMENDACIONES	35
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
VII. ANEXOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas UTM de las presas Chontayacu Alto y Bajo	6
Tabla 2: Coordenadas UTM de los transectos.....	6
Tabla 3: Características técnicas del equipo Geodésico GPS Trimble R8.....	14
Tabla 4: Características técnicas del dron Modelo DJI Phantom 2.....	15
Tabla 5: Características técnicas del equipo topográfico Estación Total TOPCON OS 105.....	16
Tabla 6: Codificación de los transectos.....	18
Tabla 7: Características del equipo batimétrico Sontek S5 ADCP.....	24
Tabla 8: Datos del levantamiento topográfico.....	26
Tabla 9: Datos del levantamiento batimétrico, datos del equipo ADCP.....	26
Tabla 10: Traslape de información topográfica y batimétrica.....	29
Tabla 11: Reporte de caudal resultante en el transecto T-E.....	31
Tabla 12: Resultados de los 10 transectos.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de actividades	5
Figura 2: Ubicación del área de estudio	6
Figura 3: Ubicación espacial de los transectos (a) desde el transecto T-A hasta T-I.....	7
Figura 4: Ubicación espacial de los transectos (b) desde el transecto T-J hasta T-Q	8
Figura 5: Ubicación espacial de los transectos (b) desde el transecto T-R hasta T-CC	8
Figura 6: Dado de concreto	11
Figura 7: Cruce por huaro.....	12
Figura 8: Posicionamiento del GNSS TRIMBLE R8.....	14
Figura 9: Vista en planta del transecto	15
Figura 10: Equipo topográfico, estación total utilizada en el levantamientos topográfico de transectos.....	17
Figura 11: Levantamiento topográfico por transectos - Colecta de datos	17
Figura 12: Método con lazo de cuerda	19
Figura 13: Uso del dron en el traslado de un hilo a lo largo del transecto	20
Figura 14: Tecla de cable 3T. para tensar el cable acerado.....	20
Figura 15: Sistema de cuerda y polea.....	21
Figura 16: Gráfica en tiempo real con programa RiverSurveyor	22
Figura 17: Pérdida de señal en la toma de datos.....	22
Figura 18: Datos sin pérdida de señal.....	22
Figura 19: Operación del equipo en Trabajos de batimetría (Vista 1)	23
Figura 20: Operación del equipo ADCP de batimetría (Vista 2)	23
Figura 21: Método seguido para mediciones de descarga con ADCP método RSL.....	24
Figura 22: Método seguido para mediciones de descarga con ADCP método RSSL.....	25
Figura 23: Plano- Perfil Topo-batimétrico del transecto T-E.....	32
Figura 24: Preparación del terreno para la monumentación.....	59
Figura 25: Colocación de encofrado para la monumentación	59
Figura 26: Preparación de la mezcla para la monumentación	60
Figura 27: Enrasado de la monumentación	60
Figura 28: Estacionamiento de equipo topográfico.....	61
Figura 29: Levantamiento topográfico en zona de estudio	61
Figura 30: Instalación de cables y cuerdas. para el levantamiento batimétrico	62
Figura 31: Colocación en punto de inicio del equipo batimétrico ADCP S5.....	62

Figura 32: Toma de datos en tiempo real con equipo batimétrico ADCP S5	63
Figura 33: Desmontaje del equipo batimétrico ADCP S5.....	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Fichas Técnicas de los transectos de T-D a T-O	38
Anexo 2: Tarjeta de descripción de punto geodésico	48
Anexo 3: Panel Fotográfico	59
Anexo 4: Planos.....	64

I. PRESENTACIÓN

El suscrito Bachiller en Ciencias e Ingeniería Agrícola, autor de este proyecto de monografía para optar el título de Ingeniero Agrícola en el marco del programa de titulación por trabajo de suficiencia profesional según la Resolución N° 0119-2020-CU-UNALM, debo mencionar brevemente que mi experiencia laboral se inició en el año 2017 en la empresa Consorcio Agua Selva, en el puesto de Asistente de Ingeniería, elaborando expedientes técnicos de proyectos de agua potable y saneamiento hasta el finales del año 2018, luego en el año 2019 esta experiencia laboral en formulación de proyectos de agua potable y saneamiento me permitió trabajar en la empresa EnerTek S.A.C. como Jefe de Proyectos, dedicado al desarrollo de soluciones asociadas a la medición de parámetros hidrométricos y ambientales para la industria minera y energética. En el año 2020 ingresé a laborar en la empresa minera Los Quenuales S.A., con el interés de trabajar en los temas relacionados con las comunidades y la empresa, por el lado de la empresa participé en actividades de supervisión de proyectos de desarrollo sostenible para comunidades de influencia directa.

La presente propuesta de trabajo monográfico de suficiencia profesional se basa en el estudio, “Topográfico, Batimétrico e Hidrométrico por Transectos en el río Chontayacu para fines de Diseño de Obras Hidráulicas”. El tema a ser desarrollado por el suscrito tendrá como base la metodología aplicada y los resultados obtenidos de los trabajos realizados por la consultoría que fue adjudicada a la empresa EnerTek en la cual me tocó laborar como Jefe del proyecto durante el año 2019. Cabe indicar que dicha consultoría fue realizada por la empresa EnerTek a solicitud de la empresa contratante Électricite de France (EDF), bajo los términos de referencia alcanzados por esta empresa contratante, de modo que el trabajo se desarrolló bajo los criterios impartidos en los términos de referencia del trabajo objeto licitación, así mismo al momento de la entrega de resultados a la empresa contratante EDF exigió que fuera en los términos de referencia estipulados en el contrato de dicho estudio por transectos.

El cargo o responsabilidad laboral del suscrito ejercido durante la ejecución de este proyecto fue el de Jefe del proyecto. Entre las actividades laborales o funciones desempeñadas fueron las de seleccionar el equipo técnico, el planeamiento del trabajo de campo y de gabinete, así como del equipamiento para el desarrollo de las actividades, contratación de la mano de obra no calificada para los trabajos de campo como: las actividades preliminares las de ubicación y reubicación de los transectos proyectados, la fijación y monumentación de hitos de puntos de control geodésico (GCP), los levantamientos geodésicos, topográficos, batimétricos y de aforamiento del río por transectos con las colecciones de datos respectivas, así como de la elaboración del reporte del avance diario.

Cabe indicar además que el desarrollo de las actividades programadas, como el manejo de personal técnico, gestión de materiales y de los recursos necesarios en este proyecto objeto de elaboración de esta monografía ha sido posible gracias a la puesta en práctica los temas aprendidos en la universidad en el periodo de formación profesional de Ingeniería Agrícola como en métodos de aforos, planeamiento, programación y ejecución de proyectos energéticos, trabajos topográficos, procesamiento de datos geodésicos, topográficos, batimétricos y aforamientos del río por transectos.

II. INTRODUCCIÓN

El proyecto Estudio Topo-almétrico e hidrográfico del río Chontayacu realizado por la empresa Électricité de France (EDF) y consistió en la caracterización topográfica e hidráulica por transectos (secciones transversales del río), aguas arriba y aguas abajo de una zona determinada, donde se planteó construir dos centrales hidroeléctricas: Chontayacu Alto y Chontayacu Bajo. Dichas centrales se ubican entre las cotas 1523 y 917 m.s.n.m. de la cuenca media del río Chontayacu. La caracterización topográfica e hidráulica del río por transectos provee de los datos necesarios para alimentar a un modelo hidrológico a realizarse mediante el uso del software a manera de prueba de propiedad de la empresa EDF, y es que a través de dicho modelamiento se busca obtener los parámetros y la información necesaria sobre el comportamiento del río para el diseño de las estructuras a construir, así como el diseño de la presa, de sala de máquinas, de la turbina y generadores. El trabajo de campo se realizó en época de lluvias, siendo imposible cruzar los transectos señalados, se efectuaron mediciones topográficas y de caudal en 29 transectos del río con equipo Perfilador de Corriente Acústico Doppler (ADCP), así como la elaboración del perfil del lecho del río a partir del levantamiento batimétrico y topográfico con equipo ADCP y equipo topográfico respectivamente. Siendo importante saber la ubicación correcta de los transectos a trabajar, la destreza en el uso del equipo ADCP, así como del conocimiento básico de la hidrología y la topografía por lo que destaca la importancia de estas disciplinas en la formación un ingeniero agrícola fundamental para el desarrollo de dichos trabajos.

En el trabajo monográfico a continuación se mostrarán solo diez (10) transectos de los veinte y nueve (29) trabajados, de acuerdo a los permisos brindados para el uso de información por la empresa EDF. Las actividades se desarrollaron a lo largo de aproximadamente 44 kilómetros (km) del río Chontayacu. Desde la zona ubicada en el Caserío de Santa Rosa de Oso en el distrito de Cholón, provincia de Marañón, departamento de Huánuco hasta la zona en el Distrito de Uchiza en la provincia de Tocache, departamento de San Martín.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar el estudio topográfico , batimétrico e hidrométrico con control geodésico de 29 transectos en río Chontayacu, mediante el uso de equipos topográficos, geodésicos y uso de equipo batimétrico de tecnología acústica Doppler.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer un sistema de control geodésico del proyecto con fijación de hitos y posicionamiento global satelital para efectos de georeferenciación del estudio topobbatimétrico por transectos.
- Ejecutar el levantamiento topográfico del borde ribereño de transectos hasta un metro por encima del espejo del agua.
- Ejecutar el levantamiento batimétrico del río Chontayacu de 29 transectos en un tramo aproximado 44 km.
- Estimar el caudal del río Chontayacu en cada uno de los transectos de interés.

IV. CUERPO DEL TRABAJO

4.1. GENERALIDADES

El presente trabajo describe el desarrollo de las actividades realizadas para la colección de los datos topográfico batimétricos y de descargas o caudales del río en zonas previamente determinadas de la ubicación de una obra hidráulica proyectada (en este caso, aguas arriba y aguas debajo de la ubicación de dos presas para dos central hidroeléctrica a lo largo del río Chontayacu). Se trata del proyecto “Levantamiento Topográfico batimétrico en el Río Chontayacu”. El conjunto de actividades desarrolladas constituye la ejecución de cuadro fases como se indica en la Figura 1. Se realizó una fase de actividades preliminares o de fase diagnostico, para luego continuar con la metodología en tres (03) fases, con objeto de ejecución del estudio topográfico, batimétrico y de aforamiento con determinación de caudales del río Chontayacu.

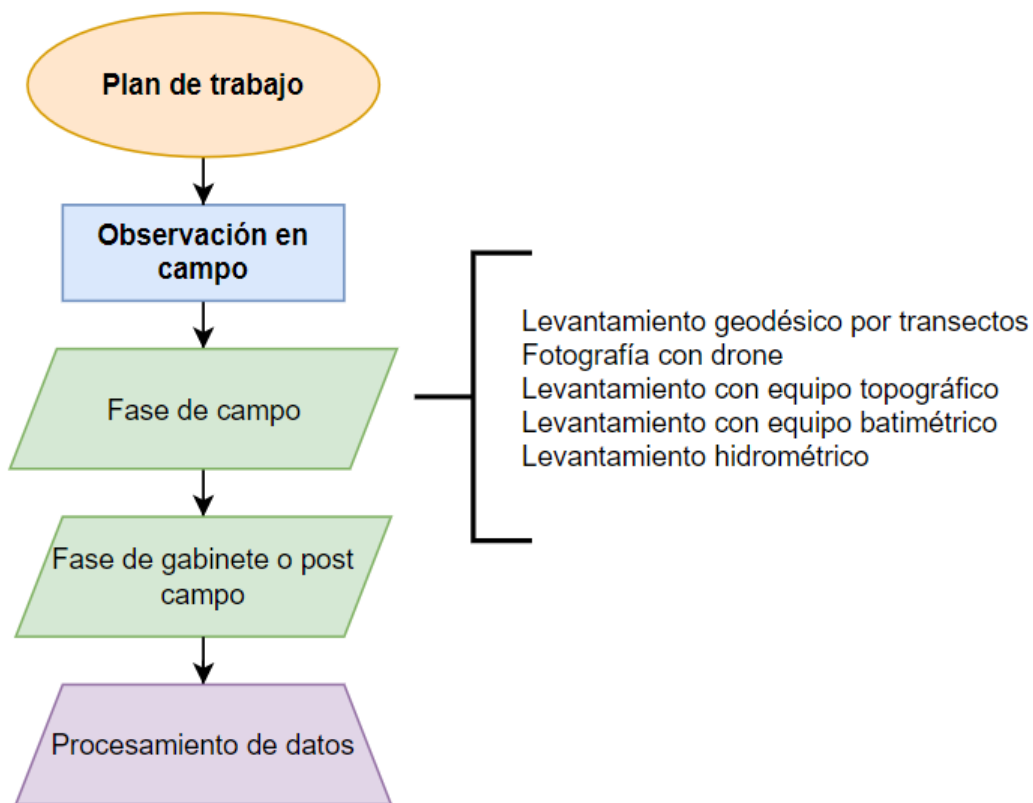


Figura 1: Esquema de actividades

4.1.1. Ubicación del proyecto

Las presas para las Centrales Hidroeléctricas Chontayacu Alto y Chontayacu Bajo, están ubicadas en los centros poblados de Santa Rosa de Oso y San Antonio de Padua respectivamente, en el distrito de Cholon, provincia de Marañón, región de Huánuco.

Tabla 1: Coordenadas UTM de las presas Chontayacu Alto y Bajo

Ubicación	Presa de C.H. Chontayacu Alto	Presa de C.H. Chontayacu Bajo
Norte	9047179	9047531
Este	314183	321437
Zona	18 L	18 L
Altitud (msnm)	1523	917

FUENTE: INFORME TÉCNICO N°819-2019-ANA-DCERH/AEIGA

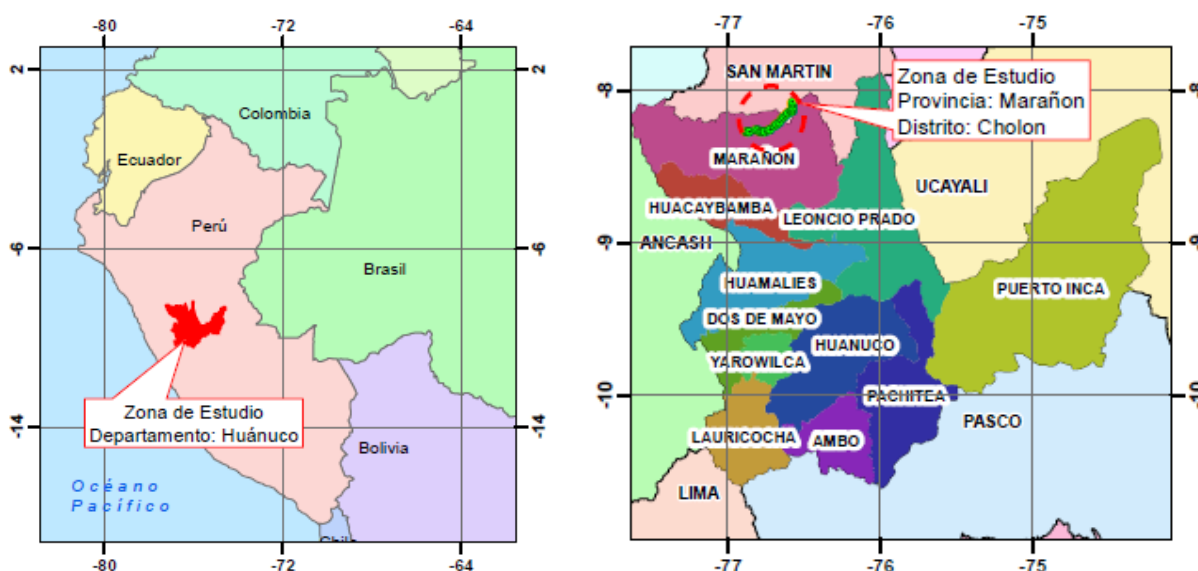


Figura 2: Ubicación del área de estudio

La ubicación en coordenadas UTM de los transectos trabajados se muestran en la siguiente Tabla 2 y su ubicación espacial en el río las figuras 3, 4 y 5.

Tabla 2: Coordenadas UTM de los transectos

N°	Sección	Coordenadas UTM (Zona 18L)		N°	Sección	Coordenadas UTM (Zona 18L)	
		m - E	m - N			m - E	m - N
1	T-A	312197.75	9047117.61	16	T-P	329914.05	9051442.80
2	T-B	313154.04	9047421.69	17	T-Q	331723.18	9052990.52
3	T-C	313936.91	9047218.51	18	T-R	332885.24	9054973.47
4	T-D	314177.27	9047249.83	19	T-S	334021.97	9055830.17

«continuación»

5	T-E	317864.33	9048770.61	20	T-T	335813.56	9056949.88
6	T-F	319260.56	9048616.45	21	T-U	336369.91	9057710.92
7	T-G	320406.72	9047845.81	22	T-V	336810.56	9058307.88
8	T-H	321420.54	9047507.77	23	T-W	338178.99	9058883.94
9	T-I	321488.89	9047465.93	24	T-X	338835.76	9059171.68
10	T-J	322807.67	9047362.07	25	T-Y	339032.54	9060447.96
11	T-K	323365.28	9047120.32	26	T-Z	338872.18	9061565.84
12	T-L	325215.03	9048229.49	27	T-AA	339465.86	9063124.99
13	T-M	326376.46	9048694.40	28	T-BB	339356.86	9064020.86
14	T-N	328719.39	9050584.79	29	T-CC	339424.34	9065236.92
15	T-O	329603.34	9051530.52				

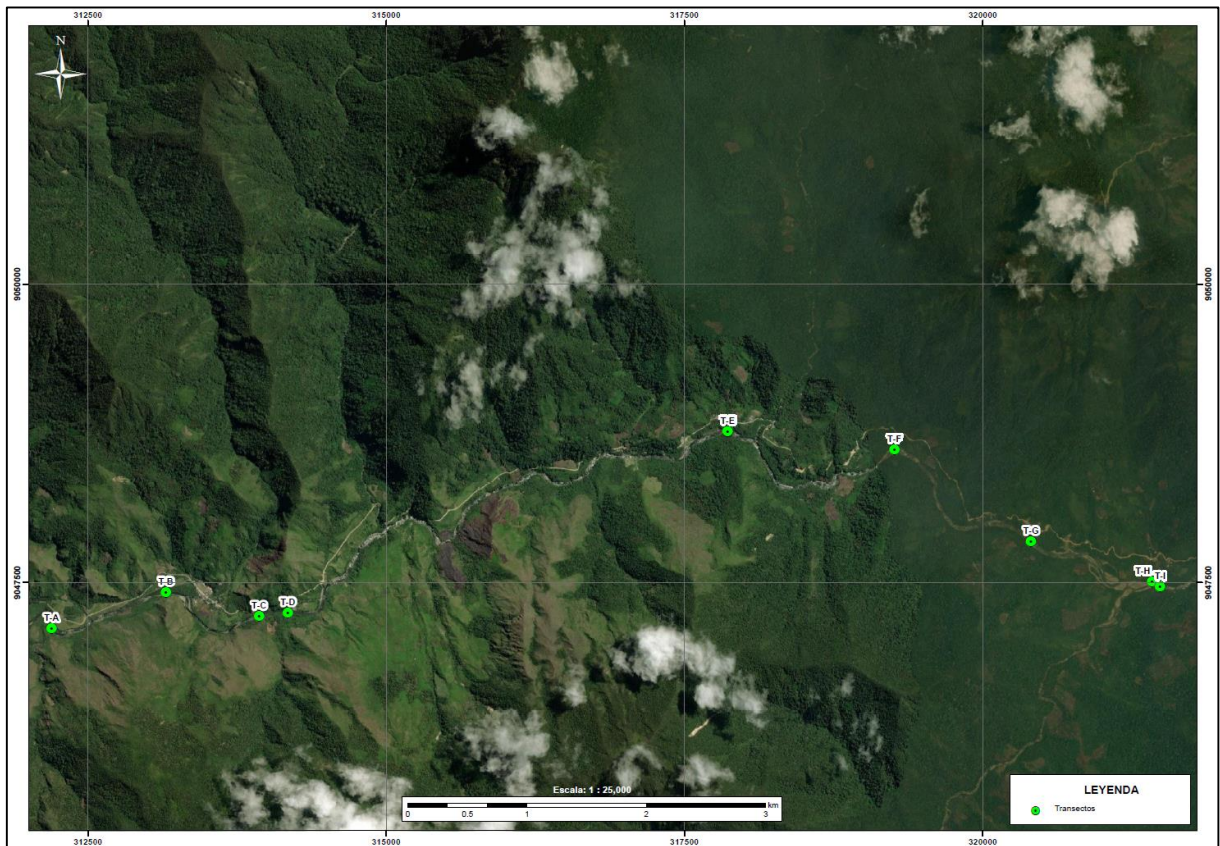


Figura 3: Ubicación espacial de los transectos (a) desde el transecto T-A hasta T-I.

FUENTE: Google Earth (2021)

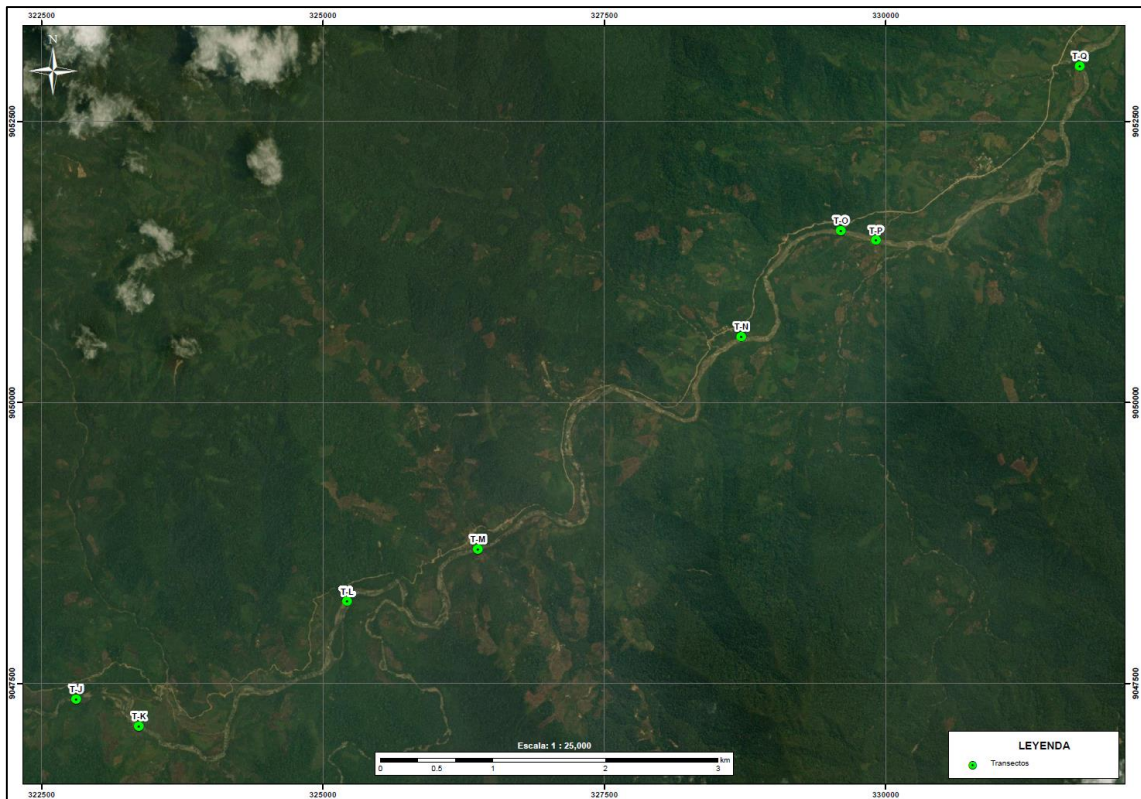


Figura 4: Ubicación espacial de los transectos (b) desde el transecto T-J hasta T-Q
 FUENTE: Google Earth (2021)

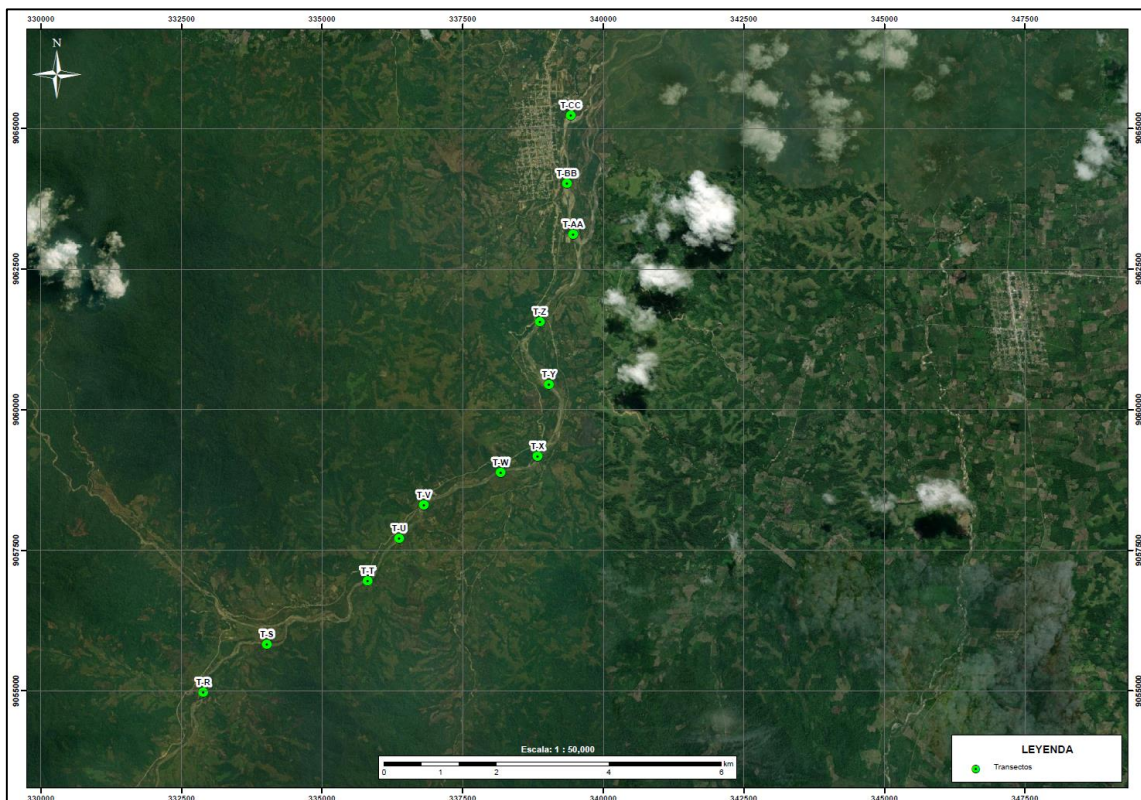


Figura 5: Ubicación espacial de los transectos (b) desde el transecto T-R hasta T-CC
 FUENTE: Google Earth (2021)

4.2. METODOLOGÍA

El presente trabajo se planeó realizarlo en cuatro (04) etapas para poder cumplir con los objetivos planteados:

- Fase de planeamiento
- Fase de pre-campo o de toma de decisiones
- Fase de campo o fase de los levantamientos
- Fase de Gabinete o post-campo

4.3. FASE DE PLANEAMIENTO

El planeamiento para el desarrollo de los trabajos en campo se determinó según el requerimiento por parte de la empresa EDF, cuya finalidad fue conocer el perfil de los transectos seleccionados. Es así que se dispuso de los siguientes profesionales y técnicos:

- Dos Ingenieros Agrícolas
- Cinco personas de apoyo local
- Dos Técnicos Topógrafos
- Un técnico en enfermería

Un Ingeniero Agrícola se encargó de verificar las mediciones y colecta de datos en campo por los especialistas de topografía y Geodesia, así como del adecuado y correcto uso de los equipos batimétricos, topográficos y geodésicos, también de las coordinaciones con actores locales de tal manera que se pueda realizar el trabajo con normalidad evitando en lo posible los conflictos sociales y el segundo Ingeniero se encargó del procesamiento de información levantada en campo desde gabinete.

Los técnicos topógrafos se encargaron de los trabajos de establecimiento de puntos de control geodésico mediante el posicionamiento global por satélite y del levantamiento topográfico de transectos mediante el uso de estaciones totales y de actividades complementarias en campo.

El personal de apoyo local contribuyó en las labores de transporte de los equipos topográficos, geodésicos, batimétricos y de materiales hacia los lugares de trabajo, a los transectos ubicados en el lecho del río.

El técnico en enfermería tuvo la responsabilidad de llevar consigo el botiquín de salud y su

labor fue la de estar atento en cada momento para atender cualquier urgencia o emergencia que pueda suscitarse durante el desarrollo de las actividades en campo.

4.4. FASE DE OBSERVACIÓN DE CAMPO O PRE-CAMPO

Esta fase comprendió la visita de campo a los lugares donde la empresa EDF refirió la ubicación de los transectos a través de las imágenes, previo al desarrollo de las operaciones a desarrollarse en la fase de campo, sin tener en cuenta las consideraciones y particularidades que podría presentar cada transecto en campo, siendo fundamental esta visita para una adecuada toma de datos en la fase de campo.

Las limitaciones del equipo Perfilador de Corriente Acústico Doppler (ADCP), por trabajar en sectores con turbulencia y alta presencia de sedimentos, afecta de manera directa la toma de datos en los transectos; por lo que en esta etapa se tuvo que visitar y observar con detenimiento la ubicación de los transectos indicados desde una imagen de satélite por la empresa EDF con la finalidad de reposicionarlos en lugares adecuados para ser levantados en la fase siguiente.

Es así como la visita del equipo de trabajo revisó en campo los puntos indicados y se reubicaron los transectos a distancias hasta unos 50 metros aguas arriba o aguas abajo, según fuere necesario. Seguido de la verificación de ubicación final o de la reubicación de los transectos se ubicó y fijar un hito como Punto de Control Geodésico (GCP), así mismo se coordinó con una persona de apoyo local para cuidar el equipo geodésico “Receptor GNSS Trimble R8, el mismo que queraria posicionado durante el día que se ejecute de trabajo de campo.

4.5. FASE DE LEVANTAMIENTOS O FASE DE CAMPO

Esta etapa se subdividió en cinco (05) actividades que se describen a continuación:

4.5.1. Levantamiento geodésico – Posicionamiento de puntos de control

– Monumentación de puntos de control

Después de la fase de pre-campo, teniendo ya los transectos definidos se elaboraron y fijaron los puntos de control topográfico o Bench Mark (BM) en cada margen del

transecto, lado izquierdo y lado derecho del río, cuidando que estos estén ubicados a una altura adecuada para el desarrollo del trabajo topográfico (1 metro por encima del espejo del agua). La señal establecida como se muestra en la Figura 6, consistió en la construcción de un dado de concreto con una varilla de acero de $\varnothing \frac{1}{2}$ " fijada en el centro de cada hito, con el propósito de tener puntos permanentes en ambos márgenes del transecto.

El posicionamiento de los puntos de control (BM)s fijados en ambos márgenes del río se realizó mediante el uso de un receptor GNSS-Trimble R8 y el traslado al margen opuesto del río se realizó mediante uso de "huanos" instalados en el lugar, como se aprecia en la Figura 7, de caso contrario de no contar con este medio de transporte hubiese sido imposible cruzar el río con materiales y equipo para la realizar dichas labores como la monumentación y posicionamientos satelital hitos.



Figura 6: Dado de concreto



Figura 7: Cruce por huaro

Las coordenadas de los puntos de control establecidos fueron obtenidas mediante dos métodos, la elección del método se dio según las condiciones del lugar (visibilidad, acceso, etc.)

- a. **Primer método:** Obtención de coordenadas UTM por pos proceso de datos de receptores GNSS- Diferenciales provenientes del posicionamiento satelital de puntos de control.
- b. **Segundo método:** Obtención de coordenadas UTM por triangulación de los puntos de control geodésico auxiliares y de los BMs obtenido del primer método.

Los puntos designados como puntos de control fueron ubicados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ubicación cercana al transecto o sección de trabajo
- Cuidar que la ubicación sea cielo abierto con la finalidad de recibir una buena señal de los satélites para el posicionamiento.
- Ubicación segura para garantizar que el punto de control éste por encima del nivel máximo del espejo de agua del río y no sea afectado por la crecida del río.

- **Geodesia**

Los trabajos de geodesia realizados en campo comprendió el posicionamiento satelital de los puntos de control geodésico mediante el uso del sistema de navegación global por satélite y el cálculo coordenadas geodésicas curvilíneas (latitud, longitud, altura) y la transformación de éstos a coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator).

Se realizó el posicionamiento satelital mediante uso de receptores GNSS-diferenciales de doble frecuencia, uso de equipos GNSS Trimble R8, aplicación del método diferencial estático, mediante el posicionamiento satelital de puntos de control, éste se realizó mediante aplicación de la técnica en que dos o más receptores están ubicados en puntos diferentes (al menos un punto con coordenadas conocidas) en un tiempo común de aproximadamente 1.5 horas, tiempo que permite la colecta de información necesaria para determinar la posición exacta de los puntos nuevo a de coordenadas UTM desconocidos.

Los puntos de control fueron referidos al Datum y elipsoide WGS84, procesado en coordenadas geodésicas curvilíneas y transformadas al sistema de proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), huso 18S y modelo geoidal EGM08. La tarjeta de descripción de los puntos geodésico se ubica en el Anexo 2.

En total fueron registrados cincuenta un (51) puntos divididos en dos grupos:

- a. Un primer grupo denominados puntos de control geodésico GPC con monumentación de concreto y varilla de acero. La Figura 8 muestra la ubicación de un GPC y el posicionamiento satelital y la Tabla 3 nos describe las características técnicas de los equipos receptores utilizados.



Figura 8: Posicionamiento del GNSS TRIMBLE R8

Tabla 3: Características técnicas del equipo Geodésico GPS Trimble R8

Aplicación en el proyecto	Ventajas principales	Imagen
Georreferenciación de red geodésica.	<ul style="list-style-type: none"> - Doble frecuencia RTK - Altos rendimientos y exactitud - Señales de satélite que se rastrean simultáneamente: - GPS: L1C/A, L1C, L2C, L2E, L5 - GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 - SBAS: L1C/A, L5 (para satélites SBAS compatibles con L5) - Galileo: E1, E5A, E5B - BeiDou (COMPASS): B1, B2 - Medición RTK <p>Horizontal 8 mm + 0,5 ppm Vertical 15 mm + 0,5 ppm</p>	



- b. Segundo grupo, denominados puntos auxiliares (BMs), sin monumentación de concreto (puntos fijación con señal de una varilla de acero), las coordenadas de estos puntos se obtuvieron por triangulación con los puntos de control geodésicos GPC, ubicados en el margen opuesto del río.

4.5.2. Vuelo aerofotográfico con drones del transecto objeto de levantamiento

Antes de iniciar los trabajos con equipos topográficos y batimétricos, se realizó el vuelo de un drone DJI Phantom 2 a 100 metros sobre el nivel del mar para poder tomar una fotografía con vista en planta del transecto a trabajar, esta imagen obtenida permitió observar los márgenes del transecto y la característica de cada una como: zona rocosa, zona con cobertura vegetal o zona arenosa. De acuerdo a lo solicitado por el programa de la empresa EDF.

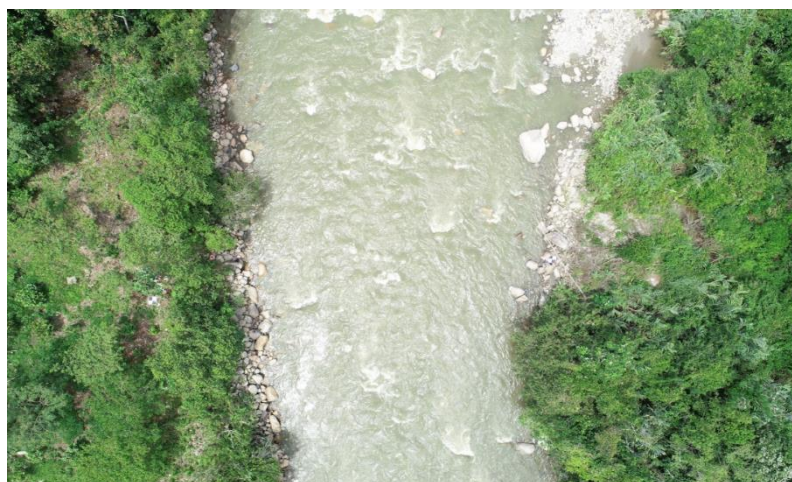



Figura 9: Vista en planta del transecto

Tabla 4: Características técnicas del drone Modelo DJI Phantom 2

Aplicación en el proyecto	Ventajas principales	Imagen
Fotografía vista en planta del transecto.	<ul style="list-style-type: none">- Tiempo de vuelo: 25 min- Control de orientación inteligente- Vuelo de precisión y vuelo estacionario estable	

4.5.3. Levantamiento topográfico del río por transectos

Los trabajos de topografía realizados en el proyecto comprenden el levantamiento de una distancia vertical de al menos un (01) metro por encima del espejo del agua existente durante los trabajos, en ambos márgenes para cada transecto.

Se utilizó una estación total Topcon OS 105 de 2 mm de precisión cuyas características técnicas se indica en la Tabla 5 con aplicación del método de radiación o convencional, a

partir de los puntos de control, se midieron ángulos, distancias y desnivel, para su representación con las tres (03) coordenadas (N, E y Z) y descripción de los mismos.

Para el caso de las zonas accidentadas y sin acceso hacia el margen opuesto se realizó el levantamiento mediante el sistema láser incorporado a la estación total, sólo se realizó este método en un transecto.

En zonas con profundidad menor a 1.50 metros aproximadamente se realizó el levantamiento mediante equipos topográficos ingresando al río hasta donde fue posible, para luego traslapar la información con el equipo batimétrico y obtener el perfil del lecho del río en los transectos trabajados. Para poder traslapar los datos de la topografía y batimetría, se puso puntos de inicio y fin del recorrido del equipo ADCP, con ello se tenía los datos necesarios para poder traslapar la información de los equipos.

– **Metodología para los trabajos topográficos**

Para el levantamiento con equipos topográficos se posicionó la estación total en el punto de control (BM) de un margen del río para de esa manera tomar los datos necesarios en el transecto, luego un apoyo local realizó el posicionamiento del jalón a lo largo del transecto con la dirección del topógrafo.

Tabla 5: Características técnicas del equipo topográfico Estación Total TOPCON OS 105



Aplicación en el proyecto	Ventajas principales	Imagen
Levantamiento topográfico	<ul style="list-style-type: none"> - Rango de medición con prisma: 4000 m - Precisión MED con prisma: 2mm + 2ppm - Rango de medición sin prisma: 500 m - Precisión MED sin prisma: 3mm + 2ppm 	 



Figura 10: Equipo topográfico, estación total utilizada en el levantamientos topográfico de transectos



Figura 11: Levantamiento topográfico por transectos - Colecta de datos

El operador utilizó códigos como:

- MI : Margen izquierdo
- MD : Margen Derecho
- TN : Terreno natural
- NR : Nivel de río (espejo de agua)
- FR : Fondo de río
- ADCP-Inicio: Inicio del recorrido del ADCP

- ADCP-Final : Final del recorrido del ADCP

Tabla 6: Codificación de los transectos

Item	Este	Norte	Cota	Código
1	319252.326	9048642.07	1297.322	TF-BM-MI
2	319256.569	9048646.12	1297.427	TF-BM-AUX-MI
3	319253.072	9048640.78	1297.008	TF-MI-TN
4	319253.801	9048639.61	1296.902	TF-MI-TN
5	319254.257	9048638.49	1296.246	TF-MI-TN
6	319255.081	9048637.24	1295.512	TF-MI-TN
7	319255.767	9048636.33	1295.009	TF-MI-NR
8	319256.315	9048635.23	1294.680	TF-MI-FR
9	319256.604	9048634.43	1294.335	TF-MI-FR
10	319267.356	9048610.94	1294.325	TF-MD-FR
11	319268.059	9048608.02	1294.739	TF-MD-FR
12	319269.034	9048604.79	1294.681	TF-MD-FR
13	319269.688	9048602.61	1294.572	TF-MD-FR
14	319270.167	9048601.08	1295.009	TF-MD-NR
15	319271.534	9048599.76	1295.428	TF-MD-TN
16	319272.622	9048598.06	1296.037	TF-BM-MD
17	319255.695	9048635.60	1295.009	TF-MI-ADCP-INIC
18	319267.311	9048613.05	1295.009	TF-MD-ADCP-FIN

4.5.4. Levantamiento batimétrico por transectos

Los trabajos de batimetría comprendieron el levantamiento batimétrico del fondo del río en los transectos seleccionados. En tramos con profundidades mayores a 1.50 metros se utilizó el equipo ecosonda Sontek (ADCP- S5), el cual es un perfilador acústico de corriente basado en efecto Doppler. El equipo ADCP-S5 fue instalado en una plataforma de flotación operada de forma remota.

La operación del equipo ADCP-S5 se basa en el principio del efecto Doppler, desde el transreceptor ubicado en el transductor que emite un pulso ultrasónico, el cual se propaga en el agua a la velocidad del sonido, determinada en función de la densidad y temperatura del agua; cuando llega al fondo se refleja en él retornando al transductor, la unidad transreceptora mide automáticamente el tiempo que demora el eco en ser recibido determinando la distancia en función a la velocidad de propagación del pulso ultrasónico y el

tiempo que dura su recorrido.

Como resultado final se obtiene una gráfica precisa del relieve del fondo del río por el cual ha recorrido el equipo.

– **Procedimiento metodológico del levantamiento batimétrico**

Como labores previas al levantamiento batimétrico en los transectos designados se realizó la instalación de un cable tensados por un sistema de poleas con anclajes para trasladar el equipo ADCP de batimetría a lo largo del transecto, cabe destacar que este sistema trasladará exclusivamente el equipo ADCP, se detalla el procedimiento a continuación (Sontek, 2011).

• **Instalación de cuerdas y cables**

Primero, se pasa un cable a través del río, en la línea del transecto, este se puede hacer de dos formas, si el ancho del río es angosto es posible lanzar el cable de un lado a otro (ejemplo si el río es de ancho menor a 10 metros), lanzamiento de la cuerda como se muestra en la Figura 12



Figura 12: Método con lazo de cuerda

Sin embargo, si el río tiene un ancho mayor y el caudal del río no permite pasar o las condiciones son difíciles, como alternativa fue pasar una hilo o cuerda de una orilla del río a

otra través de un dron como se muestra en la Figura 13 y luego usar este hilo para cruzar una cuerda más pesada, y finalmente a través de esta cuerda para tirar del cable acerado que necesitamos instalar.



Figura 13: Uso del dron en el traslado de un hilo a lo largo del transecto

a. Restiramiento y tensado del cable acerado

El cable acerado instalado transversalmente al río, luego de su restiramiento debe ser tensado para asegurar que el equipo ADCP quede suspendido y en contacto con el agua quede estable y para realizar las mediciones en línea recta a lo largo del transecto. El cable fue fijado en un lado del río mediante mosquetones y en el otro lado con un tecele como el que se indica en la Figura 14. El operador del tecele aplica suficiente tensión para que el cable quede recto y estable.



Figura 14: Tecele de cable 3T. para tensar el cable acerado

A continuación en la Figura 15 podemos apreciar el cable y cuerda instalados para el desplazamiento de equipo de batimetría ADCP.



Figura 15: Sistema de cuerda y polea

b. Colecta de datos - operación del equipo batimétrico ADCP

Se trata del levantamiento batimétrico en sí, la operación puede ejecutarse en modo de pos proceso o en tiempo real. La colección de información en tiempo real consiste en la operación del equipo ADCP provisto de una antena de radio conectada a un equipo de cómputo portátil (laptop) y uso de un programa como el River Surveyor. En el presente trabajo el levantamiento batimétrico consistió en el desplazamiento de la plataforma ADCP a través del cable y las cuerdas los mismos que fueron instalados para gestionar y dirigir la embarcación en el río a lo largo del transecto y con colección de datos en tiempo real, la lectura fue realizada cada metro de distancia (Mueller, 2013) y uso del programa River Surveyor, la respuesta gráfica se aprecia en la Figura 16.

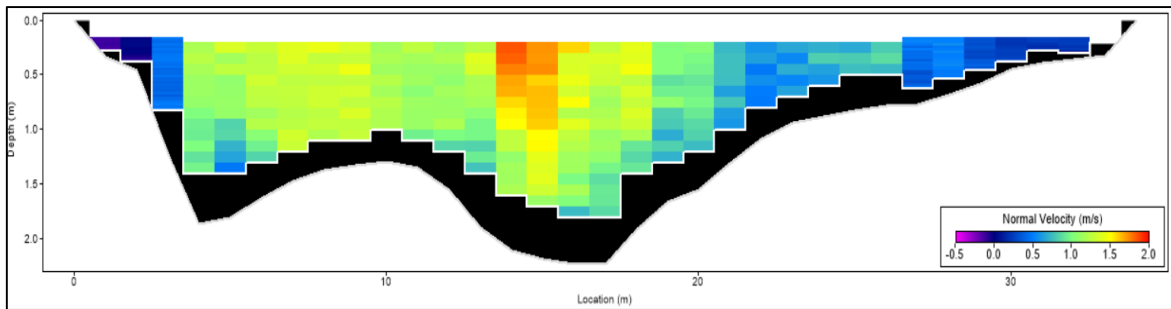


Figura 16: Gráfica en tiempo real con programa RiverSurveyor

Cabe resaltar que las complicaciones en campo con la operación del equipo ADCP se aprecia en la pérdida de la señal en la toma de datos, por perdida de conexión de radio, entre el equipo ecosonda y la antena receptora que opera el ingeniero agrícola al margen del río. La respuesta con pérdidas de señal y datos sin perdida se señal se aprecia en las figuras 17 y 18, es por ello que se realizan los trabajos con el equipo ecosonda hasta que se obtenga resultados adecuados.

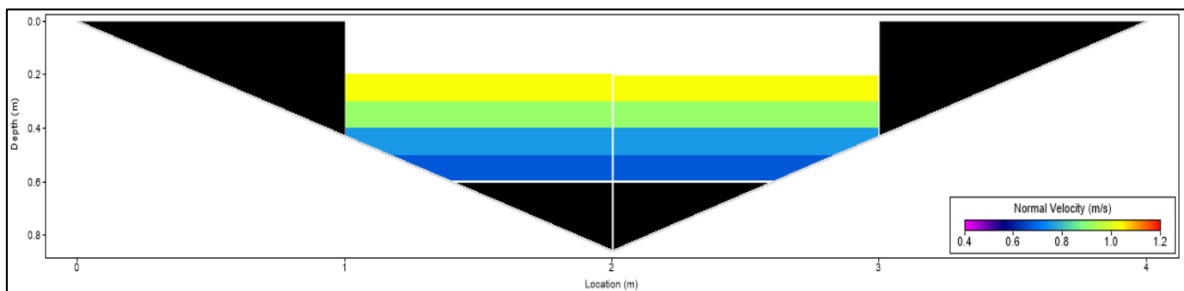


Figura 17: Pérdida de señal en la toma de datos

En la Figura 18 se observa colores dentro de la sección trabajada, especificando la velocidad del agua (m/s), a lo largo de cada sección vertical, los cuadrantes acumulan información de área y velocidad necesaria para el cálculo de la descarga en la sección.

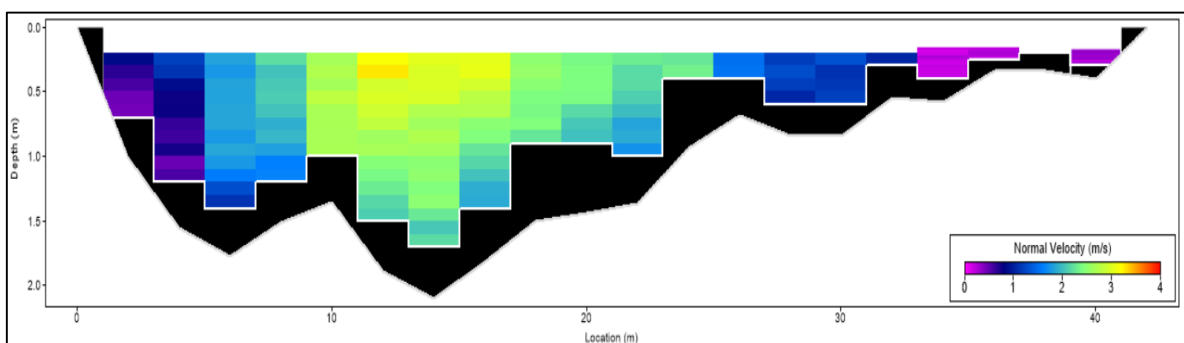


Figura 18: Datos sin pérdida de señal

Es por ello que las mediciones se deben realizar de manera pausada y detallada para evitar errores en la toma de datos.




Figura 19: Operación del equipo en Trabajos de batimetría (Vista 1)



Figura 20: Operación del equipo ADCP de batimetría (Vista 2)

Tabla 7: Características del equipo batimétrico Sontek S5 ADCP

Aplicación en el proyecto	Ventajas principales	Imagen
Batimetría	<ul style="list-style-type: none"> - Rango de profundidad 0.30 – 15 m. - Rango de perfil (velocidad) ± 20 m/s. - Precisión de velocidad media ± 0.2 cm/s. - Rango de medición del caudal 0.3 - 80m. - Medición de la profundidad y rastreo del bote de alta precisión en ausencia de señal GPS. - Creación de perfiles actuales - Datos de alta definición - Análisis de datos en tiempo real - Tecnología multihazes aprobada por el USGS. 	

4.5.5. Levantamiento hidrométrico o aforo del río por transectos

El caudal en las secciones ha sido obtenido a partir de la información registrada durante el levantamiento de las secciones batimétricas mediante el equipo ADCP S5. Existen dos (02) métodos para el levantamiento batimétrico y estimación de caudal, los cuales son: El método RSL (River Surveyor Live) como se aprecia en la Figura 21 y el método RSSL (RiverSurveyor Stationary Live). La elección de uno dependerá de las condiciones de velocidad, profundidad, lecho de río y accesos al momento de la medición (NEMS, 2013).

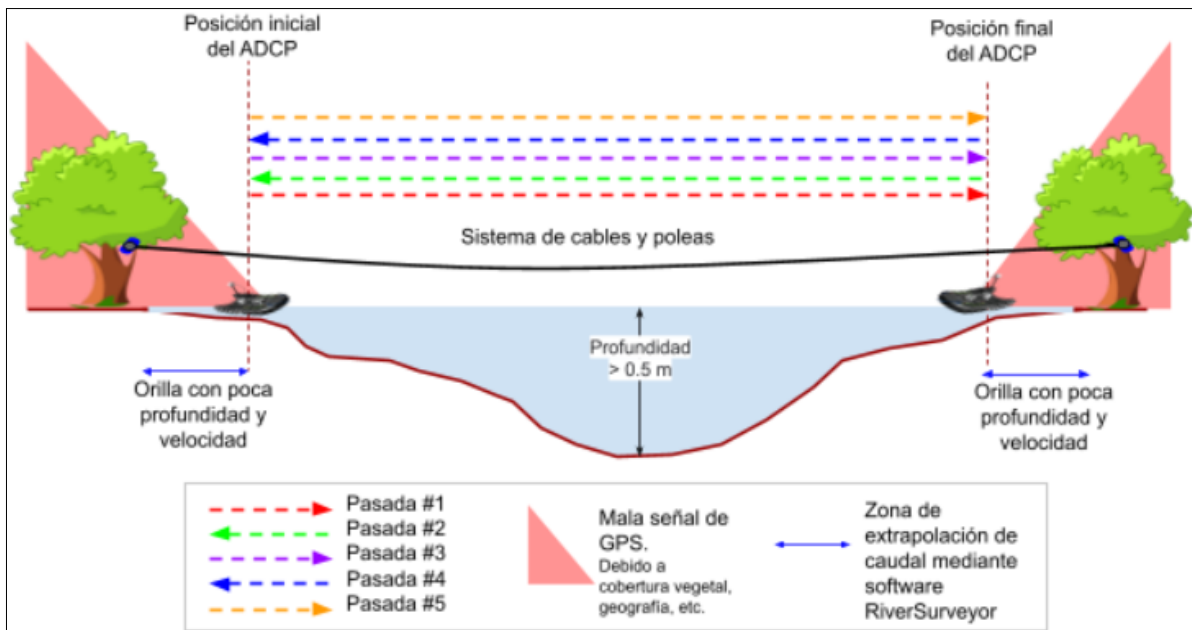


Figura 21: Método seguido para mediciones de descarga con ADCP método RSL

- River Surveyor Live: Proceso de realizar mediciones de velocidad y profundidad a lo largo del perfil del río de manera continua.
- River Surveyor Stationary Live: Proceso de realizar mediciones del perfil de velocidad y profundidad por tramos en ubicaciones fijas a lo ancho del río (ver Figura 22).

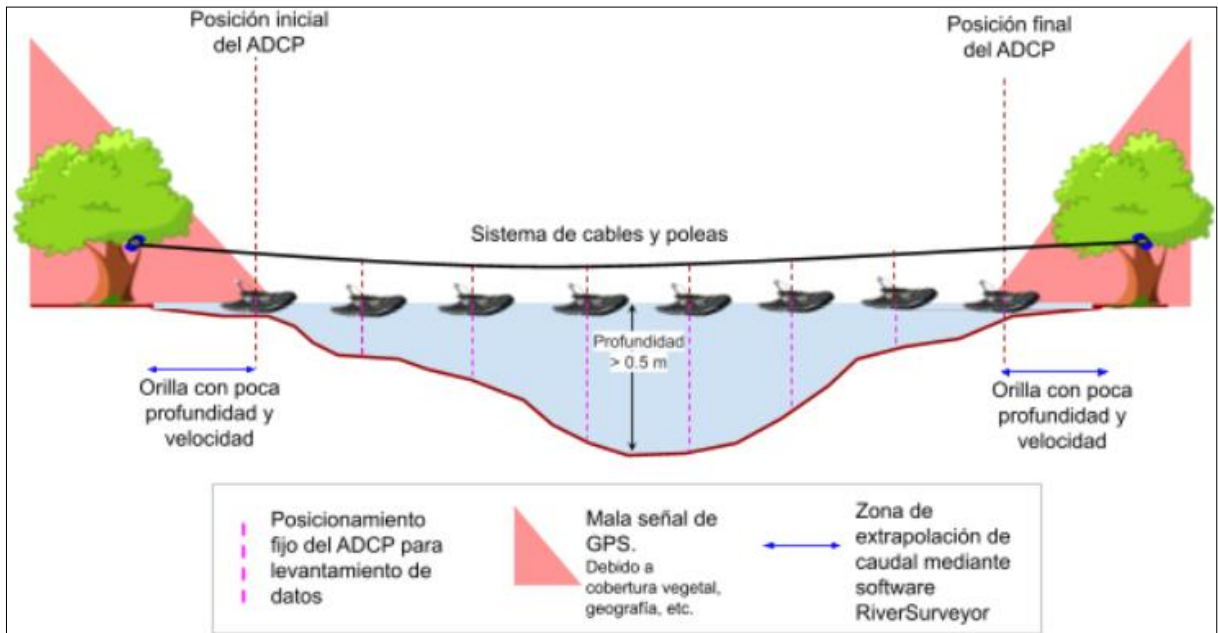


Figura 22: Método seguido para mediciones de descarga con ADCP método RSSL

En general, el flujo laminar, con una superficie de agua lisa son las condiciones hidrológicas que permiten recolectar los resultados de más alta confianza. Además, las zonas laterales presentan condiciones de difícil medición con poca profundidad y velocidades sumamente bajas debido a la fricción con las orillas. Sin embargo, los márgenes del río se pueden extrapolar debido a que no contribuyen significativamente a su caudal total.

El equipo batimétrico ADCP puede alcanzar una distancia de 0.5 m desde el borde del río, el software permite al usuario ingresar las dimensiones y forma del borde para así realizar la extrapolación de la zona.

Finalmente, el error total acumulado es la suma de ambos casos: el error intrínseco del sensor y el error de las condiciones del campo.

4.6. FASE DE GABINETE O DE POS-PROCESO

Esta fase consistió en integrar los resultados obtenidos con los programas usados y elaborar planos topo batimétricos. En la Tabla 8, se muestra los datos obtenidos del levantamiento con equipos topográficos en el transecto T-E, donde se observa las siguientes características: Este, Norte, Cota y Código.

Tabla 8: Datos del levantamiento topográfico

N°	Este (m)	Norte (m)	Cota	Código
1	314172.032	9047229.43	1497.965	TE-BM-MD
2	314184.173	9047286.05	1501.778	TE-BM-MI
3	314184.002	9047283.27	1501.331	TE-MI-TN
4	314184.079	9047280.84	1500.413	TE-MI-TN
5	314180.909	9047277.6	1496.535	TE-MI-TN
6	314181.075	9047274.58	1495.436	TE-MI-TN
7	314182.577	9047272.94	1495.17	TE-MI-NR
8	314181.606	9047270.35	1494.454	TE-MI-FR
9	314172.713	9047231.84	1497.512	TE-MD-TN
11	314173.105	9047233.75	1497.08	TE-MD-TN
12	314173.223	9047235.82	1496.113	TE-MD-TN
13	314173.066	9047237.62	1495.574	TE-MD-TN
14	314173.281	9047238.99	1495.17	TE-MD-NR
15	314173.729	9047240.57	1494.618	TE-MD-FR
16	314181.875	9047270.37	1494.79	TE-MI-INIC-ADCP
17	314173.895	9047241.23	1494.77	TE-MD-FIN-ADCP

A continuación, se muestra la Tabla 9 con los datos obtenidos del levantamiento batimétrico en el transecto T-E, con las características de: Este, Norte y Cota. Es válido indicar que los datos se encuentran ploteados desde la margen izquierda hacia la margen derecha del río.

Tabla 9: Datos del levantamiento batimétrico, datos del equipo ADCP

N°	Este (m)	Norte (m)	Cota
1	314181.875	9047270.37	1494.79
2	314181.848	9047270.28	1494.82
3	314181.824	9047270.19	1494.78
4	314181.822	9047270.18	1494.69
5	314181.817	9047270.16	1494.64
6	314181.817	9047270.16	1494.73
7	314181.809	9047270.13	1494.73
8	314181.809	9047270.13	1494.72

«continuación»

9	314181.801	9047270.1	1494.28
10	314181.648	9047269.54	1494.24
11	314181.476	9047268.92	1494.07
12	314181.333	9047268.40	1493.97
13	314181.209	9047267.94	1494.00
14	314180.929	9047266.92	1493.79
15	314180.855	9047266.65	1493.72
16	314180.795	9047266.43	1493.74
17	314180.752	9047266.27	1493.77
18	314180.721	9047266.16	1493.80
19	314180.665	9047265.96	1493.75
20	314180.583	9047265.66	1493.68
21	314180.502	9047265.36	1493.61
22	314180.420	9047265.06	1493.53
23	314180.343	9047264.78	1493.54
24	314180.280	9047264.55	1493.53
25	314180.182	9047264.19	1493.62
26	314180.087	9047263.84	1493.71
27	314180.016	9047263.58	1493.75
28	314179.931	9047263.27	1493.81
29	314179.828	9047262.90	1493.85
30	314179.733	9047262.55	1493.92
31	314179.649	9047262.24	1493.95
32	314179.580	9047261.99	1493.98
33	314179.540	9047261.85	1494.00
34	314179.472	9047261.60	1494.02
35	314179.385	9047261.28	1494.06
36	314179.284	9047260.91	1494.12
37	314179.197	9047260.59	1494.14
38	314179.089	9047260.20	1494.16
39	314178.98	9047259.8	1494.14
40	314178.899	9047259.5	1494.14
41	314178.772	9047259.04	1494.09
42	314178.650	9047258.6	1494.09
43	314178.553	9047258.24	1494.10
44	314178.429	9047257.79	1494.06
45	314178.294	9047257.29	1494.05
46	314178.188	9047256.91	1494.03
47	314178.08	9047256.51	1494.01

«continuación»

48	314177.940	9047256.00	1494.00
49	314177.792	9047255.46	1493.99
50	314177.671	9047255.02	1493.99
51	314177.565	9047254.63	1493.97
52	314177.467	9047254.28	1494.01
53	314177.359	9047253.88	1493.98
54	314177.248	9047253.48	1493.98
55	314177.124	9047253.02	1493.98
56	314176.995	9047252.55	1493.97
57	314176.879	9047252.13	1493.94
58	314176.783	9047251.78	1493.93
59	314176.665	9047251.34	1494.01
60	314176.477	9047250.66	1494.08
61	314176.356	9047250.22	1493.96
62	314176.224	9047249.73	1493.95
63	314176.137	9047249.41	1494.08
64	314176.049	9047249.10	1494.08
65	314175.952	9047248.74	1494.03
66	314175.838	9047248.32	1494.08
67	314175.717	9047247.88	1494.11
68	314175.608	9047247.49	1494.26
69	314175.513	9047247.14	1494.32
70	314175.426	9047246.82	1494.20
71	314175.328	9047246.46	1494.16
72	314175.220	9047246.07	1494.18
73	314175.096	9047245.61	1494.33
74	314174.985	9047245.21	1494.23
75	314174.877	9047244.81	1494.28
76	314174.769	9047244.42	1494.36
77	314174.679	9047244.09	1494.36
78	314174.597	9047243.79	1494.39
79	314174.518	9047243.5	1494.50
80	314174.433	9047243.19	1494.48
81	314174.375	9047242.98	1494.46
82	314174.312	9047242.75	1494.60
83	314174.248	9047242.52	1494.60
84	314174.18	9047242.27	1494.65
85	314174.048	9047241.79	1494.66
86	314174.035	9047241.74	1494.66

«continuación»

87	314174.000	9047241.61	1494.72
88	314173.961	9047241.47	1494.72
89	314173.953	9047241.44	1494.73
90	314173.908	9047241.27	1494.78
91	314173.895	9047241.23	1494.77

Se traslapa la información de la topografía y batimetría obtenidos de las tablas de equipos topográfico y equipo batimétrico, para obtener como resultado final el transecto deseado, en la Tabla 10 se presenta la data final del transecto con progresivas cada un metro de distancia indicadas de margen izquierdo hacia el margen derecho.

Tabla 10: Traslape de información topográfica y batimétrica

Progresiva	Norte (m)	Este (m)	Progresiva	Norte (m)	Este (m)
0+000.00	9047286.053	314184.173	31+031.00	9047255.742	314177.674
1+000.00	9047285.075	314183.963	32+032.00	9047254.764	314177.464
2+000.00	9047284.097	314183.754	33+033.00	9047253.786	314177.255
3+000.00	9047283.120	314183.544	34+034.00	9047252.809	314177.045
4+000.00	9047282.142	314183.334	35+000.00	9047251.831	314176.835
5+000.00	9047281.164	314183.125	36+000.00	9047250.853	314176.626
6+000.00	9047280.186	314182.915	37+000.00	9047249.875	314176.416
7+000.00	9047279.209	314182.706	38+000.00	9047248.898	314176.207
8+000.00	9047278.231	314182.496	39+000.00	9047247.920	314175.997
9+000.00	9047277.253	314182.286	40+000.00	9047246.942	314175.787
10+000.00	9047276.275	314182.077	41+000.00	9047245.964	314175.578
11+000.00	9047275.297	314181.867	42+000.00	9047244.986	314175.368
12+000.00	9047274.320	314181.657	43+000.00	9047244.009	314175.158
13+000.00	9047273.342	314181.448	44+000.00	9047243.031	314174.949
14+000.00	9047272.364	314181.238	45+000.00	9047242.053	314174.739
15+000.00	9047271.386	314181.028	46+000.00	9047241.075	314174.529
16+000.00	9047270.409	314180.819	47+000.00	9047240.098	314174.320
17+000.00	9047269.431	314180.609	48+000.00	9047239.120	314174.110
18+000.00	9047268.453	314180.399	49+000.00	9047238.142	314173.900
19+000.00	9047267.475	314180.190	50+000.00	9047237.164	314173.691
20+000.00	9047266.498	314179.980	51+000.00	9047236.186	314173.481
21+000.00	9047265.520	314179.770	52+000.00	9047235.209	314173.271
22+000.00	9047264.542	314179.561	53+000.00	9047234.231	314173.062
23+000.00	9047263.564	314179.351	54+000.00	9047233.253	314172.852
24+000.00	9047262.586	314179.142	55+000.00	9047232.275	314172.643
25+000.00	9047261.609	314178.932	56+000.00	9047231.298	314172.433

«continuación»

26+000.00	9047260.631	314178.722	57+000.00	9047230.320	314172.223
27+000.00	9047259.653	314178.513	57+000.91	9047229.430	314172.032
28+000.00	9047258.675	314178.303			
29+000.00	9047257.698	314178.093			
30+000.00	9047256.720	314177.884			

4.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Como resultado final apreciamos en el plano de perfil del transecto, Figura 23, donde se precisa el relieve del terreno natural y del fondo del río por el cual han usado los equipos geodésicos topográficos y batimétricos.

Como resultado de los levantamientos geodésicos y topográficos las coordenadas de los puntos de control geodésicos topográficos llamados BMs. (BM-topográficos) y puntos Geodésicos GCP (BM geodésico).

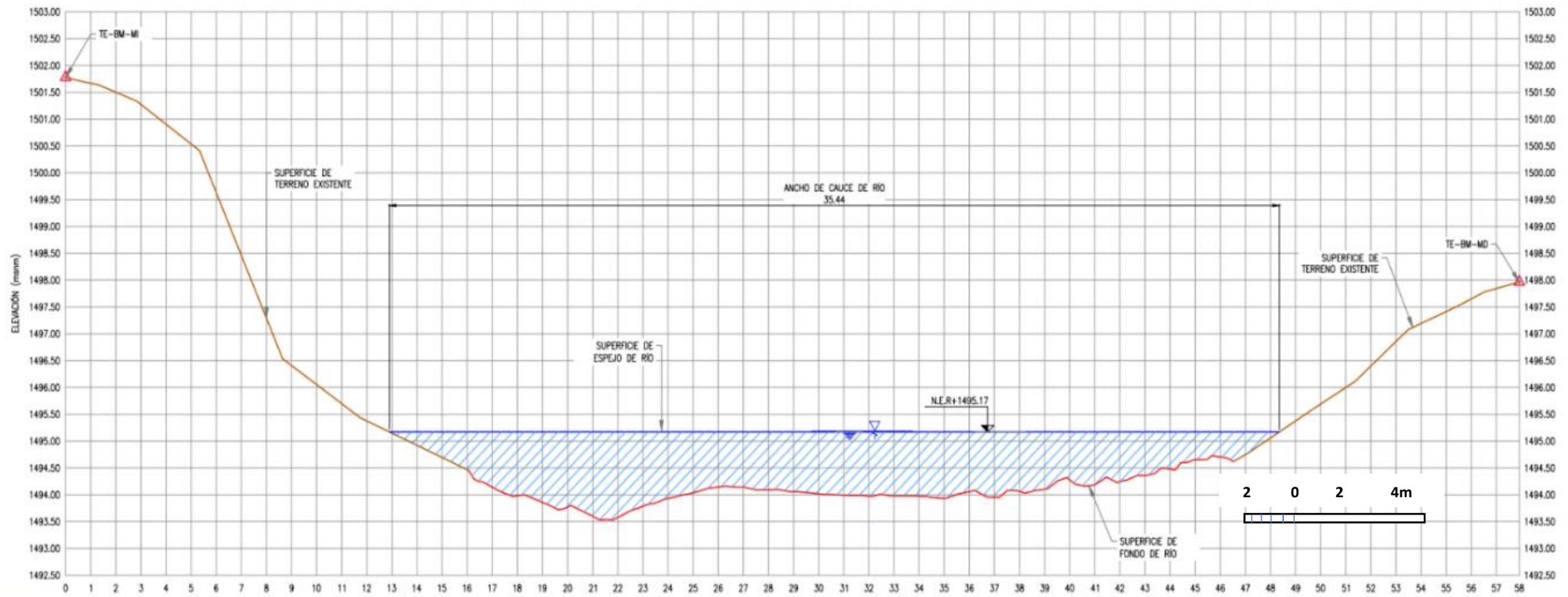
En el Anexo 1 se presentan las ficha técnica de los transectos de T-D a T-O, así mismo en el Anexo 2 se muestra la Tarjeta de descripción de punto geodésico – Base EnerTek y las Tarjetas de descripción de puntos geodésicos en transectos de T-D a T-O, en el Anexo 3 se presenta un panel fotográfico que ilustra la monumentación de puntos geodésicos, los levantamientos topográficos, fotogramétricos y el aforamiento del río en cada transecto, así como en el Anexo 4 se presenta los planos topográficos y batimétricos de cada transecto.

En el plano de perfil (Figura 23) se observa en la línea de las ordenadas la elevación del terreno cada 0.5 metros y en la línea de las abscisas el detalle del ancho del transecto cada metro. La línea marrón indica los trabajos realizados con los equipos topográficos y la línea roja muestra los trabajos realizados con el equipo batimétrico ADCP.

En la parte inferior de la Figura 23, se detalla la figura con la cota topográfica y la batimétrica para un mejor detalle del gráfico. La obtención del caudal se visualiza en el reporte emitido por el software River Surveyor (ver Tabla 11).

Tabla 11: Reporte de caudal resultante en el transecto T-E

Discharge Measurement Summary				Date Measured: Monday, November 4, 2019	
Site Information			Measurement Information		
Site Name	EDF		Party	Alvaro, Jhonatan, Cristian, Jose, Roberto,	
Station Number	T-E			3 apoy	
Location	Santa Rosa de Oso, a 5 minutos de la carretera		Boat/Motor	HB2	
			Meas. Number	3	
System Information		System Setup		Units	
System Type	RS-S5	Transducer Depth (m)	0.10	Distance	m
Serial Number	4584	Screening Distance (m)	0.00	Velocity	m/s
Firmware Version	4.10	Salinity (ppt)	0.0	Area	m ²
Software Version	4.1	Magnetic Declination (deg)	-3.7	Discharge	m ³ /s
				Temperature	degC
Discharge Calculation Settings				Discharge Results	
Track Reference	Bottom-Track	Left Method	Sloped Bank	Width (m)	33.173
Depth Reference	Bottom-Track	Right Method	Sloped Bank	Area (m ²)	33.586
Coordinate System	ENU	Top Fit Type	Power Fit	Mean Speed (m/s)	0.881
		Bottom Fit Type	Power Fit	Total Q (m ³ /s)	29.598
		Start Gauge Height (m)	0.00	Maximum Measured Depth	1.630
		End Gauge Height (m)	0.00	Maximum Measured Speed	2.101



COTA TOPOBATIMETRÍA	1501.87	1501.87	1501.50	1501.27	1500.81	1500.54	1499.63	1499.46	1497.29	1496.41	1496.05	1495.70	1495.38	1495.15	1494.92	1494.69	1494.47	1494.14	1493.98	1493.86	1493.77	1493.60	1493.58	1493.79	1493.93	1494.04	1494.14	1494.14	1494.09	1494.06	1494.02	1493.99	1493.98	1493.98	1493.98	1493.98	1493.93	1494.06	1494.06	1494.10	1494.28	1494.18	1494.24	1494.36	1494.48	1494.65	1494.70	1494.75	1495.06	1495.38	1495.69	1496.00	1496.40	1496.88	1497.19	1497.41	1497.65	1497.84	1497.96				
NIVEL DE AGUA															0.25	0.48	0.70	1.03	1.19	1.31	1.40	1.57	1.59	1.38	1.24	1.13	1.03	1.03	1.06	1.11	1.15	1.18	1.19	1.19	1.19	1.19	1.24	1.11	1.07	0.89	0.98	0.93	0.81	0.69	0.52	0.47	0.42	0.11															

Figura 23: Plano- Perfil Topo-batimétrico del transecto T-E

En el reporte emitido por el software en la Tabla 11, se aprecia el nombre de la estación trabajada, la descarga total en m³/seg, el ancho (de lo recorrido por el equipo ADCP), el área, la velocidad media, la profundidad máxima y la velocidad máxima del área en estudio. Finalmente, la elaboración del informe técnico respectivo el mismo que será el documento base para la elaboración de la monografía.

La Tabla 12 muestra un resumen de los resultados importantes de los diez transectos permitidos publicar de acuerdo a la autorización de la empresa EDF por motivos de confidencialidad, los transectos que no se han presentado tienen características similares con respecto a la velocidad media y área expresada en los transectos que se muestran en este trabajo de monografía. El ancho de río es de acuerdo a los trabajos con equipos topográficos Topcon OS 105 que tiene una precisión de 2 mm + 2ppm trabajado con prisma.

La profundidad máxima y la velocidad promedio fueron trabajados con equipo batimétrico ecosonda ADCP S5, el cual tiene precisión de +/- 1% en la medida de profundidades y la precisión de +/- 0.2 cm/s para la medida de velocidades, la precisión de este equipo depende de su correcto uso y la zona de trabajo.

Finalmente los valores del caudal están relacionado a la velocidad media y el área que obtenga el equipo batimétrico ecosonda ADCP S5 en el desarrollo de las actividades en las zonas de estudio.

Tabla 12: Resultados de los 10 transectos

Transectos	Ancho (m)	Profundidad máx. (m)	Velocidad promedio (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)
T-D	29.91	1.02	4.3	19.7
T-E	35.44	1.59	2.1	29.6
T-F	39.39	1.54	2.1	20.9
T-G´	38.11	1.50	1.1	29.9
T-H´	31.13	1.47	1.3	35.4
T-I	28.16	2.21	0.9	38.0
T-J´	25.49	2.05	1.0	34.3
T-M´	39.51	2.04	1.3	47.1
T-N´	34.79	1.89	1.3	46.7
T-O	31.93	1.63	1.5	73.6

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se realizaron los levantamientos topográfico- batimétricos con control geodésico a lo largo del río Chontayacu conforme fue establecido y según los procedimientos metodológicos antes indicados en el ítem 3.2. Se levantaron 29 transectos en un tramo total de río de 44 km y que para efectos de la presente monografía solamente fueron trabajados en un número de 10 transectos.
- Los puntos de control geodésico fueron fijados mediante hitos de concreto con varilla de acero, los mismos que a partir de una base geodésica se realizó el posicionamiento satelital de cada uno de ellos, en número de dos por transecto, haciendo un total de 58 puntos, con las precisiones en horizontal de 8mm + 0.5ppm y en vertical de 15 mm +0.5ppm.
- Se realizó la batimetría en los 29 transectos, debidamente georeferenciados mediante puntos de control geodésico ejecutados en cada uno de los transectos. La precisión del levantamiento batimétrico partiendo de la precisión instrumental del equipo y de la adecuación al transecto es satisfactoria logrando una precisión media de +/- 1%.
- Se realizó el aforo y obtención del caudal del río Chontayacu en cada transecto a lo largo de la zona de estudio mediante uso eficiente del equipo batimétrico ecosonda y software River Surveyor, la precisión de medición de la velocidad del equipo batimétrico ecosonda ADCP fue de +/- 0.2 cm/s, lo cual indica que la precisión es la adecuada y que los resultados fueron satisfactorios.
- Se realizaron vuelos aerofotográficos con RPA (drone) con obtención de ortofotos en cada transecto de la zona de estudio para efectos de presentación de resultados por transecto.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la medición del caudal del río en épocas de estiaje lo cual permitirá conocer con mayor claridad la topografía de fondo del río debido que en esas épocas el río facilita el acceso a ser vadeado y se contraste la actividad realizada con trabajos de equipos topográficos.
- Se recomienda instalar estaciones hidrométricas que, junto con campañas de aforos, permitan desarrollar una curva de aforos a lo largo del río Chontayacu y conocer con un mejor detalle la hidrología del río para efectos del estudio de las obras hidráulicas previstas para una central hidroeléctrica.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mueller, D. (2013). Applications of Hydraulics. Recuperado de <https://pubs.usgs.gov/tm/3a22/pdf/tm3a22.pdf>


NEMS. (2013). Open Channel Flow Measurement (02). Recuperado de <https://www.lawa.org.nz/media/16578/nems-open-channel-flow-measurement-2013-06.pdf>

SONTEK. (2011). River Surveyor S5/M9 System Manual Firmware Version 2.00 (06). Recuperado de <https://www.sontek.com/media/pdfs/riversurveyor-s5-and-m9-smartpulsehd-feature.pdf>


VII. ANEXOS

Anexo 1: Fichas Técnicas de los transectos de T-D a T-O


1. Ficha técnica del transecto T-D

Sección D (T-D)				
<p>Este transecto se encuentra aproximadamente a 10 minutos de la carretera.</p>				
Topografía (03/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	313978.987	9047211.111	1498.954	BM geodésico
BM margen izquierdo	313967.670	9047258.973	1501.932	BM topográfico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Batimetría (30/10/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Ancho río	29.91		m	
Cota espejo de agua	1495.45		m.s.n.m	
Profundidad máxima	1.02		m	
Caudal (30/10/2019, 14:10)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Caudal (m3/s)	19.7		m3/s	
Velocidad promedio	4.3		m/s	


2. Ficha técnica del transecto T-E

Sección E (T-E)				
Esta sección se encuentra aproximadamente a 10 minutos de la carretera.				
Topografía (04/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	314172.032	9047229.428	1497.965	BM geodésico
BM margen izquierdo	314184.173	9047286.053	1501.778	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material fino (arena, limo, arcilla)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material fino (arena, limo, arcilla) y material grueso (piedras)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Batimetría (04/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Ancho río	35.44		m	
Cota espejo de agua	1495.17		m.s.n.m	
Profundidad máxima	1.59		m	
Caudal (04/11/2019, 10:45)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Caudal (m3/s)	29.6		m3/s	
Velocidad promedio	2.1		m/s	


3. Ficha técnica del transecto T-F

Sección F (T-F)				
Esta sección se encuentra aproximadamente a 10 minutos de la carretera.				
				
Topografía (03/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	317858.510	9048746.860	1353.515	BM geodésico
BM margen izquierdo	317869.751	9048798.807	1354.863	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla) y material grueso (piedras)	
Batimetría (30/10/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Ancho río	39.39	m		
Cota espejo de agua	1350.59	m.s.n.m		
Profundidad máxima	1.54	m		
Caudal (30/10/2019, 14:08)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Caudal (m3/s)	20.9	m3/s		
Velocidad promedio	2.1	m/s		


4. Ficha técnica del transecto T-G

Sección G' (T-G')				
<p>Sección ubicada a 15 minutos de la carretera.</p>				
Topografía (25/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	319272.622	9048598.057	1296.037	BM topográfico
BM margen izquierdo	319252.326	9048642.069	1297.322	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Batimetría (25/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Ancho río	38.11	m		
Cota espejo de agua	1295.01	m.s.n.m		
Profundidad máxima	1.5	m		
Caudal (25/11/2019, 09:55)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Caudal (m ³ /s)	29.9	m ³ /s		
Velocidad promedio	1.1	m/s		


5. Ficha técnica del transecto T-H

Sección H' (T-H)				
Esta sección se encuentra a 5 minutos de la carretera.				
Topografía (05/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	332913.284	9054969.104	722.792	BM topográfico
BM margen izquierdo	332854.214	9054985.388	725.389	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Batimetría (29/10/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Ancho río	31.13	m		
Cota espejo de agua	720	m.s.n.m		
Profundidad máxima	1.47	m		
Caudal (29/10/2019, 16:39)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método Live (RSL)			
Caudal (m3/s)	35.4	m3/s		
Velocidad promedio	1.3	m/s		


6. Ficha técnica del transecto T-I

Sección I (T-I)				
Esta sección se encuentra aproximadamente a 25 minutos de la carretera, en el caserío de Nueva Galilea.				
				
Topografía (06/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	322806.551	9047330.428	1189.269	BM geodésico
BM margen izquierdo	322810.253	9047393.879	1193.651	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Material	Material fino (arena, limo, arcilla) y material grueso (piedras)		Material grueso (grava, piedra)	
Batimetría (06/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Ancho río	28.16	m		
Cota espejo de agua	1187.45	m.s.n.m		
Profundidad máxima	2.21	m		
Caudal (06/11/2019, 11:47)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Caudal (m3/s)	38.0	m3/s		
Velocidad promedio	0.9	m/s		


7. Ficha técnica del transecto T-J

Sección J' (T-J)				
Sección ubicada a 5 minutos de la carretera dentro del caserío de Nueva Galilea.				
Topografía (28/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	323358.914	9047107.795	1177.455	BM topográfico
BM margen izquierdo	323380.244	9047141.132	1181.817	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Batimetría (28/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Ancho río	25.49		m	
Cota espejo de agua	1076.12		m.s.n.m	
Profundidad máxima	2.05		m	
Caudal (28/11/2019, 10:04)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Caudal (m ³ /s)	34.3		m ³ /s	
Velocidad promedio	1.0		m/s	


8. Ficha técnica del transecto T-M

Sección M' (T-M)				
Sección ubicada a 20 minutos de la carretera.				
Topografía (29/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	329601.997	9051493.687	854.087	BM geodésico
BM margen izquierdo	329602.335	9051548.785	853.041	BM topográfico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Batimetría (29/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Ancho río	39.51		m	
Cota espejo de agua	850.96		m.s.n.m	
Profundidad máxima	2.04		m	
Caudal (29/11/2019, 11:19)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Caudal (m ³ /s)	47.1		m ³ /s	
Velocidad promedio	1.3		m/s	

9. Ficha técnica del transecto T-N





Sección N' (T-N)				
Sección ubicada a 15 minutos de la carretera.				
Topografía (29/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	331780.207	9052999.355	774.827	BM topográfico
BM margen izquierdo	331723.827	9052993.286	777.786	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Material	Material fino (arena, limo, arcilla) y material grueso (piedras)		Material fino (arena, limo, arcilla)	
Batimetría (29/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Ancho río	34.79		m	
Cota espejo de agua	773.15		m.s.n.m	
Profundidad máxima	1.89		m	
Caudal (29/11/2019, 13:16)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Caudal (m3/s)	46.7		m3/s	
Velocidad promedio	1.3		m/s	

10. Ficha técnica del transecto T-O

Sección O (T-O)				
Esta sección se encuentra a 30 minutos de la carretera en el caserío de Crisnejas.				
				
Topografía (08/11/2019)				
	Margen derecho		Margen izquierdo	
Metodología	Convencional		Convencional	
Coordenadas principales	m-E	m-N	Cota	Notas
BM margen derecho	334023.602	9055807.149	695.227	BM topográfico
BM margen izquierdo	334027.722	9055868.584	690.346	BM geodésico
Condiciones de orillas				
	Margen derecho		Margen Izquierdo	
Vegetación	Arbustos, árboles		Arbustos, árboles	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Material	Material grueso (grava, piedra)		Material grueso (grava, piedra)	
Batimetría (08/11/2019)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Ancho río	31.93	m		
Cota espejo de agua	687.25	m.s.n.m		
Profundidad máxima	1.63	m		
Caudal (08/11/2019, 10:35)				
Equipo empleado	Ecosonda ADCP S5			
Método empleado	Método estacionario (RSSL)			
Caudal (m ³ /s)	73.6	m ³ /s		
Velocidad promedio	1.5	m/s		

Anexo 2: Tarjeta de descripción de punto geodésico





1. Tarjeta de descripción de punto geodésico – Base EnerTek

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO:		BASE ENERTEK		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	
				FECHA OCT. 2019	
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE		NORTE		ELEVACIÓN GEOIDAL	
323716.254		9047278.836		1192.144	
				ZONA 18S	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD		LONGITUD		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	
S8° 36' 6.07825"		O76° 36' 07.11810"		1210.670	
				EQUIPO GPS TRIMBLE R8	
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS	
				<i>HOJA 1 de 51</i>	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		JEFE DE PROYECTO:	
CARLOS CONDEZO		ALVARO OSCCO		JHON VILA	
				FECHA: Dic-19	

2. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-D

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DESCRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO: AUX-D-MD		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE		FECHA OCT. 2019	
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE 313967.050		NORTE 9047203.546		ELEVACIÓN GEOIDAL 1499.181	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD S8° 36' 7.16259"		LONGITUD O76° 41' 25.98123"		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL 1518.305	
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de hierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS HOJA 6 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO		REVISADO POR: ALVARO OSSCO		JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	
				FECHA: Dic-19	



3. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-E

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO:		SEC-E-MD		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	
FECHA OCT. 2019					
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE		NORTE		ELEVACIÓN GEOIDAL	
314172.032		9047229.428		1497.965	
ZONA					
18S					
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD		LONGITUD		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	
S8° 36' 6.34967"		O76° 41' 19.27359"		1517.071	
				EQUIPO	
				GPS TRIMBLE R8	
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS HOJA 8 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		JEFE DE PROYECTO:	
CARLOS CONDEZO		ALVARO OSCCO		JHON VILA	
				FECHA: Dic-19	





4. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-F

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO:		SEC-F-MD		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	
FECHA					
OCT. 2019					
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE		NORTE		ELEVACIÓN GEOIDAL	
317858.510		9048746.860		1353.515	
ZONA					
18S					
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD		LONGITUD		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	
S8° 36' 7.48296"		O76° 39' 18.49242"		1372.213	
EQUIPO					
GPS TRIMBLE R8					
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS HOJA 10 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		JEFE DE PROYECTO:	
CARLOS CONDEZO		ALVARO OSSCO		JHON VILA	
				FECHA:	
				Dic-19	





5. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-G

	LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE		
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO			
ID DEL PUNTO:	SECC-G-MD	LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	FECHA OCT. 2019
PROYECTO RÍO CHONTAYACU			
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84			
COORDENADAS UTM			
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN GEOIDAL	ZONA
320417.055	9047797.573	1252.815	18S
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	EQUIPO
S8° 36' 8.73940"	O76° 37' 54.94917"	1271.471	GPS TRIMBLE R8
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.		FICHAS GEODÉSICAS HOJA 13 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOS	
			
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.			
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO	REVISADO POR: ALVARO OSCCO	JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	FECHA: Dic-19

6. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-H

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO:		SECC-H-MI		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	
				FECHA OCT. 2019	
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE		NORTE		ELEVACIÓN GEOIDAL	
321487.462		9047505.487		1239.102	
				ZONA	
				18S	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD		LONGITUD		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	
S8° 36' 8.39492"		O76° 37' 19.98161"		1257.730	
				EQUIPO	
				GPS TRIMBLE R8	
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de hierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS	
				HOJA 14 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		JEFE DE PROYECTO:	
CARLOS CONDEZO		ALVARO OSCCO		JHON VILA	
				FECHA:	
				Dic-19	





7. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-I

	LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE		
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO			
ID DEL PUNTO:	SEC-I-MI	LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	FECHA OCT. 2019
PROYECTO RÍO CHONTAYACU			
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84			
COORDENADAS UTM			
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN GEOIDAL	ZONA
322810.253	9047393.879	1193.651	18S
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	EQUIPO
S8° 36' 2.20972"	O76° 36' 36.73406"	1212.216	GPS TRIMBLE R8
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.		FICHAS GEODÉSICAS HOJA 17 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOS	
			
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.			
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO	REVISADO POR: ALVARO OSCCO	JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	FECHA: Dic-19

8. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-J

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO: SEC-J-MI		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE		FECHA OCT. 2019	
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE 325549.526		NORTE 9048360.286		ELEVACIÓN GEOIDAL 1078.681	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD S8° 36' 1.12528"		LONGITUD O76° 35' 07.01193"		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL 1096.964	
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de hierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS <i>HOJA 19 de 51</i>	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO		REVISADO POR: ALVARO OSCCO		JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	
				FECHA: Dic-19	





9. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-M

	LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE		
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO			
ID DEL PUNTO:	SEC-M-MI	LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	FECHA OCT. 2019
PROYECTO RÍO CHONTAYACU			
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84			
COORDENADAS UTM			
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN GEOIDAL	ZONA
329937.867	9051472.906	848.289	18S
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	EQUIPO
S8° 34' 0.39016"	O76° 32' 43.07676"	865.850	GPS TRIMBLE R8
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.		FICHAS GEODÉSICAS HOJA 25 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOS	
			
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.			
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO	REVISADO POR: ALVARO OSCCO	JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	FECHA: Dic-19

10. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-N

		LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE			
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO					
ID DEL PUNTO:		AUX-N-MI		LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	
FECHA OCT. 2019					
PROYECTO RÍO CHONTAYACU					
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84					
COORDENADAS UTM					
ESTE		NORTE		ELEVACIÓN GEOIDAL	
332829.408		9054983.600		725.717	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS					
LATITUD		LONGITUD		ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	
S8° 32' 6.48707"		O76° 31' 08.05833"		742.659	
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.				FICHAS GEODÉSICAS HOJA 26 de 51	
CROQUIS DE UBICACIÓN			FOTOS		
					
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.					
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO		REVISADO POR: ALVARO OSCCO		JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	
FECHA: Dic-19					

11. Tarjeta de descripción de punto geodésico transecto T-O

	LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PROYECTO RÍO CHONTAYACU ENERTEK - EDF REGIÓN - SAN MARTIN - TOCACHE	 ENERTEK GLOBAL <small>EXPERTOS EN MEDICIONES</small>	
TARJETA DE DECRIPCIÓN PUNTO GEODÉSICO			
ID DEL PUNTO:	SEC-O-MI	LOCALIDAD : UCHIZA - TOCACHE	FECHA OCT. 2019
PROYECTO RÍO CHONTAYACU			
SISTEMA DE PROYECCIÓN - WGS84			
COORDENADAS UTM			
ESTE	NORTE	ELEVACIÓN GEOIDAL	ZONA
334027.722	9055868.584	690.346	18S
COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN ELIPSOIDAL	EQUIPO
S8° 32' 7.83246"	O76° 30' 28.75831"	707.105	GPS TRIMBLE R8
DESCRIPCIÓN : Hito de concreto, con medidas en la base de 40x40 cm y 50 cm de alto, lleva incrustada en el centro una varilla de fierro de 1/2 pulgada.			FICHAS GEODÉSICAS HOJA 29 de 51
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOS	
			
Nota: Punto registrado con equipo GPS geodésico, diferencial de doble frecuencia, Metodo usado: Estático.			
ELABORADO POR: CARLOS CONDEZO	REVISADO POR: ALVARO OSCCO	JEFE DE PROYECTO: JHON VILA	FECHA: Dic-19

Anexo 3: Panel Fotográfico



Figura 24: Preparación del terreno para la monumentación



Figura 25: Colocación de encofrado para la monumentación



Figura 26: Preparación de la mezcla para la monumentación



Figura 27: Enrasado de la monumentación



Figura 28: Estacionamiento de equipo topográfico



Figura 29: Levantamiento topográfico en zona de estudio



Figura 30: Instalación de cables y cuerdas. para el levantamiento batimétrico



Figura 31: Colocación en punto de inicio del equipo batimétrico ADCP S5

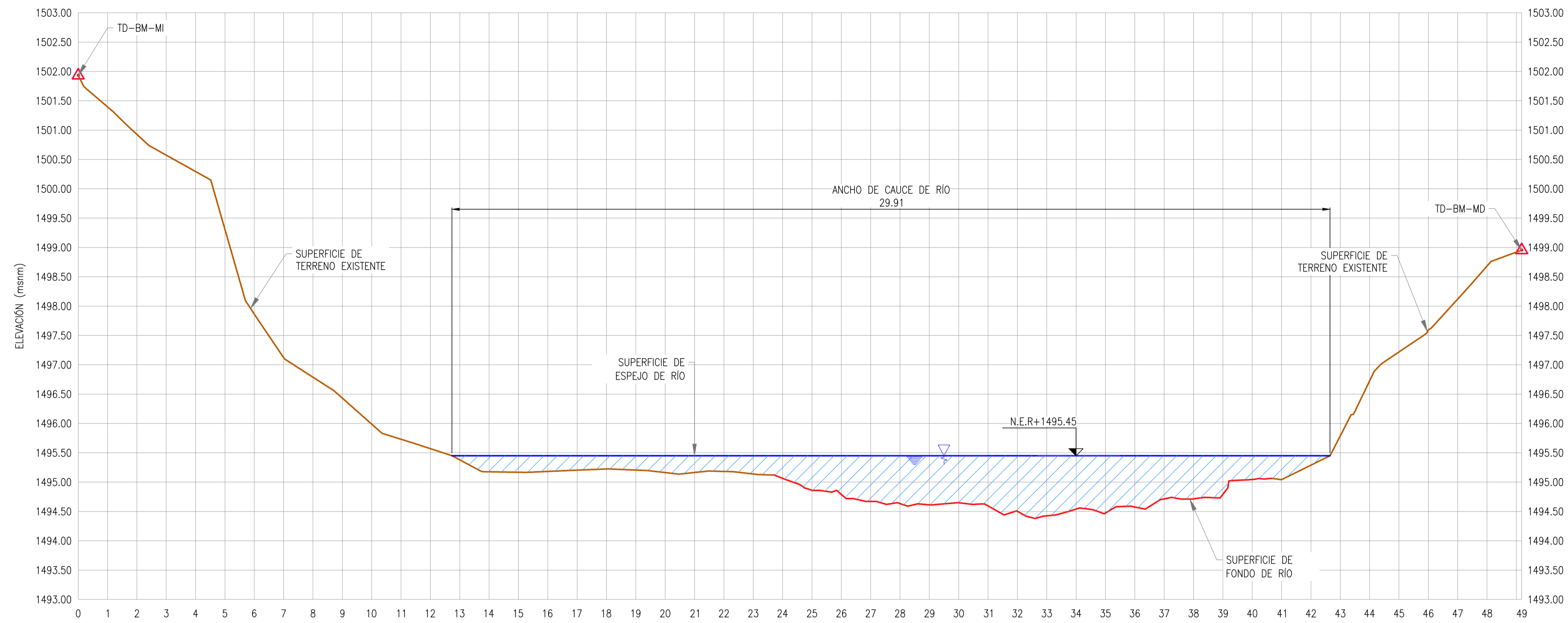


Figura 32: Toma de datos en tiempo real con equipo batimétrico ADCP S5

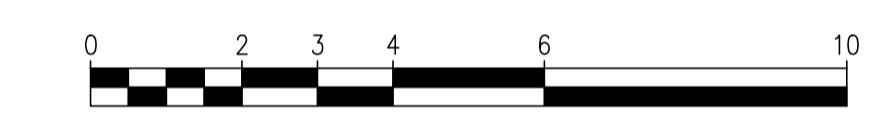


Figura 33: Desmontaje del equipo batimétrico ADCP S5

Anexo 4: Planos



COTA TOPOBATIMETRIA	NIVEL DE AGUA
1501.93	
1501.40	
1500.93	
1500.57	
1500.29	
1499.31	
1497.86	
1497.12	
1496.79	
1496.43	
1495.99	
1495.73	
1495.57	
1495.38	0.07
1495.18	0.27
1495.17	0.28
1495.18	0.27
1495.20	0.25
1495.22	0.23
1495.21	0.24
1495.16	0.29
1495.16	0.29
1495.18	0.27
1495.14	0.31
1495.06	0.39
1494.86	0.59
1494.79	0.66
1494.67	0.78
1494.63	0.82
1494.61	0.84
1494.65	0.80
1494.59	0.86
1494.50	0.95
1494.43	1.02
1494.54	0.91
1494.47	0.98
1494.58	0.87
1494.71	0.74
1494.71	0.74
1494.79	0.66
1495.04	0.41
1495.04	0.41
1495.29	0.16
1495.79	
1496.73	
1497.22	
1497.59	
1498.12	
1498.68	
1498.95	



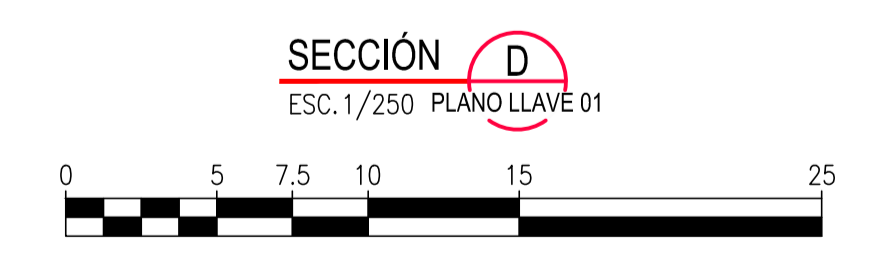
SECCIÓN D
ESC. V:1/50
H:1/100

PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9047258.973	313967.670	0+026.00	9047233.671	313973.653
0+001.00	9047258.000	313967.900	0+027.00	9047232.698	313973.883
0+002.00	9047257.027	313968.130	0+028.00	9047231.724	313974.113
0+003.00	9047256.054	313968.360	0+029.00	9047230.751	313974.343
0+004.00	9047255.080	313968.590	0+030.00	9047229.778	313974.573
0+005.00	9047254.107	313968.821	0+031.00	9047228.805	313974.803
0+006.00	9047253.134	313969.051	0+032.00	9047227.832	313975.033
0+007.00	9047252.161	313969.281	0+033.00	9047226.859	313975.264
0+008.00	9047251.188	313969.511	0+034.00	9047225.885	313975.494
0+009.00	9047250.215	313969.741	0+035.00	9047224.912	313975.724
0+010.00	9047249.241	313969.971	0+036.00	9047223.939	313975.954
0+011.00	9047248.268	313970.201	0+037.00	9047222.966	313976.184
0+012.00	9047247.295	313970.431	0+038.00	9047221.993	313976.414
0+013.00	9047246.322	313970.661	0+039.00	9047219.020	313976.644
0+014.00	9047245.349	313970.892	0+040.00	9047220.046	313976.874
0+015.00	9047244.376	313971.122	0+041.00	9047219.073	313977.104
0+016.00	9047243.402	313971.352	0+042.00	9047218.100	313977.334
0+017.00	9047242.429	313971.582	0+043.00	9047217.127	313977.564
0+018.00	9047241.456	313971.812	0+044.00	9047216.154	313977.794
0+019.00	9047240.483	313972.042	0+045.00	9047215.181	313978.025
0+020.00	9047239.510	313972.272	0+046.00	9047214.207	313978.255
0+021.00	9047238.537	313972.502	0+047.00	9047213.234	313978.485
0+022.00	9047237.563	313972.732	0+048.00	9047212.261	313978.715
0+023.00	9047236.590	313972.962	0+049.00	9047211.288	313978.945
0+024.00	9047235.617	313973.193	0+049.18	9047211.113	313978.987
0+025.00	9047234.644	313973.423			

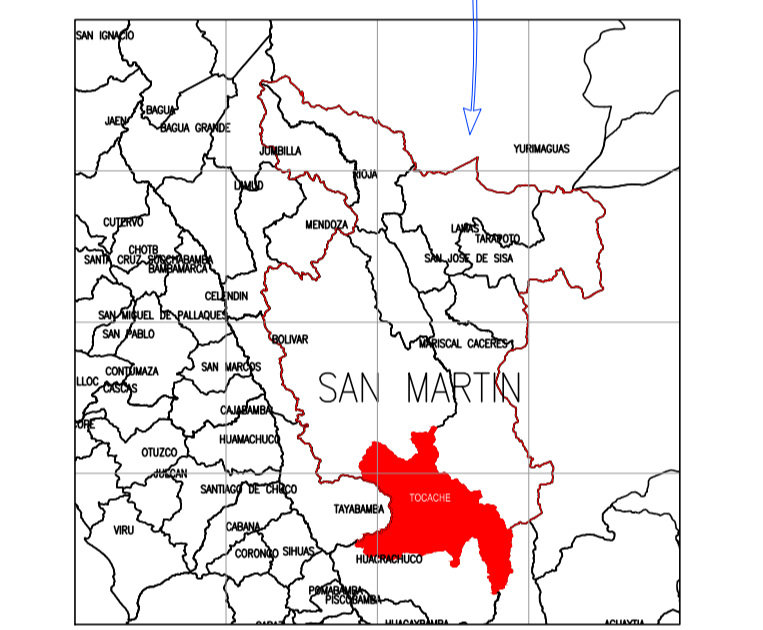
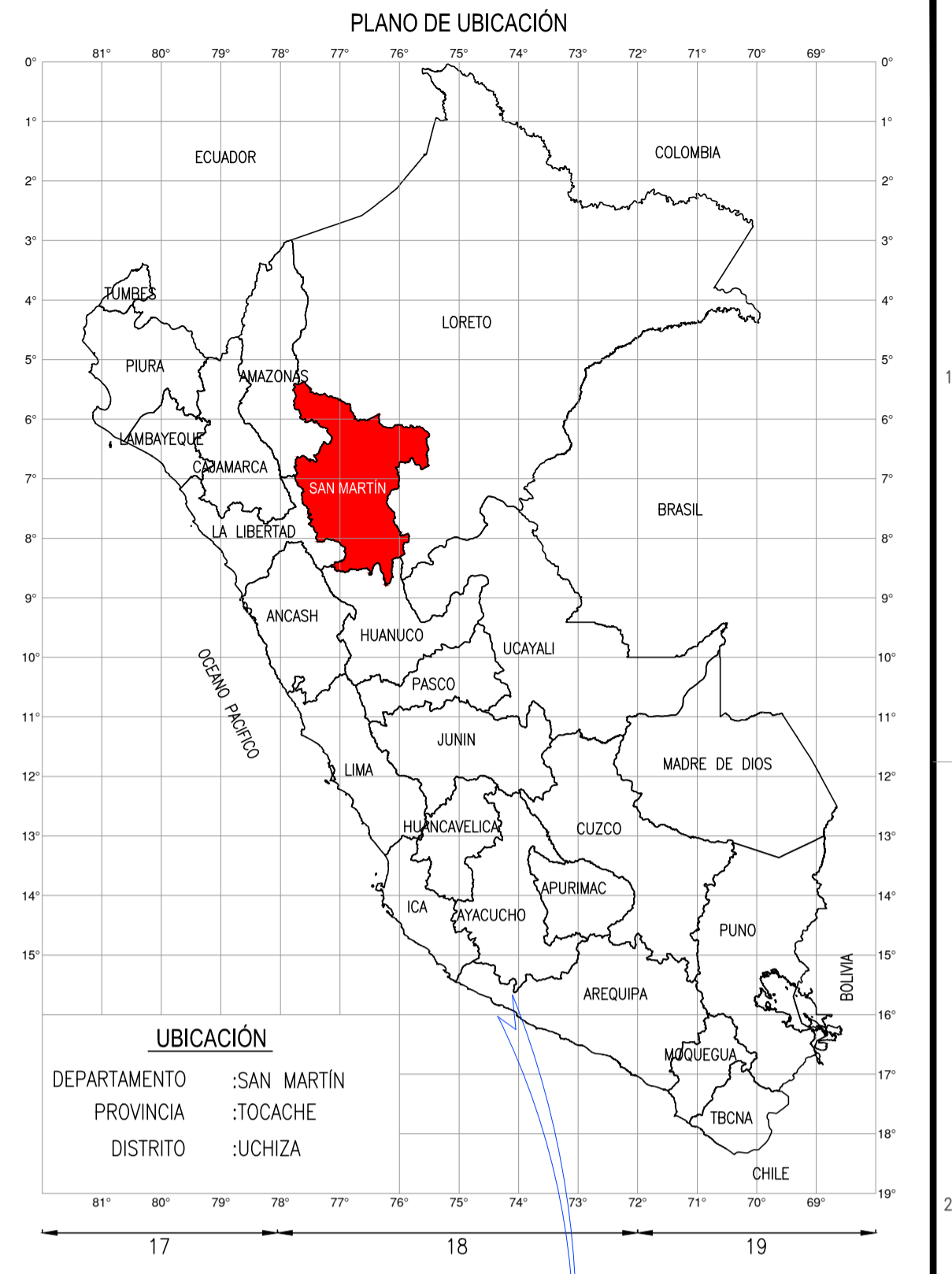
COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

LEYENDA	
▲ TD-BM-MI	PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
TD	TRANSECTO "D"
BM	BENCH MARK
MI	MARGEN IZQUIERDO
MD	MARGEN DERECHO

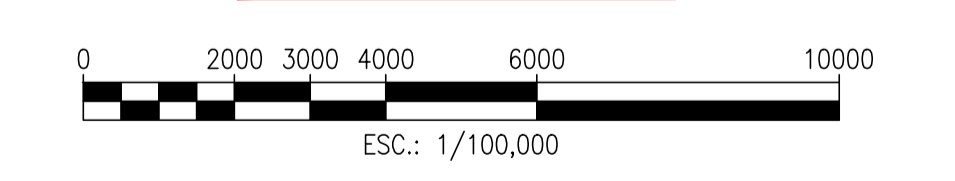
LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
(Blue line)	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
(Red line)	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
(Orange line)	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN D
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



PLANTA -PLANO LLAVE 01



ESC.: 1/100,000

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR

PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA

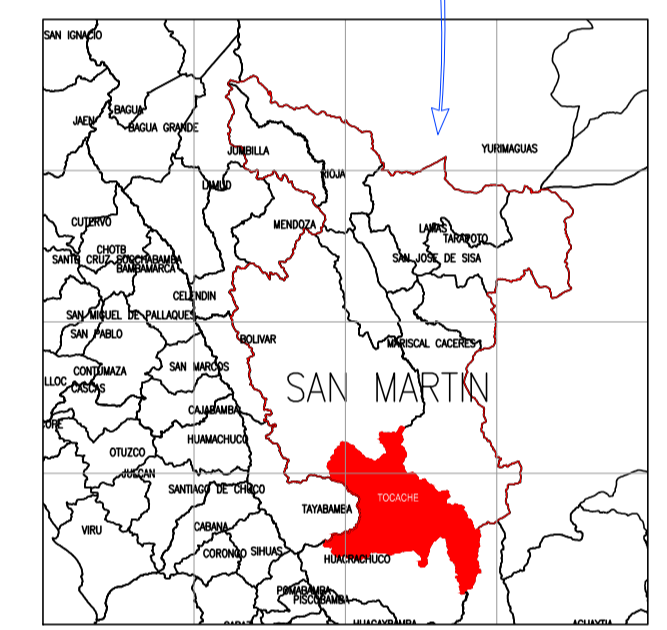
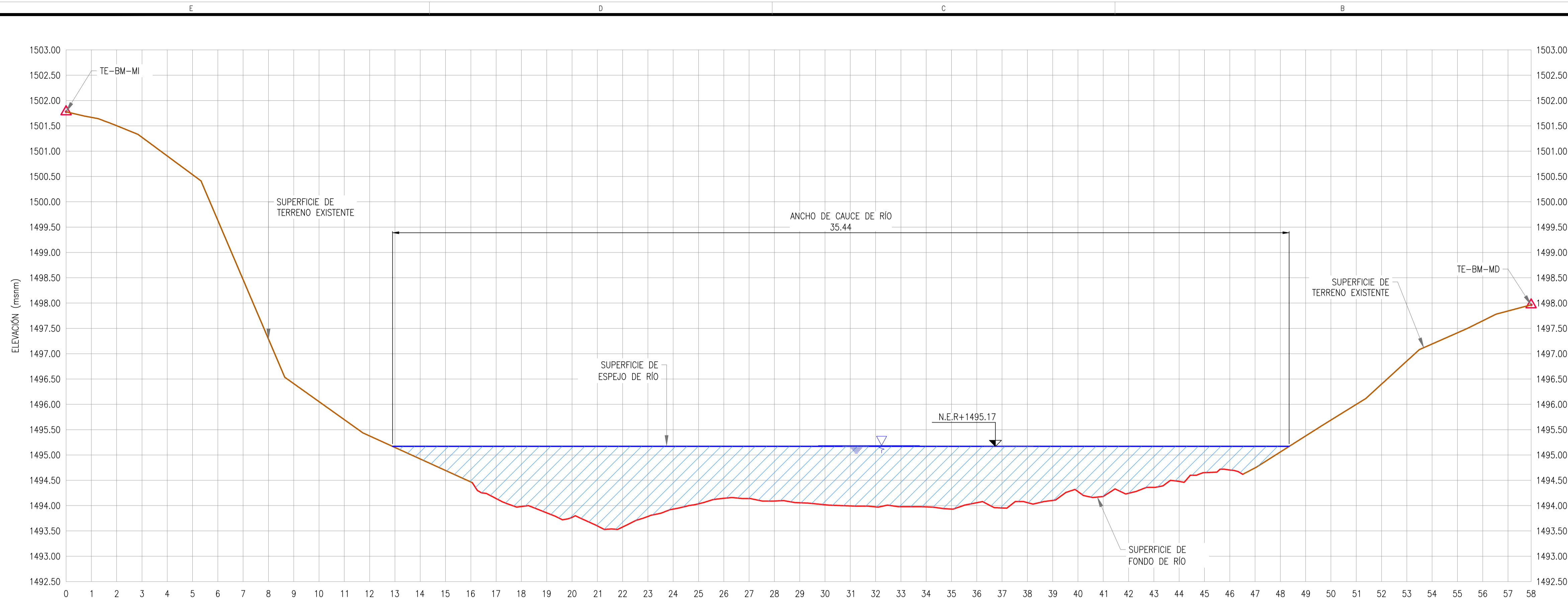
N° REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENTE
B	05/01/20	EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE	JO.	JO.	JO.	JO.	
A	02/01/20	EMITIDO PARA INFORMACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	

CONFIDENCIAL:
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF, SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.

APROBACIÓN	FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA
CLIENTE			DISEÑADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
GTE. ING.			DIBUJADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
GTE. PROY.			REVISADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			APROBADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			GTE. ING.: J. OLAZABAL	02/01/20	

COD. PROY. CLIENTE	PLANO CLIENTE N°	REV.
		B

USUARIO : PC JORGE ARCHIVO : D:\06 - Proyectos\A-ENERTEK\1-UCHIZA\5. Diseño\Planos\ Seccion D-D.dwg



COTA TOPOBATIMETRIA	1501.76	1501.67	1501.50	1501.27	1500.91	1500.54	1499.63	1498.46	1497.29	1496.41	1496.05	1495.70	1495.38	1495.15	1494.92	1494.69	1494.47	1494.14	1493.98	1493.86	1493.77	1493.60	1493.58	1493.79	1493.93	1494.04	1494.14	1494.14	1494.09	1494.06	1494.10	1494.28	1494.18	1494.24	1494.36	1494.48	1494.65	1494.70	1494.75	1495.06	1495.38	1495.69	1496.00	1496.40	1496.86	1497.19	1497.41	1497.65	1497.84	1497.96							
NIVEL DE AGUA															0.25	0.48	0.70	1.03	1.19	1.31	1.40	1.57	1.59	1.38	1.24	1.13	1.03	1.03	1.08	1.11	1.15	1.18	1.19	1.19	1.07	0.89	0.99	0.93	0.81	0.69	0.52	0.47	0.42	0.11													



SECCIÓN E
ESC. V:1/50
H:1/100

PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9047286.053	314184.173	0+031.00	9047255.742	314177.674
0+001.00	9047285.075	314183.963	0+032.00	9047254.764	314177.464
0+002.00	9047284.097	314183.754	0+033.00	9047253.786	314177.255
0+003.00	9047283.120	314183.544	0+034.00	9047252.809	314177.045
0+004.00	9047282.142	314183.334	0+035.00	9047251.831	314176.835
0+005.00	9047281.164	314183.125	0+036.00	9047250.853	314176.626
0+006.00	9047280.186	314182.915	0+037.00	9047249.875	314176.416
0+007.00	9047279.209	314182.706	0+038.00	9047248.898	314176.207
0+008.00	9047278.231	314182.496	0+039.00	9047247.920	314175.997
0+009.00	9047277.253	314182.286	0+040.00	9047246.942	314175.787
0+010.00	9047276.275	314182.077	0+041.00	9047245.964	314175.578
0+011.00	9047275.297	314181.867	0+042.00	9047244.986	314175.368
0+012.00	9047274.320	314181.657	0+043.00	9047244.009	314175.158
0+013.00	9047273.342	314181.448	0+044.00	9047243.031	314174.949
0+014.00	9047272.364	314181.238	0+045.00	9047242.053	314174.739
0+015.00	9047271.386	314181.028	0+046.00	9047241.075	314174.529
0+016.00	9047270.409	314180.819	0+047.00	9047240.098	314174.320
0+017.00	9047269.431	314180.609	0+048.00	9047239.120	314174.110
0+018.00	9047268.453	314180.399	0+049.00	9047238.142	314173.900
0+019.00	9047267.475	314180.190	0+050.00	9047237.164	314173.691
0+020.00	9047266.498	314179.980	0+051.00	9047236.186	314173.481
0+021.00	9047265.520	314179.770	0+052.00	9047235.209	314173.271
0+022.00	9047264.542	314179.561	0+053.00	9047234.231	314173.062
0+023.00	9047263.564	314179.351	0+054.00	9047233.253	314172.852
0+024.00	9047262.586	314179.142	0+055.00	9047232.275	314172.643
0+025.00	9047261.609	314178.932	0+056.00	9047231.298	314172.433
0+026.00	9047260.631	314178.722	0+057.00	9047230.320	314172.223
0+027.00	9047259.653	314178.513	0+057.91	9047229.430	314172.032
0+028.00	9047258.675	314178.303			
0+029.00	9047257.698	314178.093			
0+030.00	9047256.720	314177.884			

LEYENDA	
▲ TE-BM-MI	PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
TE	TRANSECTO "E"
BM	BENCH MARK
MI	MARGEN IZQUIERDO
MD	MARGEN DERECHO

LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN E
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



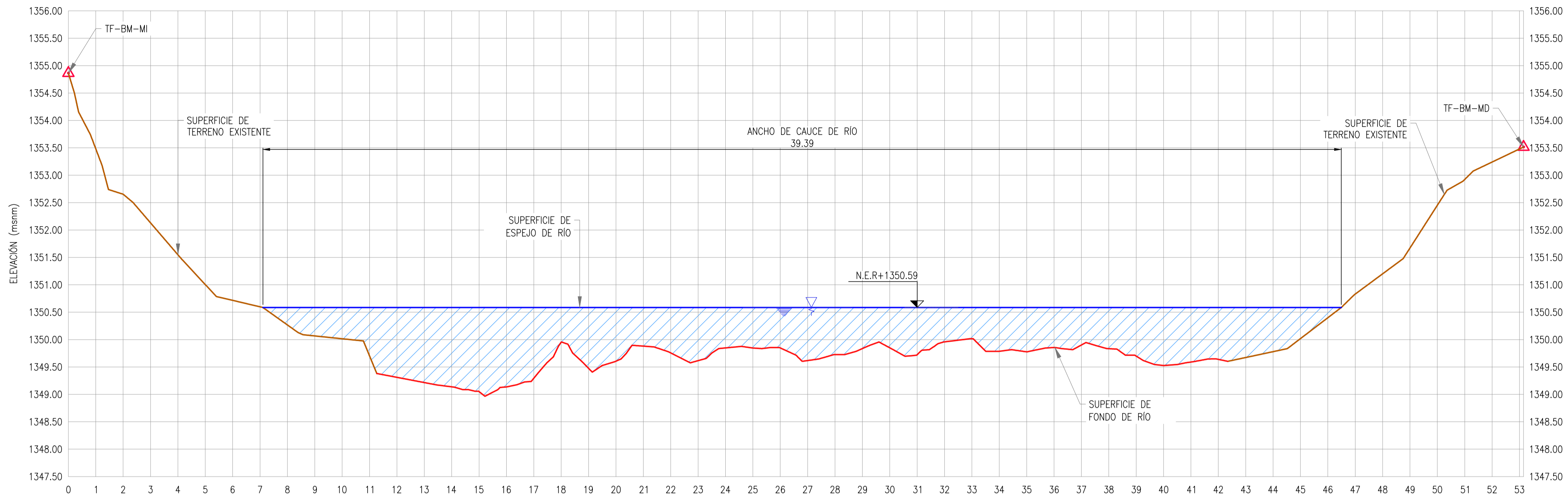
PLANTA - PLANO LLAVE 01

ESC.: 1/100,000

COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN. 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm). 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA	N. REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENTE																																											
	CONFIDENCIAL:	ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.																																																			
	<table border="1"> <tr> <th>CLIENTE</th> <th>APROBACIÓN</th> <th>FECHA</th> <th>FIRMA</th> <th>NOMBRES</th> <th>FECHA</th> <th>FIRMA</th> </tr> <tr> <td rowspan="4">ENERTÉK GLOBAL</td> <td>CLIENTE:</td> <td></td> <td></td> <td>DISEÑADO POR:</td> <td>J. OLAZABAL</td> <td>02/01/20</td> </tr> <tr> <td>GTE. ING.:</td> <td></td> <td></td> <td>DIBUJADO POR:</td> <td>J. OLAZABAL</td> <td>02/01/20</td> </tr> <tr> <td>GTE. PROY.:</td> <td></td> <td></td> <td>REVISADO POR:</td> <td>J. OLAZABAL</td> <td>02/01/20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>APROBADO POR:</td> <td>J. OLAZABAL</td> <td>02/01/20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>GTE. ING.:</td> <td>J. OLAZABAL</td> <td>02/01/20</td> </tr> </table>	CLIENTE	APROBACIÓN	FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA	ENERTÉK GLOBAL	CLIENTE:			DISEÑADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20	GTE. ING.:			DIBUJADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20	GTE. PROY.:			REVISADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20				APROBADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20					GTE. ING.:	J. OLAZABAL	02/01/20	<table border="1"> <tr> <td>COD. PROJ. ENERTÉK:</td> <td>PLANO ENERTÉK N.:</td> <td>ESCALA:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>INDICADA</td> </tr> </table>	COD. PROJ. ENERTÉK:	PLANO ENERTÉK N.:	ESCALA:			INDICADA	<table border="1"> <tr> <td>COD. PROJ. CLIENTE:</td> <td>PLANO CLIENTE N.:</td> <td>REV.:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>B</td> </tr> </table>	COD. PROJ. CLIENTE:	PLANO CLIENTE N.:	REV.:		
CLIENTE	APROBACIÓN	FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA																																															
ENERTÉK GLOBAL	CLIENTE:			DISEÑADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20																																															
	GTE. ING.:			DIBUJADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20																																															
	GTE. PROY.:			REVISADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20																																															
				APROBADO POR:	J. OLAZABAL	02/01/20																																															
				GTE. ING.:	J. OLAZABAL	02/01/20																																															
COD. PROJ. ENERTÉK:	PLANO ENERTÉK N.:	ESCALA:																																																			
		INDICADA																																																			
COD. PROJ. CLIENTE:	PLANO CLIENTE N.:	REV.:																																																			
		B																																																			

USUARIO : PC JORGE ARCHIVO : D:\06 - Proyectos\A. ENERTÉK\1 - UCHIZA\5. Diseño\Planos\ Sección E-E.dwg



COTA TOPOBATIMÉTRIA	NIVEL DE AGUA
1354.86	
1353.48	
1352.65	
1352.13	
1351.55	
1351.00	
1350.72	
1350.60	
1350.27	0.32
1350.07	0.52
1350.02	0.57
1349.70	0.88
1349.31	1.28
1349.22	1.37
1349.14	1.45
1349.05	1.54
1349.14	1.45
1349.30	1.29
1349.95	0.63
1349.47	1.11
1349.61	0.98
1349.88	0.71
1349.76	0.83
1349.62	0.97
1349.85	0.74
1349.85	0.74
1349.85	0.74
1349.62	0.97
1349.73	0.86
1349.84	0.75
1349.85	0.74
1349.72	0.86
1349.96	0.63
1350.02	0.57
1349.79	0.80
1349.78	0.81
1349.86	0.73
1349.90	0.68
1349.83	0.75
1349.70	0.89
1349.53	1.06
1349.59	1.00
1349.64	0.95
1349.67	0.91
1349.78	0.81
1350.02	0.57
1350.40	0.19
1350.83	
1351.20	
1351.67	
1352.45	
1352.92	
1353.24	
1353.48	



SECCIÓN F
ESC. V:1/50
H:1/100

PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9048798.807	317869.751	0+028.00	9048771.440	317863.829
0+001.00	9048797.830	317869.540	0+029.00	9048770.463	317863.618
0+002.00	9048796.852	317869.328	0+030.00	9048769.486	317863.406
0+003.00	9048795.875	317869.117	0+031.00	9048768.508	317863.195
0+004.00	9048794.898	317868.905	0+032.00	9048767.531	317862.983
0+005.00	9048793.920	317868.694	0+033.00	9048766.554	317862.772
0+006.00	9048792.943	317868.482	0+034.00	9048765.576	317862.560
0+007.00	9048791.965	317868.271	0+035.00	9048764.599	317862.349
0+008.00	9048790.988	317868.059	0+036.00	9048763.621	317862.137
0+009.00	9048790.011	317867.848	0+037.00	9048762.644	317861.926
0+010.00	9048789.033	317867.636	0+038.00	9048761.667	317861.714
0+011.00	9048788.056	317867.425	0+039.00	9048760.689	317861.503
0+012.00	9048787.079	317867.213	0+040.00	9048759.712	317861.291
0+013.00	9048786.101	317867.002	0+041.00	9048758.735	317861.080
0+014.00	9048785.124	317866.790	0+042.00	9048757.757	317860.868
0+015.00	9048784.146	317866.579	0+043.00	9048756.780	317860.657
0+016.00	9048783.169	317866.367	0+044.00	9048755.802	317860.445
0+017.00	9048782.192	317866.156	0+045.00	9048754.825	317860.234
0+018.00	9048781.214	317865.944	0+046.00	9048753.848	317860.022
0+019.00	9048780.237	317865.733	0+047.00	9048752.870	317859.811
0+020.00	9048779.259	317865.521	0+048.00	9048751.893	317859.599
0+021.00	9048778.282	317865.310	0+049.00	9048750.916	317859.388
0+022.00	9048777.305	317865.098	0+050.00	9048749.938	317859.176
0+023.00	9048776.327	317864.887	0+051.00	9048748.961	317858.965
0+024.00	9048775.350	317864.675	0+052.00	9048747.983	317858.753
0+025.00	9048774.373	317864.464	0+053.00	9048747.006	317858.542
0+026.00	9048773.395	317864.252	0+053.15	9048746.860	317858.510
0+027.00	9048772.418	317864.041			

LEYENDA	
	PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
TF	TRANSNORTE "F"
BM	BENCH MARK
MI	MARGEN IZQUIERDO
MD	MARGEN DERECHO

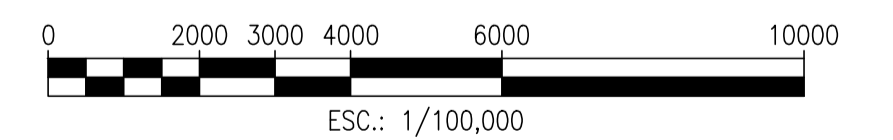
LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN F
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



PLANTA-PLANO LLAVE 01



COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACION.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR

NOTAS GENERALES

PLANO N° PLANOS DE REFERENCIA

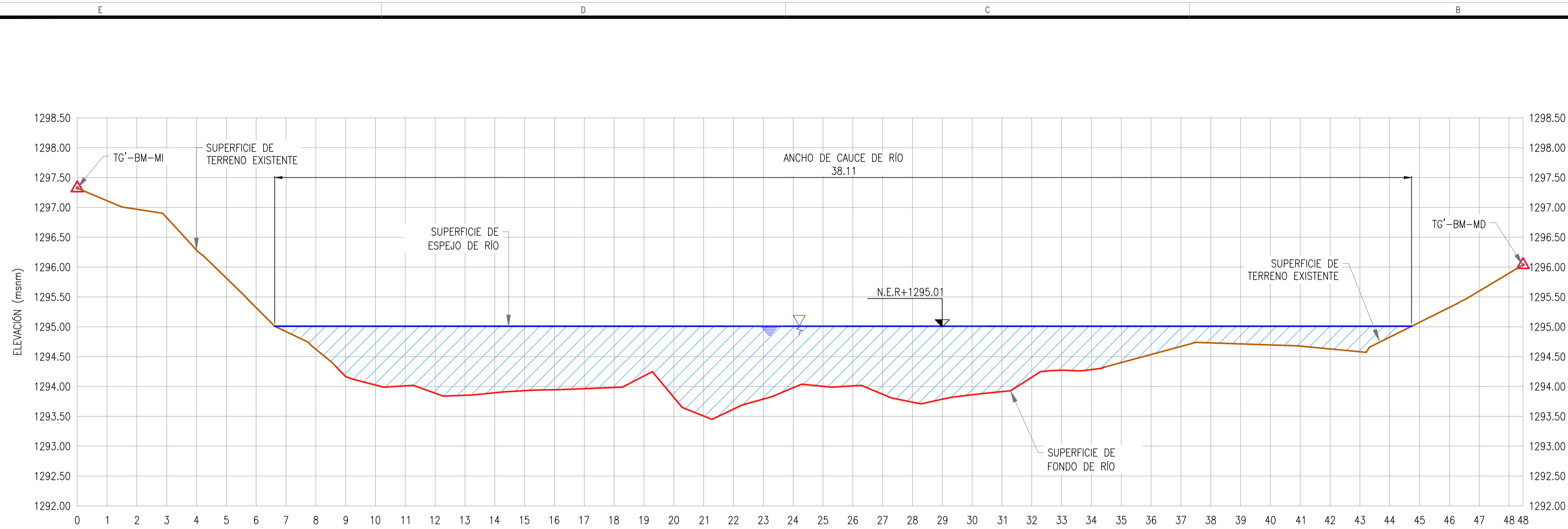
N.º REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENTE
B	05/01/20	EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	
A	02/01/20	EMITIDO PARA INFORMACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	

CONFIDENCIAL:
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.

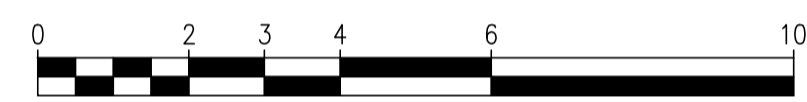
CLIENTE		ENNERTEK GLOBAL		EDF	
APROBACIÓN:	FECHA:	FIRMA:	NOMBRES:	FECHA:	FIRMA:
CLIENTE:	GTE. ING.:	GTE. PROJ.:	DISEÑADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			DIBUJADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			REVISADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			APROBADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			GTE. ING.: J. OLAZABAL	02/01/20	

COD. PROJ. ENNERTEK: PLANO ENNERTEK N.º: Sección F-F ESCALA: INDICADA

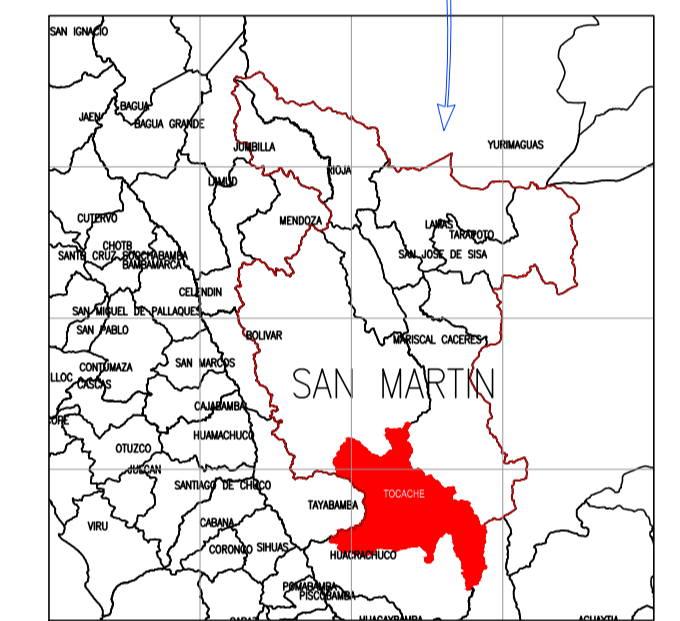
COD. PROJ. CLIENTE: PLANO CLIENTE N.º: REV.:



COTA TOPOBATIMETRÍA	ELEVACIONES																																																			
1297.32	1297.11	1296.97	1296.83	1296.29	1295.82	1295.32	1294.92	1294.62	1294.16	1294.02	1294.01	1293.89	1293.85	1293.90	1293.83	1293.95	1293.96	1293.98	1294.18	1293.82	1293.51	1293.62	1293.79	1293.98	1294.00	1294.01	1293.87	1293.74	1293.79	1293.86	1293.91	1294.16	1294.27	1294.28	1294.40	1294.54	1294.67	1294.73	1294.71	1294.70	1294.88	1294.83	1294.58	1294.83	1295.08	1295.32	1295.60	1295.90	1296.04			
NIVEL DE AGUA						0.09	0.39	0.84	0.98	1.00	1.12	1.16	1.11	1.08	1.06	1.05	1.03	0.83	1.19	1.50	1.39	1.22	1.03	1.01	1.00	1.14	1.27	1.22	1.15	1.09	0.85	0.74	0.73	0.61	0.47	0.34	0.28	0.30	0.31	0.33	0.38	0.43	0.18									



SECCIÓN G'
ESC. V:1/50
H:1/100



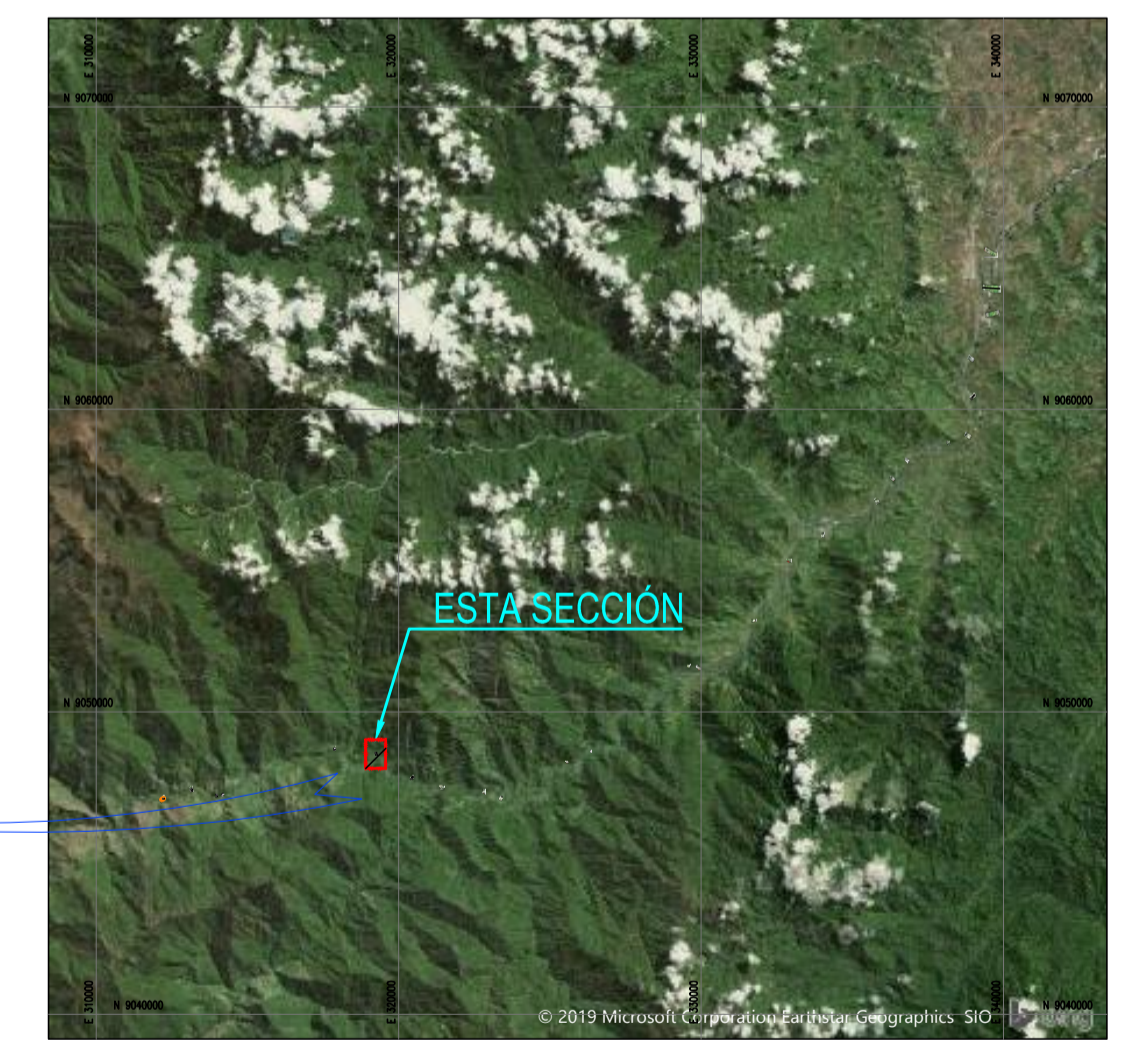
PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9048642.069	319252.326	0+026.00	9048618.459	319263.214
0+001.00	9048641.161	319252.745	0+027.00	9048617.550	319263.633
0+002.00	9048640.253	319253.164	0+028.00	9048616.642	319264.051
0+003.00	9048639.345	319253.582	0+029.00	9048615.734	319264.470
0+004.00	9048638.437	319254.001	0+030.00	9048614.826	319264.889
0+005.00	9048637.529	319254.420	0+031.00	9048613.918	319265.308
0+006.00	9048636.620	319254.839	0+032.00	9048613.010	319265.727
0+007.00	9048635.712	319255.257	0+033.00	9048612.102	319266.145
0+008.00	9048634.804	319255.676	0+034.00	9048611.194	319266.564
0+009.00	9048633.896	319256.095	0+035.00	9048610.286	319266.983
0+010.00	9048632.988	319256.514	0+036.00	9048609.378	319267.402
0+011.00	9048632.080	319256.932	0+037.00	9048608.470	319267.820
0+012.00	9048631.172	319257.351	0+038.00	9048607.561	319268.239
0+013.00	9048630.264	319257.770	0+039.00	9048606.653	319268.658
0+014.00	9048629.356	319258.189	0+040.00	9048605.745	319269.077
0+015.00	9048628.448	319258.608	0+041.00	9048604.837	319269.495
0+016.00	9048627.540	319259.026	0+042.00	9048603.929	319269.914
0+017.00	9048626.631	319259.445	0+043.00	9048603.021	319270.333
0+018.00	9048625.723	319259.864	0+044.00	9048602.113	319270.752
0+019.00	9048624.815	319260.283	0+045.00	9048601.205	319271.170
0+020.00	9048623.907	319260.701	0+046.00	9048600.297	319271.589
0+021.00	9048622.999	319261.120	0+047.00	9048599.389	319272.008
0+022.00	9048622.091	319261.539	0+048.00	9048598.481	319272.427
0+023.00	9048621.183	319261.958	0+048.47	9048598.057	319272.622
0+024.00	9048620.275	319262.376			
0+025.00	9048619.367	319262.795			

LEYENDA	
	PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
TG'	TRANSECTO "G"
BM	BENCH MARK
MI	MARGEN IZQUIERDO
MD	MARGEN DERECHO

LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN G'
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



PLANTA - PLANO LLAVE 01

ESC.: 1/100,000

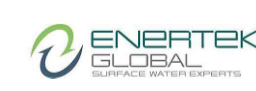
COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR

PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA

N. REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENTE
B	05/01/20	EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	
A	02/01/20	EMITIDO PARA INFORMACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	

CONFIDENCIAL:
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTÁ PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.



APROBACIÓN	FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA
CLIENTE:			DISEÑADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
GTE. ING.:			DIBUJADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
GTE. PROJ.:			REVISADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			APROBADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
			GTE. ING.: J. OLAZABAL	02/01/20	



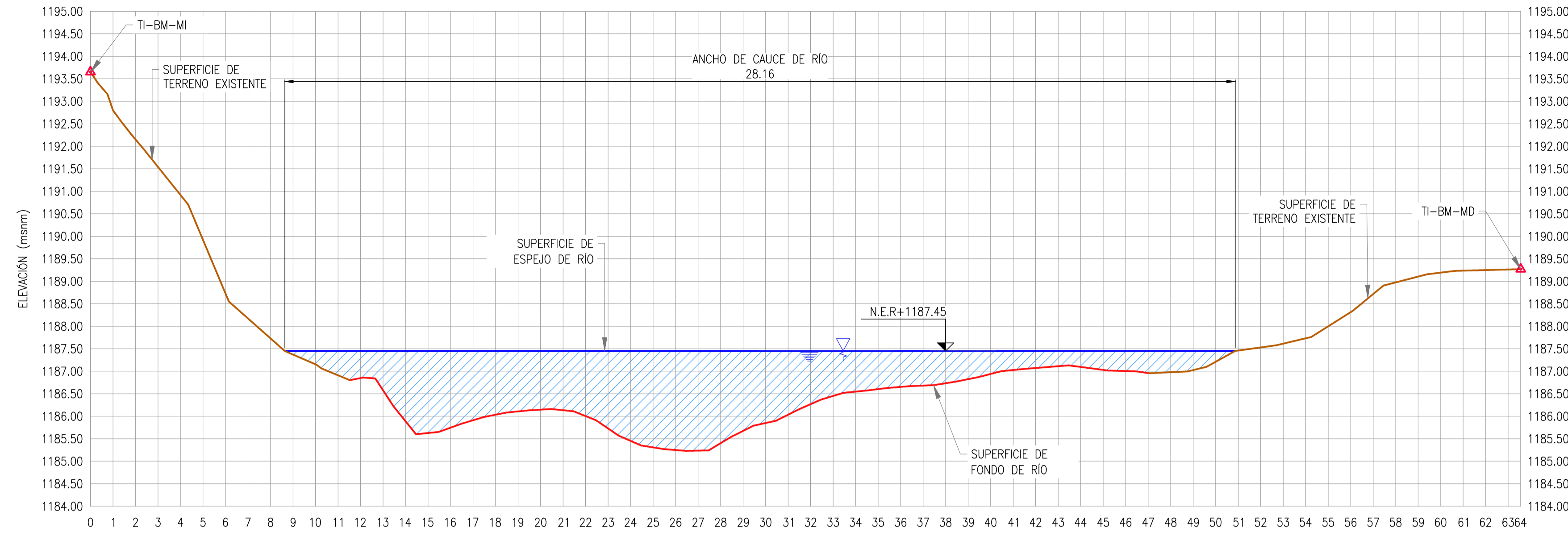
COD. PROJ. CLIENTE:	PLANO CLIENTE N°:	REV.:
		B

PLANO DE SECCIÓN TOPOBATIMÉTRICA T-G'

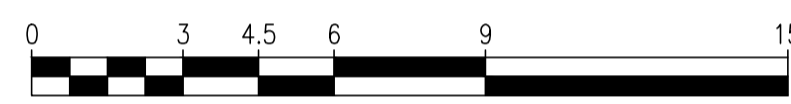
Sección G'-G'

ESCALA:

INDICADA



COTA TOPOBATIMETRIA	NIVEL DE AGUA
1193.65	
1192.80	
1192.15	
1191.54	
1190.92	
1189.92	
1188.73	
1188.17	
1187.73	
1187.37	0.08
1187.15	0.30
1186.91	0.54
1186.85	0.60
1186.58	0.87
1185.89	1.56
1185.63	1.82
1185.75	1.70
1185.91	1.54
1186.03	1.42
1186.11	1.34
1186.15	1.30
1186.13	1.32
1186.00	1.45
1185.73	1.72
1185.45	2.00
1185.31	2.14
1185.25	2.20
1185.24	2.21
1185.40	2.05
1185.67	1.78
1185.85	1.60
1186.03	1.42
1186.27	1.18
1186.45	1.00
1186.55	0.90
1186.60	0.85
1186.65	0.80
1186.68	0.77
1186.73	0.72
1186.82	0.63
1186.94	0.51
1187.03	0.42
1187.07	0.38
1187.11	0.34
1187.10	0.35
1187.03	0.42
1187.01	0.45
1186.96	0.49
1186.98	0.47
1187.03	0.42
1187.21	0.24
1187.46	
1187.53	
1187.61	
1187.73	
1188.00	
1188.31	
1188.72	
1188.98	
1189.10	
1189.19	
1189.24	
1189.25	
1189.26	
1189.27	



SECCIÓN I
ESC. V:1/75
H:1/150



PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9047393.88	322810.253	0+033.00	9047360.94	322808.331
0+001.00	9047392.88	322810.195	0+034.00	9047359.94	322808.273
0+002.00	9047391.88	322810.137	0+035.00	9047358.94	322808.214
0+003.00	9047390.88	322810.078	0+036.00	9047357.94	322808.156
0+004.00	9047389.89	322810.02	0+037.00	9047356.94	322808.098
0+005.00	9047388.89	322809.962	0+038.00	9047355.94	322808.04
0+006.00	9047387.89	322809.904	0+039.00	9047354.95	322807.981
0+007.00	9047386.89	322809.845	0+040.00	9047353.95	322807.923
0+008.00	9047385.89	322809.787	0+041.00	9047352.95	322807.865
0+009.00	9047384.89	322809.729	0+042.00	9047351.95	322807.807
0+010.00	9047383.9	322809.671	0+043.00	9047350.95	322807.749
0+011.00	9047382.9	322809.612	0+044.00	9047349.95	322807.69
0+012.00	9047381.9	322809.554	0+045.00	9047348.96	322807.632
0+013.00	9047380.9	322809.496	0+046.00	9047347.96	322807.574
0+014.00	9047379.9	322809.438	0+047.00	9047346.96	322807.516
0+015.00	9047378.9	322809.379	0+048.00	9047345.96	322807.457
0+016.00	9047377.91	322809.321	0+049.00	9047344.96	322807.399
0+017.00	9047376.91	322809.263	0+050.00	9047343.96	322807.341
0+018.00	9047375.91	322809.205	0+051.00	9047342.97	322807.283
0+019.00	9047374.91	322809.146	0+052.00	9047341.97	322807.224
0+020.00	9047373.91	322809.088	0+053.00	9047340.97	322807.166
0+021.00	9047372.91	322809.03	0+054.00	9047339.97	322807.108
0+022.00	9047371.92	322808.972	0+055.00	9047338.97	322807.05
0+023.00	9047370.92	322808.913	0+056.00	9047337.97	322806.991
0+024.00	9047369.92	322808.855	0+057.00	9047336.98	322806.933
0+025.00	9047368.92	322808.797	0+058.00	9047335.98	322806.875
0+026.00	9047367.92	322808.739	0+059.00	9047334.98	322806.817
0+027.00	9047366.92	322808.68	0+060.00	9047333.98	322806.758
0+028.00	9047365.93	322808.622	0+061.00	9047332.98	322806.7
0+029.00	9047364.93	322808.564	0+062.00	9047331.98	322806.642
0+030.00	9047363.93	322808.506	0+063.00	9047330.99	322806.584
0+031.00	9047362.93	322808.447	0+063.56	9047330.43	322806.551
0+032.00	9047361.93	322808.389			

LEYENDA	
▲ TI-BM-MI	PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
TI	TRANSECTO "I"
BM	BENCH MARK
MI	MARGEN IZQUIERDO
MD	MARGEN DERECHO
LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN I
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



PLANTA -PLANO LLAVE 01

COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR

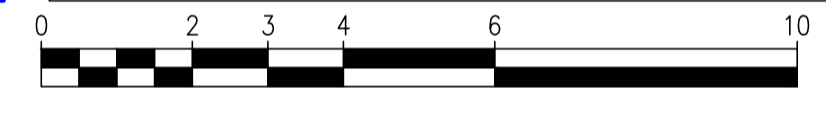
PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA	N° REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENTE
		B	05/01/20	EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE					
		A	02/01/20	EMITIDO PARA INFORMACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	

APROBACIÓN		FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA
CLIENTE:						
GTE. ING.:						
GTE. PROY.:						
ENERTÉK GLOBAL				DISEÑADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
ENERTÉK GLOBAL				DIBUJADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
ENERTÉK GLOBAL				REVISADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
ENERTÉK GLOBAL				APROBADO POR: J. OLAZABAL	02/01/20	
ENERTÉK GLOBAL				GTE. ING.: J. OLAZABAL	02/01/20	

COD. PROY. CLIENTE:	PLANO CLIENTE N°:	REV.:
		B



COTA TOPOBATIMETRIA	1183.26	1183.19	1183.09	1182.99	1182.90	1182.80	1182.67	1182.43	1182.20	1181.97	1181.61	1180.99	1180.13	1179.35	1178.65	1177.97	1177.49	1177.08	1176.68	1176.27	1175.38	1175.25	1175.16	1174.88	1174.63	1174.50	1174.24	1174.07	1174.33	1174.38	1174.54	1174.38	1174.33	1174.12	1174.08	1174.06	1174.31	1174.75	1174.92	1175.04	1175.20	1175.09	1175.13	1175.08	1175.30	1176.15	1176.40	1176.64	1176.86	1177.18	1177.46								
	NIVEL DE AGUA																					0.74	0.87	0.95	1.24	1.49	1.62	1.87	2.04	1.79	1.74	1.57	1.73	1.79	1.99	2.03	2.05	1.81	1.37	1.19	1.08	0.92	1.03	0.99	1.03	0.81													

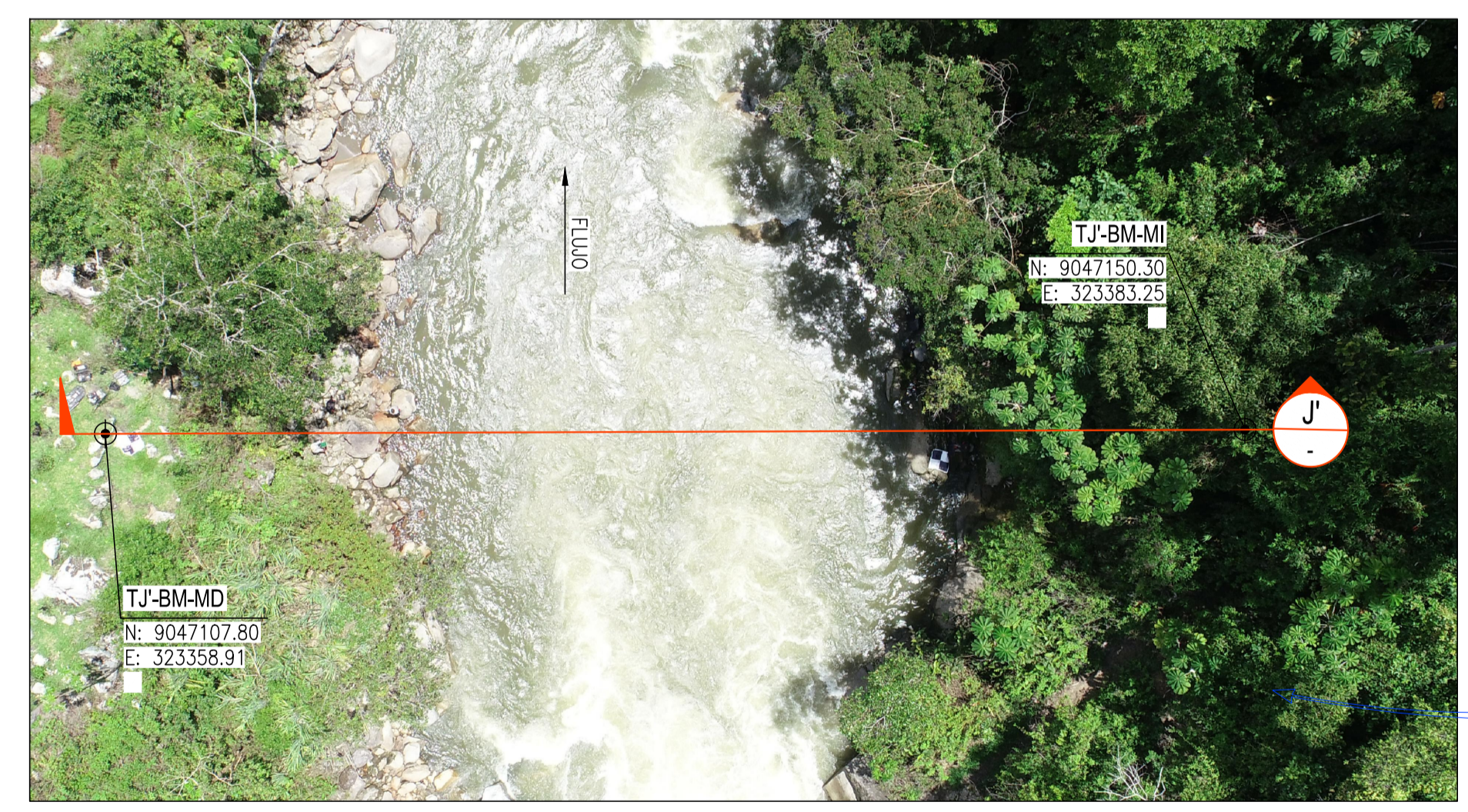


SECCIÓN J'
ESC. V:1/50
H:1/100

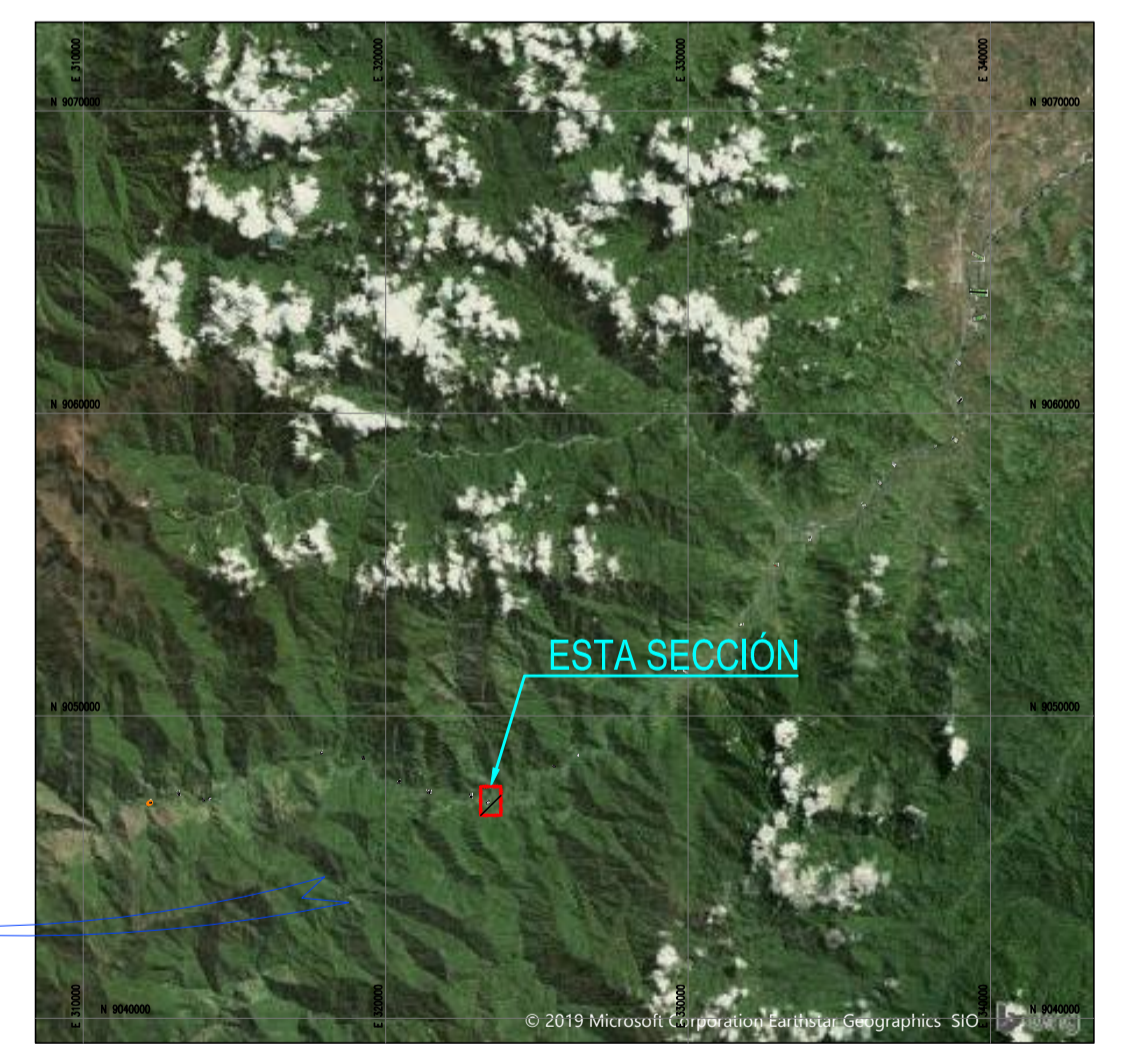
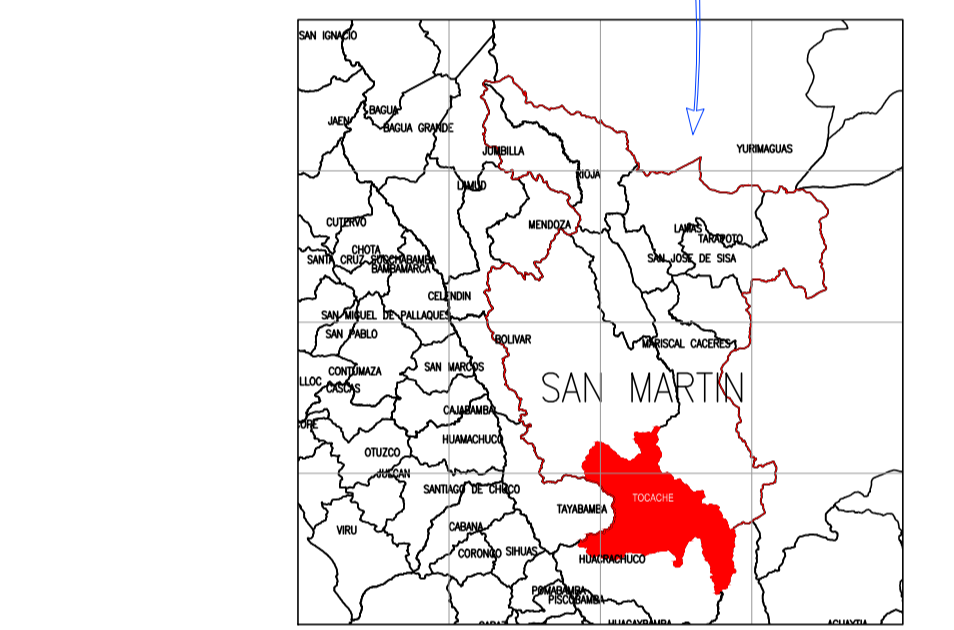
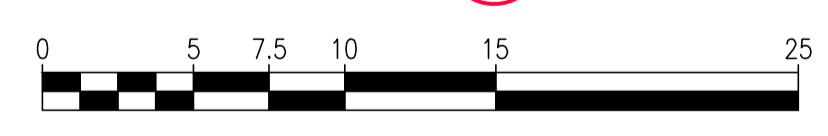
PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9047150.297	323383.246	0+026.00	9047126.349	323373.539
0+001.00	9047149.349	323382.929	0+027.00	9047125.514	323372.989
0+002.00	9047148.400	323382.612	0+028.00	9047124.679	323372.439
0+003.00	9047147.452	323382.294	0+029.00	9047123.844	323371.889
0+004.00	9047146.504	323381.977	0+030.00	9047123.008	323371.339
0+005.00	9047145.555	323381.660	0+031.00	9047122.173	323370.789
0+006.00	9047144.607	323381.342	0+032.00	9047121.338	323370.240
0+007.00	9047143.659	323381.025	0+033.00	9047120.502	323369.690
0+008.00	9047142.710	323380.708	0+034.00	9047119.667	323369.140
0+009.00	9047141.762	323380.391	0+035.00	9047118.832	323368.590
0+010.00	9047140.814	323380.073	0+036.00	9047117.997	323368.040
0+011.00	9047139.865	323379.756	0+037.00	9047117.161	323367.490
0+012.00	9047138.917	323379.439	0+038.00	9047116.326	323366.941
0+013.00	9047137.969	323379.122	0+039.00	9047115.491	323366.391
0+014.00	9047137.020	323378.804	0+040.00	9047114.656	323365.841
0+015.00	9047136.072	323378.487	0+041.00	9047113.820	323365.291
0+016.00	9047135.124	323378.170	0+042.00	9047112.985	323364.741
0+017.00	9047134.175	323377.852	0+043.00	9047112.171	323364.167
0+018.00	9047133.227	323377.535	0+044.00	9047111.531	323363.399
0+019.00	9047132.279	323377.218	0+045.00	9047110.891	323362.631
0+020.00	9047131.361	323376.838	0+046.00	9047110.251	323361.862
0+021.00	9047130.526	323376.288	0+047.00	9047109.611	323361.094
0+022.00	9047129.690	323375.738	0+048.00	9047108.971	323360.326
0+023.00	9047128.855	323375.188	0+049.00	9047108.331	323359.557
0+024.00	9047128.020	323374.638	0+049.84	9047107.795	323358.914
0+025.00	9047127.185	323374.088			

LEYENDA	
	PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
	TRANSECTO "J'"
	BENCH MARK
	MARGEN IZQUIERDO
	MARGEN DERECHO

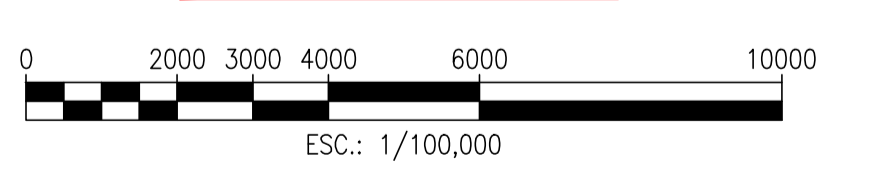
LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN J'
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



PLANTA -PLANO LLAVE 01



COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

<p>1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN.</p> <p>2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).</p> <p>3. LA CUADRICULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR</p>	<p>PLANO N°</p> <p>PLANOS DE REFERENCIA</p>	<p>N.° REV.</p> <p>FECHA</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN</p>	<p>B</p> <p>05/01/20</p> <p>EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE</p>	<p>J.O.</p> <p>J.O.</p> <p>J.O.</p> <p>J.O.</p>	<p>CONFIDENCIAL:</p> <p>ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.</p>	<p>ENERTÉK GLOBAL</p>	<p>APROBACIÓN</p> <p>FECHA</p> <p>FIRMA</p>	<p>NOMBRES</p> <p>FECHA</p> <p>FIRMA</p>
							<p>CLIENTE</p> <p>GTE. ING.</p> <p>GTE. PROY.</p>	<p>ENERTÉK GLOBAL</p> <p>DISEÑADO POR: J. OLAZABAL</p> <p>02/01/20</p> <p>DIBUJADO POR: J. OLAZABAL</p> <p>02/01/20</p> <p>REVISADO POR: J. OLAZABAL</p> <p>02/01/20</p> <p>APROBADO POR: J. OLAZABAL</p> <p>02/01/20</p> <p>GTE. ING.: J. OLAZABAL</p> <p>02/01/20</p>

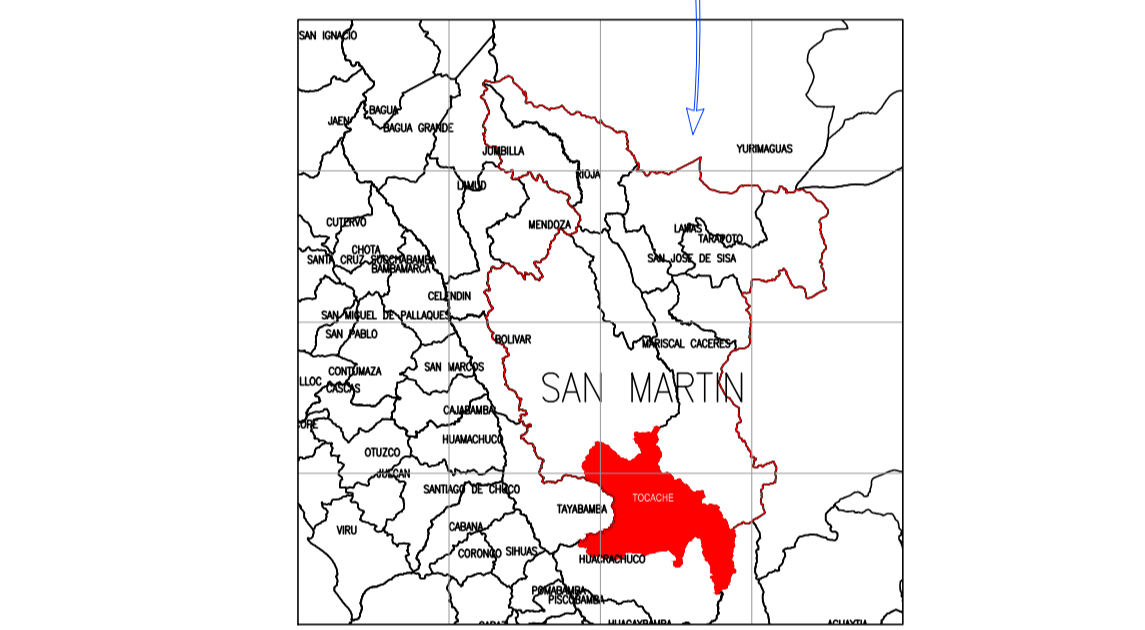
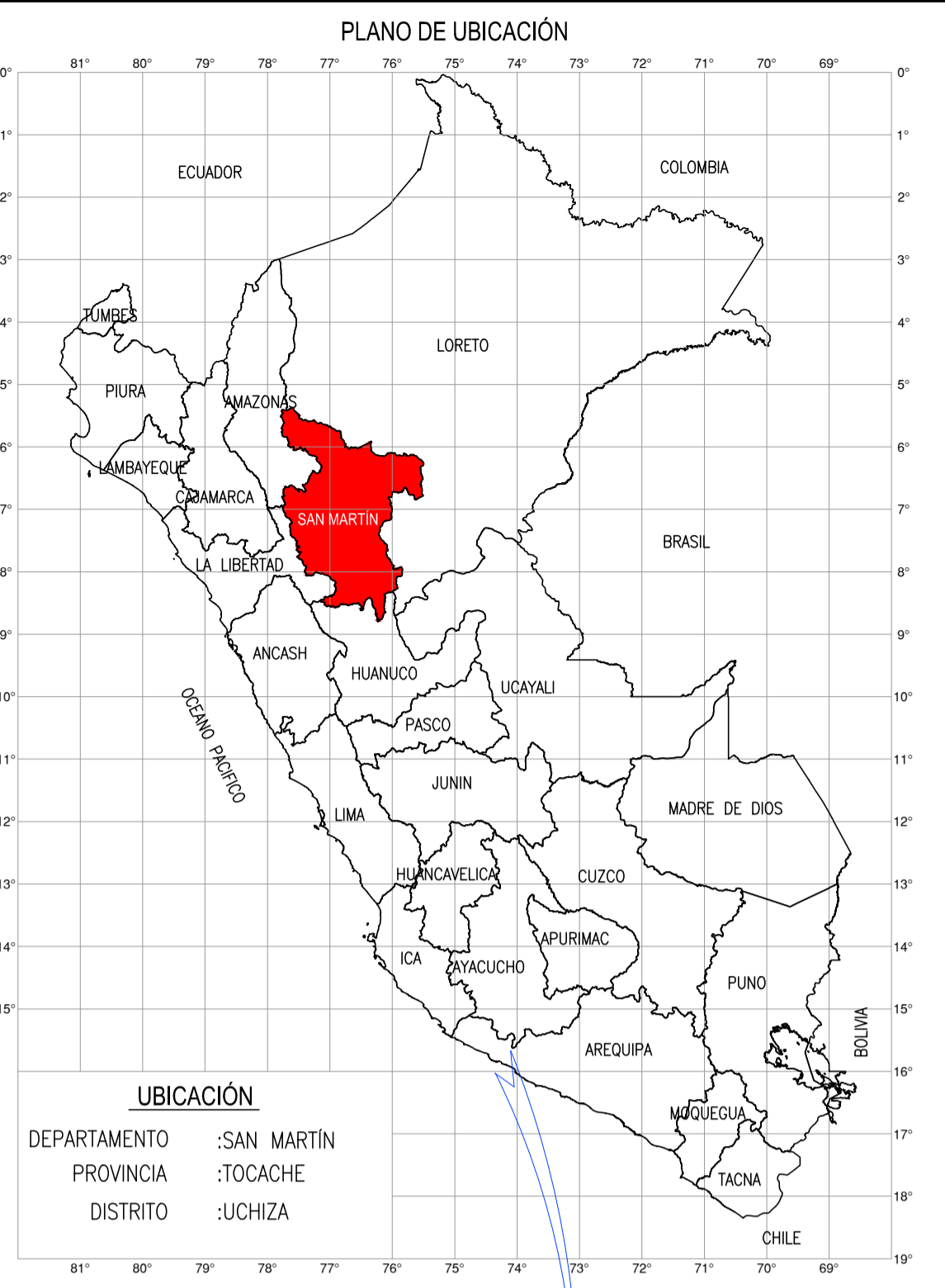
USUARIO : PC JORGE ARCHIVO : D:\06 - Proyectos\A-ENERTEK\1-UCHIZA\5- Diseño\Planos\ Seccion M'-M'.dwg



PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+00.00	9051548.785	329602.335	0+029.00	9051519.786	329602.097
0+01.00	9051547.785	329602.327	0+030.00	9051518.786	329602.088
0+02.00	9051546.785	329602.319	0+031.00	9051517.786	329602.080
0+03.00	9051545.785	329602.310	0+032.00	9051516.786	329602.072
0+04.00	9051544.785	329602.302	0+033.00	9051515.786	329602.064
0+05.00	9051543.785	329602.294	0+034.00	9051514.786	329602.056
0+06.00	9051542.785	329602.286	0+035.00	9051513.786	329602.047
0+07.00	9051541.785	329602.277	0+036.00	9051512.786	329602.039
0+08.00	9051540.785	329602.269	0+037.00	9051511.786	329602.031
0+09.00	9051539.785	329602.261	0+038.00	9051510.786	329602.023
0+10.00	9051538.785	329602.253	0+039.00	9051509.786	329602.014
0+11.00	9051537.785	329602.245	0+040.00	9051508.786	329602.006
0+12.00	9051536.785	329602.236	0+041.00	9051507.786	329601.998
0+13.00	9051535.785	329602.228	0+042.00	9051506.786	329601.990
0+14.00	9051534.786	329602.220	0+043.00	9051505.787	329601.982
0+15.00	9051533.786	329602.212	0+044.00	9051504.787	329601.973
0+16.00	9051532.786	329602.204	0+045.00	9051503.787	329601.965
0+17.00	9051531.786	329602.195	0+046.00	9051502.787	329601.957
0+18.00	9051530.786	329602.187	0+047.00	9051501.787	329601.949
0+19.00	9051529.786	329602.179	0+048.00	9051500.787	329601.940
0+20.00	9051528.786	329602.171	0+049.00	9051499.787	329601.932
0+21.00	9051527.786	329602.162	0+050.00	9051498.787	329601.924
0+22.00	9051526.786	329602.154	0+051.00	9051497.787	329601.916
0+23.00	9051525.786	329602.146	0+052.00	9051496.787	329601.908
0+24.00	9051524.786	329602.138	0+053.00	9051495.787	329601.899
0+25.00	9051523.786	329602.130	0+054.00	9051494.787	329601.891
0+26.00	9051522.786	329602.121	0+055.00	9051493.787	329601.883
0+27.00	9051521.786	329602.113	0+055.31	9051493.477	329601.880
0+28.00	9051520.786	329602.105			



SECCIÓN M'
ESC. V:1/50
H:1/100



PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+00.00	9051548.785	329602.335	0+029.00	9051519.786	329602.097
0+01.00	9051547.785	329602.327	0+030.00	9051518.786	329602.088
0+02.00	9051546.785	329602.319	0+031.00	9051517.786	329602.080
0+03.00	9051545.785	329602.310	0+032.00	9051516.786	329602.072
0+04.00	9051544.785	329602.302	0+033.00	9051515.786	329602.064
0+05.00	9051543.785	329602.294	0+034.00	9051514.786	329602.056
0+06.00	9051542.785	329602.286	0+035.00	9051513.786	329602.047
0+07.00	9051541.785	329602.277	0+036.00	9051512.786	329602.039
0+08.00	9051540.785	329602.269	0+037.00	9051511.786	329602.031
0+09.00	9051539.785	329602.261	0+038.00	9051510.786	329602.023
0+10.00	9051538.785	329602.253	0+039.00	9051509.786	329602.014
0+11.00	9051537.785	329602.245	0+040.00	9051508.786	329602.006
0+12.00	9051536.785	329602.236	0+041.00	9051507.786	329601.998
0+13.00	9051535.785	329602.228	0+042.00	9051506.786	329601.990
0+14.00	9051534.786	329602.220	0+043.00	9051505.787	329601.982
0+15.00	9051533.786	329602.212	0+044.00	9051504.787	329601.973
0+16.00	9051532.786	329602.204	0+045.00	9051503.787	329601.965
0+17.00	9051531.786	329602.195	0+046.00	9051502.787	329601.957
0+18.00	9051530.786	329602.187	0+047.00	9051501.787	329601.949
0+19.00	9051529.786	329602.179	0+048.00	9051500.787	329601.940
0+20.00	9051528.786	329602.171	0+049.00	9051499.787	329601.932
0+21.00	9051527.786	329602.162	0+050.00	9051498.787	329601.924
0+22.00	9051526.786	329602.154	0+051.00	9051497.787	329601.916
0+23.00	9051525.786	329602.146	0+052.00	9051496.787	329601.908
0+24.00	9051524.786	329602.138	0+053.00	9051495.787	329601.899
0+25.00	9051523.786	329602.130	0+054.00	9051494.787	329601.891
0+26.00	9051522.786	329602.121	0+055.00	9051493.787	329601.883
0+27.00	9051521.786	329602.113	0+055.31	9051493.477	329601.880
0+28.00	9051520.786	329602.105			

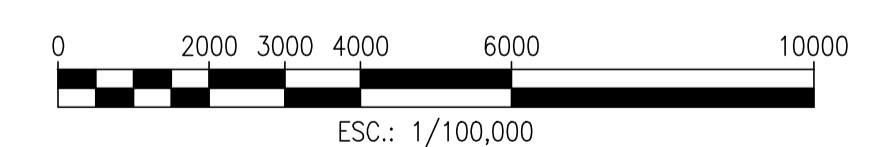
LEYENDA	
	TM'-BM-MI
	TRANSECTO "M"
	BM
	MI
	MD
LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA	
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RÍO
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RÍO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
	LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RÍO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN M'
ESC. 1/250 PLANO LLAVE 01



PLANTA -PLANO LLAVE 01



ESC.: 1/100,000

COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR

N°. REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENT
B	05/01/20	EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	
A	02/01/20	EMITIDO PARA INFORMACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	

ENERTEK GLOBAL

APROBACIÓN	FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA
CONFIDENCIAL: ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.					
CLIENTE:	GTE. ING.:	GTE. PROY.:	ENERTEK GLOBAL	CLIENTE:	DISEÑADO POR: J. OLAZABAL
					DIBUJADO POR: J. OLAZABAL
					REVISADO POR: J. OLAZABAL
					APROBADO POR: J. OLAZABAL
					GTE. ING.: J. OLAZABAL

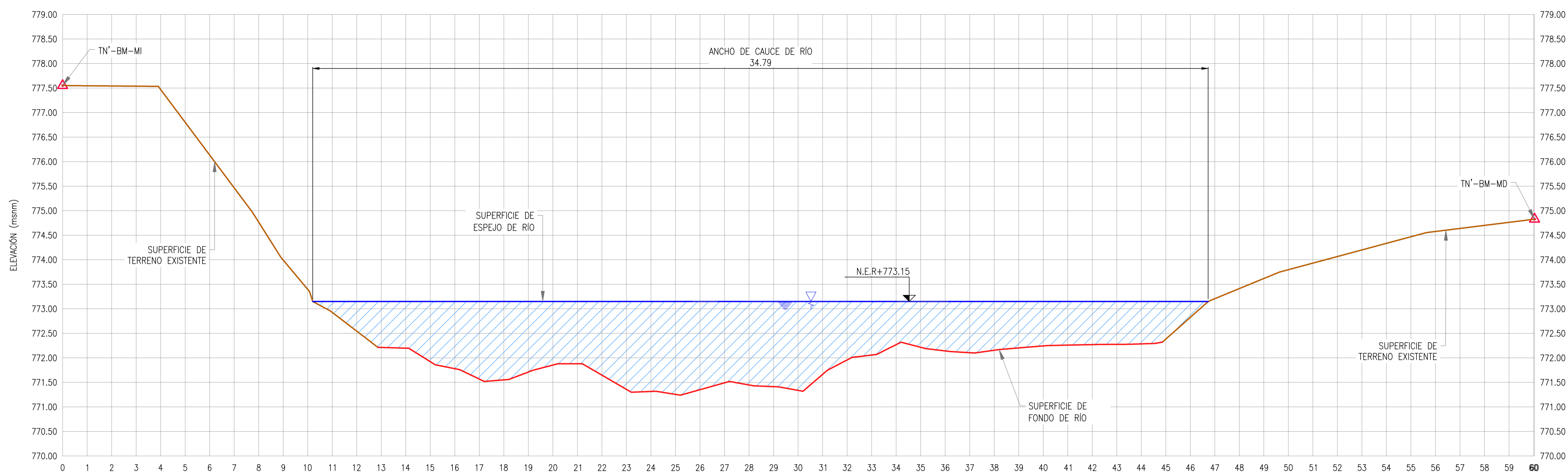
COD. PROJ. ENERTEK: PLANO ENERTEK N°: Sección M'-M'

EDF

PLANO DE SECCIÓN TOPOBATIMÉTRICA T-M'

COD. PROJ. CLIENTE: PLANO CLIENTE N°: ESCALA: INDICADA

REV.: B



COTA TOPOBATIMETRÍA	777.55	777.55	777.54	777.54	777.47	776.60	776.13	775.47	774.77	773.99	773.40	772.93	772.54	772.21	772.20	771.92	771.78	771.57	771.55	771.71	771.85	771.88	771.65	771.36	771.31	771.26	771.35	771.49	771.45	771.41	771.34	771.66	771.96	772.06	772.27	772.22	772.14	772.11	772.15	772.20	772.24	772.26	772.27	772.28	772.28	772.38	772.83	773.21	773.41	773.62	773.80	773.93	774.07	774.20	774.33	774.47	774.58	774.64	774.70	774.76	774.83									
NIVEL DE AGUA											0.22	0.61	0.94	0.95	1.23	1.37	1.58	1.60	1.44	1.30	1.27	1.50	1.79	1.83	1.69	1.80	1.66	1.70	1.74	1.81	1.49	1.19	1.09	0.88	0.83	1.01	1.04	0.99	0.95	0.91	0.89	0.88	0.87	0.86	0.77	0.32																								

SECCIÓN N' ESC. V:1/50 H:1/100

PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9052994.087	331720.891	0+031.00	9052998.742	331751.174
0+001.00	9052994.411	331721.837	0+032.00	9052998.763	331752.174
0+002.00	9052994.735	331722.783	0+033.00	9052998.785	331753.174
0+003.00	9052995.060	331723.729	0+034.00	9052998.806	331754.173
0+004.00	9052995.384	331724.675	0+035.00	9052998.827	331755.173
0+005.00	9052995.708	331725.621	0+036.00	9052998.848	331756.173
0+006.00	9052996.032	331726.567	0+037.00	9052998.869	331757.173
0+007.00	9052996.357	331727.513	0+038.00	9052998.890	331758.172
0+008.00	9052996.681	331728.459	0+039.00	9052998.911	331759.172
0+009.00	9052997.005	331729.405	0+040.00	9052998.932	331760.172
0+010.00	9052997.329	331730.351	0+041.00	9052998.953	331761.172
0+011.00	9052997.653	331731.297	0+042.00	9052998.974	331762.172
0+012.00	9052997.978	331732.243	0+043.00	9052998.996	331763.171
0+013.00	9052998.302	331733.189	0+044.00	9052999.017	331764.171
0+014.00	9052998.626	331734.135	0+045.00	9052999.038	331765.171
0+015.00	9052998.950	331735.081	0+046.00	9052999.059	331766.171
0+016.00	9052998.426	331736.177	0+047.00	9052999.080	331767.170
0+017.00	9052998.447	331737.177	0+048.00	9052999.101	331768.170
0+018.00	9052998.468	331738.177	0+049.00	9052999.122	331769.170
0+019.00	9052998.489	331739.177	0+050.00	9052999.143	331770.170
0+020.00	9052998.510	331740.176	0+051.00	9052999.164	331771.170
0+021.00	9052998.531	331741.176	0+052.00	9052999.185	331772.169
0+022.00	9052998.553	331742.176	0+053.00	9052999.207	331773.169
0+023.00	9052998.574	331743.176	0+054.00	9052999.228	331774.169
0+024.00	9052998.595	331744.176	0+055.00	9052999.249	331775.169
0+025.00	9052998.616	331745.175	0+056.00	9052999.270	331776.168
0+026.00	9052998.637	331746.175	0+057.00	9052999.291	331777.168
0+027.00	9052998.658	331747.175	0+058.00	9052999.312	331778.168
0+028.00	9052998.679	331748.175	0+059.00	9052999.333	331779.168
0+029.00	9052998.700	331749.174	0+060.00	9052999.354	331780.168
0+030.00	9052998.721	331750.174	0+060.04	9052999.355	331780.207

LEYENDA

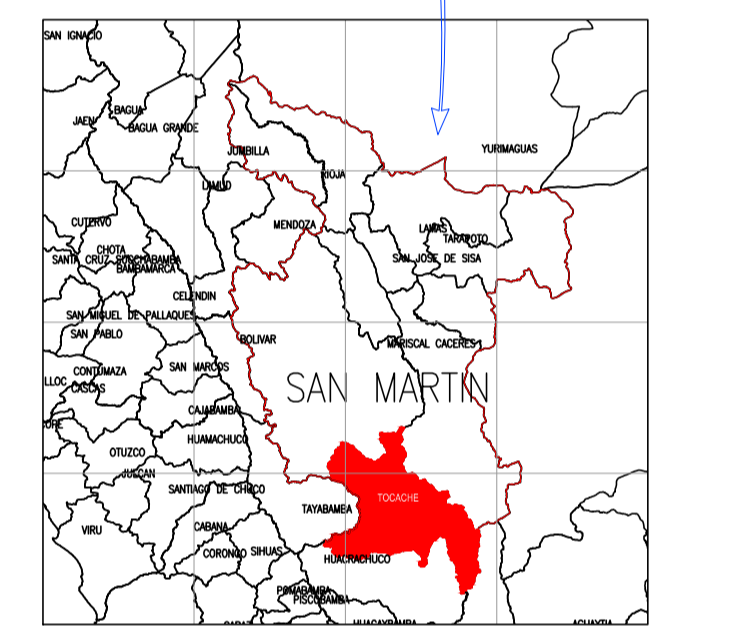
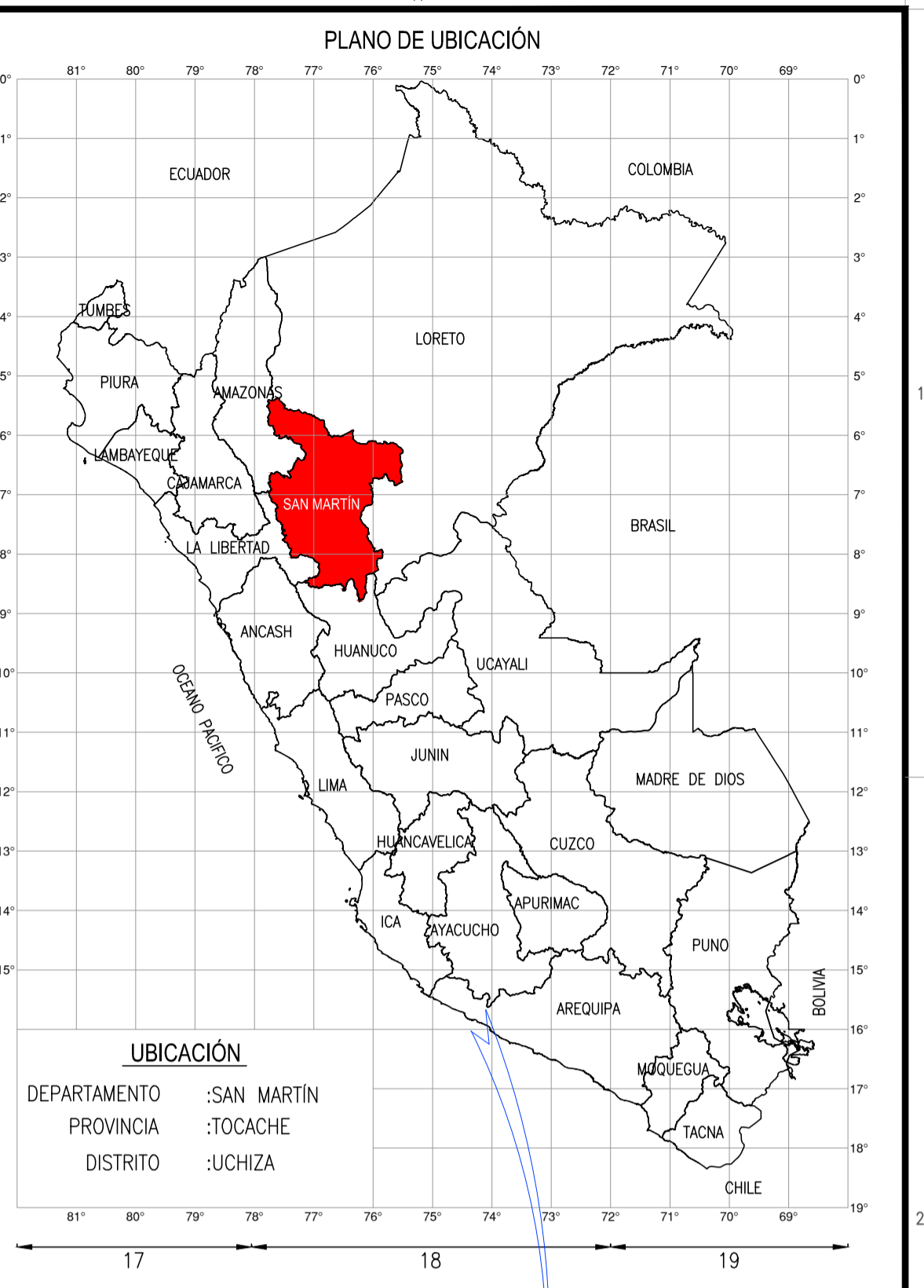
- TN-BM-MI: PUNTO DE CONTROL(BM)-MARGEN DE RIO
- TN: TRANSECTO "N"
- BM: BENCH MARK
- MI: MARGEN IZQUIERDO
- MD: MARGEN DERECHO

LEYENDA DE SECCIÓN BATIMÉTRICA

- LÍNEA DE SUPERFICIE DE ESPEJO DE RIO
- LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO LEVANTAMIENTO CON ECOSONDA
- LÍNEA DE SUPERFICIE DE FONDO DE RIO Y TERRENO EXISTENTE LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL



SECCIÓN N' ESC. 1/250 PLANO LLAVE 02



COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSOIDALES (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR

Nº. REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	CLIENT.
B	05/01/20	EMITIDO PARA REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	
A	02/01/20	EMITIDO PARA INFORMACIÓN DEL CLIENTE	J.O.	J.O.	J.O.	J.O.	

CONFIDENCIAL: ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTÁ PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.

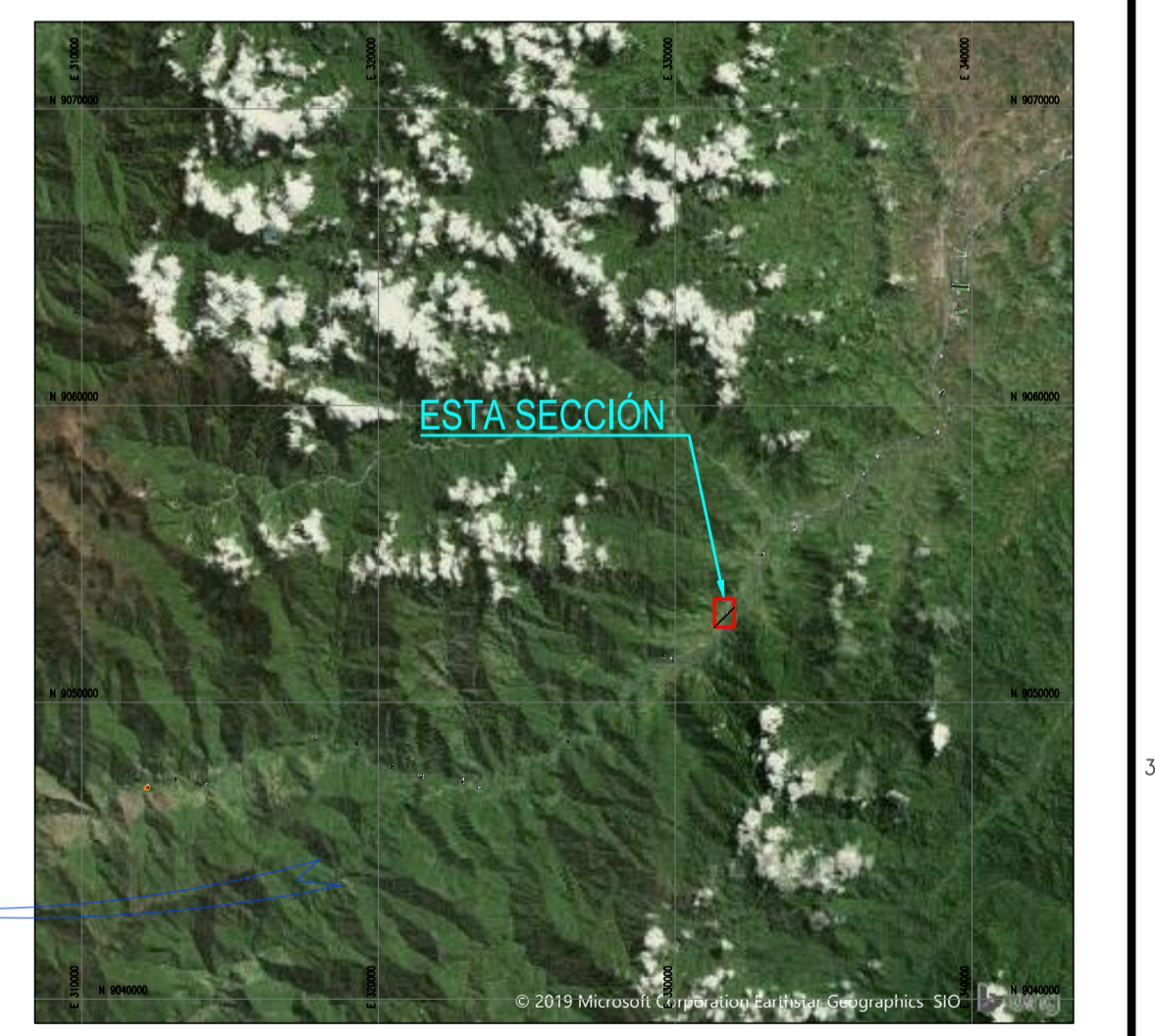
ENERTEK GLOBAL

APROBACIÓN: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____ NOMBRES: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

CLIENTE: GTE. ING.: _____ GTE. PROJ.: _____ ENERTEK GLOBAL: DISEÑADO POR: J. OLAZABAL 02/01/20; DIBUJADO POR: J. OLAZABAL 02/01/20; REVISADO POR: J. OLAZABAL 02/01/20; APROBADO POR: J. OLAZABAL 02/01/20; GTE. ING.: J. OLAZABAL 02/01/20

COD. PROY. ENERTEK: _____ PLANO ENERTEK Nº.: _____ ESCALA: _____

Sección N'-N'

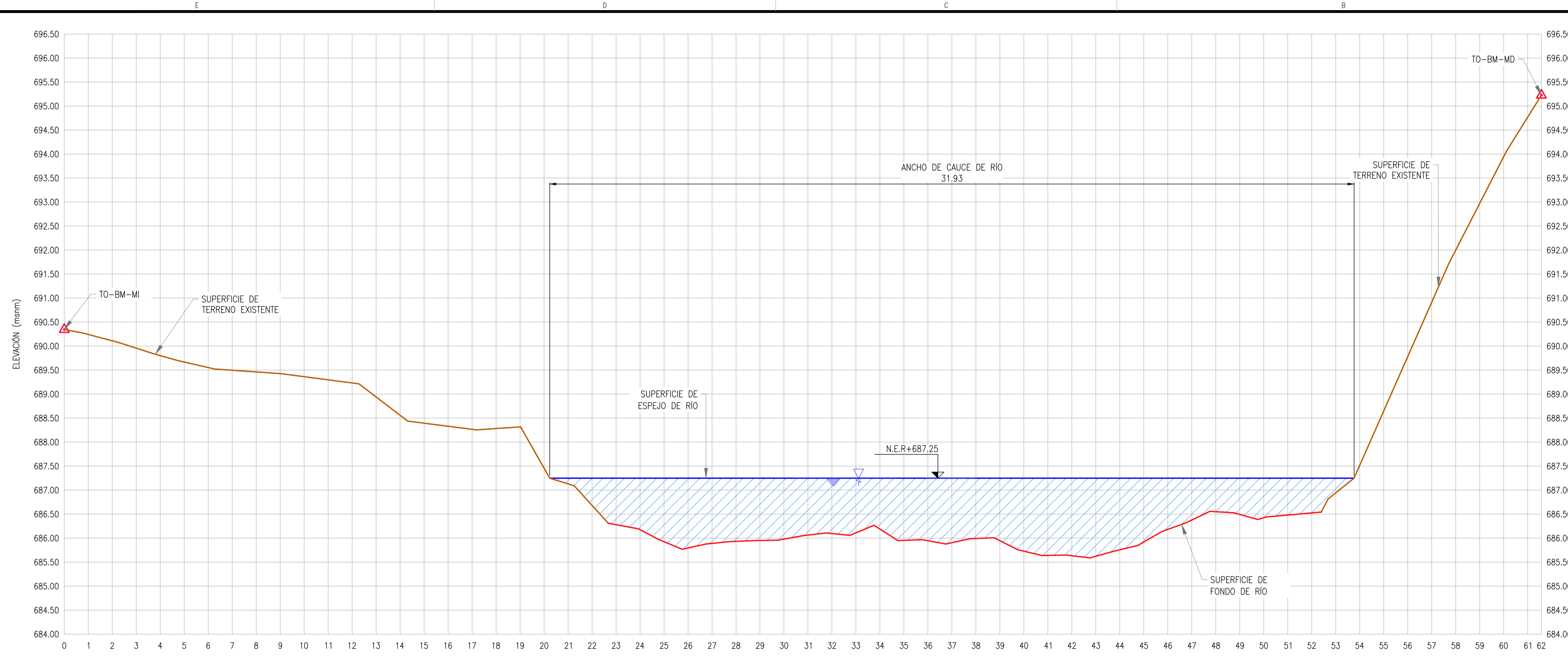


PLANTA -PLANO LLAVE 02 ESC. 1/100,000

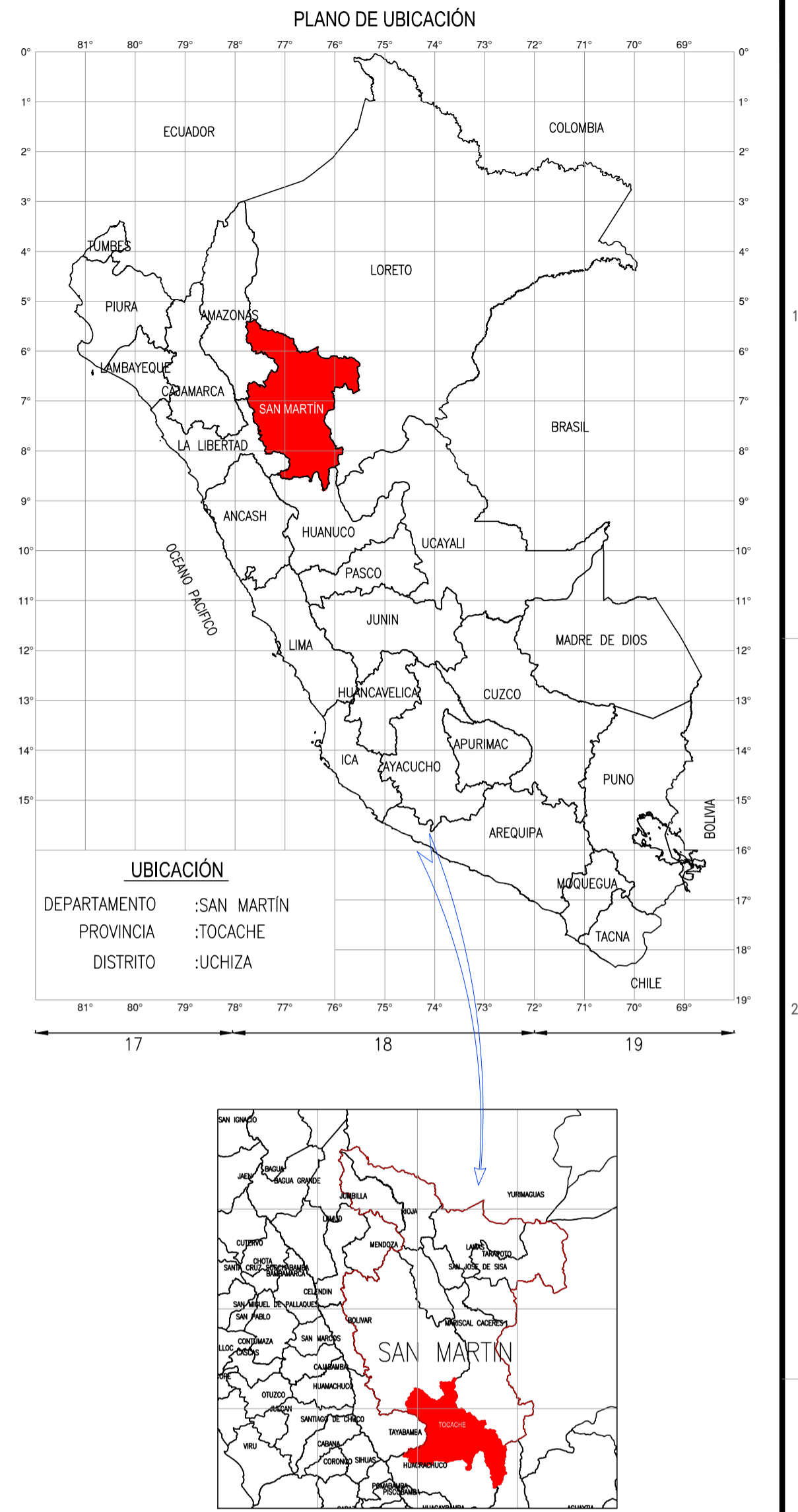
COD. PROY. CLIENTE: _____	PLANO CLIENTE Nº.: _____	REV.: _____
---------------------------	--------------------------	-------------

PLANO DE SECCIÓN TOPOBATIMÉTRICA T-N'

COD. PROY. CLIENTE: _____	PLANO CLIENTE Nº.: _____	REV.: _____
---------------------------	--------------------------	-------------



COTA TOPOBATIMETRIA	689.35																																																														
	690.24	690.11	690.96	689.80	688.67	688.55	688.50	688.46	688.43	688.36	688.30	688.23	688.94	688.56	688.39	688.33	688.27	688.28	688.32	687.46	687.13	686.68	686.28	686.18	685.93	685.80	685.89	685.93	685.95	685.98	686.06	686.10	686.11	686.19	686.19	686.95	686.95	686.91	686.99	686.95	686.73	686.64	686.63	686.62	686.76	686.92	686.18	686.38	686.55	686.49	686.42	686.48	686.53	686.94	687.52	686.65	686.78	686.91	687.00	687.97	688.95	684.77	685.23
NIVEL DE AGUA	0.12, 0.57, 0.97, 1.07, 1.32, 1.45, 1.36, 1.32, 1.30, 1.27, 1.19, 1.15, 1.14, 1.06, 1.30, 1.30, 1.34, 1.26, 1.30, 1.52, 1.61, 1.62, 1.63, 1.49, 1.33, 1.07, 0.87, 0.70, 0.76, 0.82, 0.77, 0.72, 0.51																																																														

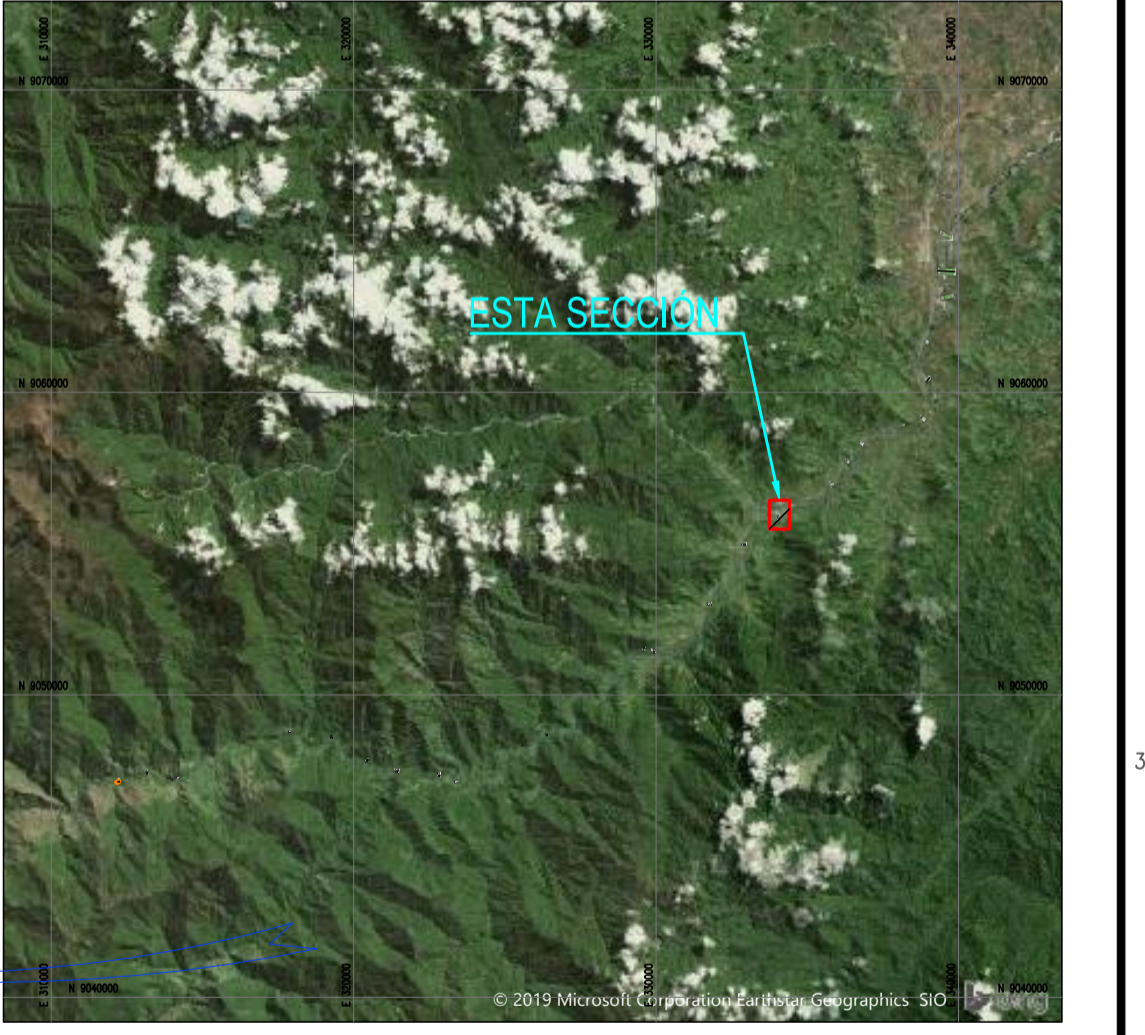


PROG.	NORTE	ESTE	PROG.	NORTE	ESTE
0+000.00	9055868.584	334027.722	0+032.00	9055836.656	334025.581
0+001.00	9055867.586	334027.655	0+033.00	9055835.658	334025.514
0+002.00	9055866.589	334027.588	0+034.00	9055834.660	334025.447
0+003.00	9055865.591	334027.521	0+035.00	9055833.662	334025.380
0+004.00	9055864.593	334027.454	0+036.00	9055832.665	334025.313
0+005.00	9055863.595	334027.387	0+037.00	9055831.667	334025.246
0+006.00	9055862.597	334027.321	0+038.00	9055830.669	334025.179
0+007.00	9055861.600	334027.254	0+039.00	9055829.671	334025.112
0+008.00	9055860.602	334027.187	0+040.00	9055828.674	334025.046
0+009.00	9055859.604	334027.120	0+041.00	9055827.676	334024.979
0+010.00	9055858.606	334027.053	0+042.00	9055826.678	334024.912
0+011.00	9055857.609	334026.986	0+043.00	9055825.680	334024.845
0+012.00	9055856.611	334026.919	0+044.00	9055824.683	334024.778
0+013.00	9055855.613	334026.852	0+045.00	9055823.685	334024.711
0+014.00	9055854.615	334026.785	0+046.00	9055822.687	334024.644
0+015.00	9055853.618	334026.718	0+047.00	9055821.689	334024.577
0+016.00	9055852.620	334026.651	0+048.00	9055820.692	334024.510
0+017.00	9055851.622	334026.585	0+049.00	9055819.694	334024.443
0+018.00	9055850.624	334026.518	0+050.00	9055818.696	334024.376
0+019.00	9055849.627	334026.451	0+051.00	9055817.698	334024.310
0+020.00	9055848.629	334026.384	0+052.00	9055816.701	334024.243
0+021.00	9055847.631	334026.317	0+053.00	9055815.703	334024.176
0+022.00	9055846.633	334026.250	0+054.00	9055814.705	334024.109
0+023.00	9055845.636	334026.183	0+055.00	9055813.707	334024.042
0+024.00	9055844.638	334026.116	0+056.00	9055812.710	334023.975
0+025.00	9055843.640	334026.049	0+057.00	9055811.712	334023.908
0+026.00	9055842.642	334025.982	0+058.00	9055810.714	334023.841
0+027.00	9055841.645	334025.915	0+059.00	9055809.716	334023.774
0+028.00	9055840.647	334025.849	0+060.00	9055808.719	334023.707
0+029.00	9055839.649	334025.782	0+061.00	9055807.721	334023.640
0+030.00	9055838.651	334025.715	0+061.57	9055807.152	334023.602
0+031.00	9055837.654	334025.648			

SECCIÓN 0
 ESC. V:1/50
 H:1/100



SECCIÓN 0
 ESC. 1/250 PLANO LLAVE 02



PLANTA - PLANO LLAVE 02

COORDENADAS PROYECTADAS CADA 1M EN LINEA DE SECCIÓN

1. LAS UNIDADES DE LOS PLANOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, SALVO OTRA INDICACIÓN. 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ELIPSODIALES (msnm). 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REPRESENTADA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 18 SUR	PLANOS DE REFERENCIA N.º REV. FECHA DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN DIS. DIB. REV. APR. CLIENTE				CONFIDENCIAL: ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA SON PROPIEDAD DE EDF. SU USO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS DATOS EN EL PLANO SERÁ RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE EDF.	ENERTEK GLOBAL APROBACIÓN: FECHA, FIRMA, NOMBRES, FECHA, FIRMA CLIENTE: GTE. ING., GTE. PROY.: ENERTEK GLOBAL: DISEÑADO POR: J. OLAZABAL, DIBUJADO POR: J. OLAZABAL, REVISADO POR: J. OLAZABAL, APROBADO POR: J. OLAZABAL, GTE. ING.: J. OLAZABAL COD. PROY. ENERTEK: PLANO ENERTEK N.º: Sección O-O ESCALA: INDICADA				EDF PLANO DE SECCIÓN TOPOBATIMÉTRICA T-O COD. PROY. CLIENTE: PLANO CLIENTE N.º: REV.: B									
	NOTAS GENERALES					PLANO N.º PLANOS DE REFERENCIA													
	E					D					C				B				A

USUARIO : PC JORGE ARCHIVO : D:\06 - Proyectos\A-ENERTEK\1-UCHIZA\5. Diseño\Planos\ Seccion 0-0.dwg