

**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL PROYECTO PLAZA VILLAGE  
BARU**

**PROMOTOR DEL PROYECTO:**  
ALLAN D. SAMUDIO V.

**UBICACIÓN:**  
Nueva California, Corregimiento de Volcán. Distrito de Tierras Altas. Provincia de  
Chiriquí

**TÉCNICO RESPONSABLE:**  
Irán Antonio Ramos Quintero  
Ingeniero Civil, Licencia No. 2007 – 006 – 159.

**MARZO DE 2025**

## INDICE

	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página.</b>
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>II</b>	<b>GENERALIDADES</b>	4
1	Localización Geográfica	4
2	Característica Morfológicas	4
<b>III</b>	<b>ANALISIS HIDROLOGICO</b>	5
1	Cálculos hidrológicos	5
2	Cálculos de los caudales	6
<b>IV</b>	<b>ANALISIS HIDRAULICO</b>	7
1	Resultados obtenidos	8
2.	Descripción de los Resultados	17
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	18
<b>VI</b>	<b>ANEXO</b>	19

## I. INTRODUCCIÓN

Los procesos naturales que intervienen en los fenómenos hidrológicos son sumamente complejos; resulta difícil examinarlos mediante un razonamiento deductivo riguroso.

No siempre es aplicable una ley física fundamental para determinar el resultado hidrológico esperado. Para determinar el resultado hidrológico esperado o para analizar comportamiento de variables hidrológicas problemáticas, es razonable partir de una serie de datos observados, analizarlos estadísticamente y después tratar de establecer la norma que gobierna o el patrón que siguen dichos sucesos; en general, cada problema hidrológico es único, las conclusiones cuantitativas de su análisis no pueden extrapolarse a otros problemas o áreas. Las cuencas hidrográficas están en constante modificación, su grado de alteración depende de la intensidad de erosión, degradación de su cobertura vegetal, de su geología, de su relieve y especialmente de la acción de la sociedad humana que en su afán de un mejor acondicionamiento no repara en destruir el ordenamiento natural que es el más armónico y permanente dentro de un ecosistema. El cuerpo de agua del estudio es una quebrada sin nombre.

La microcuenca posee una vegetación de matorrales y árboles dispersos. Con una alta presencia de población humana en la periferia del pueblo de Volcán. Dicha población se concentra principalmente en áreas residenciales unifamiliares y ciertas áreas comerciales.

Posee una infraestructura con formada por calles en su mayoría de carpeta asfáltica y algunos caminos en tierra. El sistema pluvial está conformado por cunetas pavimentadas y sin revestir, junto con alcantarillas de concreto.

### ANTECEDENTES:

Como parte del desarrollo del proyecto Plaza Village Barú, el dueño y promotor del mismo Licdo. Allan D. Samudio V., nos ha solicitado la realización de un Estudio hidrológico e hidráulico para establecer los niveles de terracería segura dentro del área del proyecto.

Los cual le permitirá tener de referencia para avenidas máximas, con periodos de retornos de 1:50 años, las alturas seguras para ubicar infraestructuras.

## **OBJETIVO:**

Establecer los niveles de seguridad de terracería en las orillas del cauce de una Quebrada Sin Nombre, localizado en la parte posterior del proyecto Comercial

## **II. GENERALIDADES**

### **1. Localización Geográfica**

El proyecto a desarrollar Plaza Village Barú al igual que la Quebrada Sin Nombre se encuentran ubicadas dentro de la Finca Folio Real N°: 28486 (F), Código de ubicación: 4415. en el corregimiento de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí

### **2. Característica Morfológicas**

El presente estudio se ubica en la periferia noroeste del centro de la población de Volcán. El afluente se conecta con la Quebrada Paco y posteriormente sus aguas se descargan al Río Chiriquí Viejo que forma parte de la vertiente del Océano Pacífico.

La microcuenca está ubicada entre las coordenadas UTM Inicial Este (Este: 317839.994, Norte: 971960.152 Elevación: 1357.84 m.s.n.m.) y UTM final (Este: 318,625.489, Norte: 971,688.650 Elevación: 1374.85 m.s.n.m.)

Como consecuencia de su latitud se ubica en la zona Intertropical o Tórrida, en la vertiente del Océano Pacífico. La región hidrológica se puede catalogar como pequeña y del tipo exorreica

Hidrográficamente limita, al norte con el Río Chiriquí Viejo; al sur con el Río Gariche, al este con las Lagunas de Volcán y al oeste con el Río Macho Monte

### III. ANALISIS HIDROLOGICO

**TIPO DE PROYECTO:** PLAZA COMERCIAL

**CLIENTE:** PLAZA VILLAGE BARU

**FECHA DE LA INSPECCION EN CAMPO:** 23 de febrero de 2025

**FECHA DEL INFORME:** 6 de marzo de 2025

#### 1. CALCULO HIDROLOGICO

Para la estimación del caudal que influye en nuestro análisis se utilizó la fórmula del Método Racional. Ya que cumple con el área de drenaje de hasta 250 has.

$$Q_p = C.i_c.A_d$$

- El valor utilizado del coeficiente de escorrentía es de  $C= 0.90$
- Para la intensidad de la lluvia se utilizó las fórmulas del M.O.P. de la vertiente del pacífico.
- El área utilizada para la micro cuenca es de 5.413 hectáreas y en el área del proyecto 0.176 hectáreas.
- Para el cálculo del tiempo de concentración se utilizó la fórmula de Kirpich

$$T_c = 0.000323 (L^{0.77}/S^{0.385})$$

$$T_c = 0.230 \text{ hr} \quad TC = 13.80 \text{ min (Área de la micro cuenca)}$$

$$T_c = 0.029 \text{ hr} \quad TC = 1.79 \text{ min (Área del proyecto)}$$

**2. CALCULOS DE LOS CAUDALES**

<b>MICRO CUENCA - QUEBRADA SIN NOMBRE (Q1)</b>				
Periodo de retorno	Fórmulas de Calculo de Intensidad de Lluvia (pulg/hr)	Intensidad Pulg/hr	Intensidad mm/hr	Caudal Q (m3/seg)= CIA/360
1 cada 2 Años	$i=227/(29+TC)$	5.30	134.70	1.82
1 Cada 5 Años	$i=294/(36+TC)$	5.90	149.94	2.03
1 Cada 10 Años	$i=323/(36+TC)$	6.49	164.73	2.23
1 Cada 20 Años	$i=357/(37+TC)$	7.03	178.49	2.42
1 Cada 25 Años	$i=370/(37+TC)$	7.28	184.99	2.50
1 Cada 30 Años	$i=370/(36+TC)$	7.43	188.70	2.55
1 Cada 50 Años	$i=370/(33+TC)$	7.91	200.80	2.71

<b>ÁREA DEL PROYECTO - PLAZA VILLAGE BARU (Q2)</b>				
Periodo de retorno	Fórmulas de Calculo de Intensidad de Lluvia (pulg/hr)	Intensidad Pulg/hr	Intensidad mm/hr	Caudal m3/seg
1 cada 2 Años	$i=227/(29+TC)$	7.37	187.24	0.08
1 Cada 5 Años	$i=294/(36+TC)$	7.78	197.59	0.09
1 Cada 10 Años	$i=323/(36+TC)$	8.55	217.08	0.10
1 Cada 20 Años	$i=357/(37+TC)$	9.20	233.74	0.10
1 Cada 25 Años	$i=370/(37+TC)$	9.54	242.25	0.11
1 Cada 30 Años	$i=370/(36+TC)$	9.79	248.66	0.11
1 Cada 50 Años	$i=370/(33+TC)$	10.63	270.10	0.12

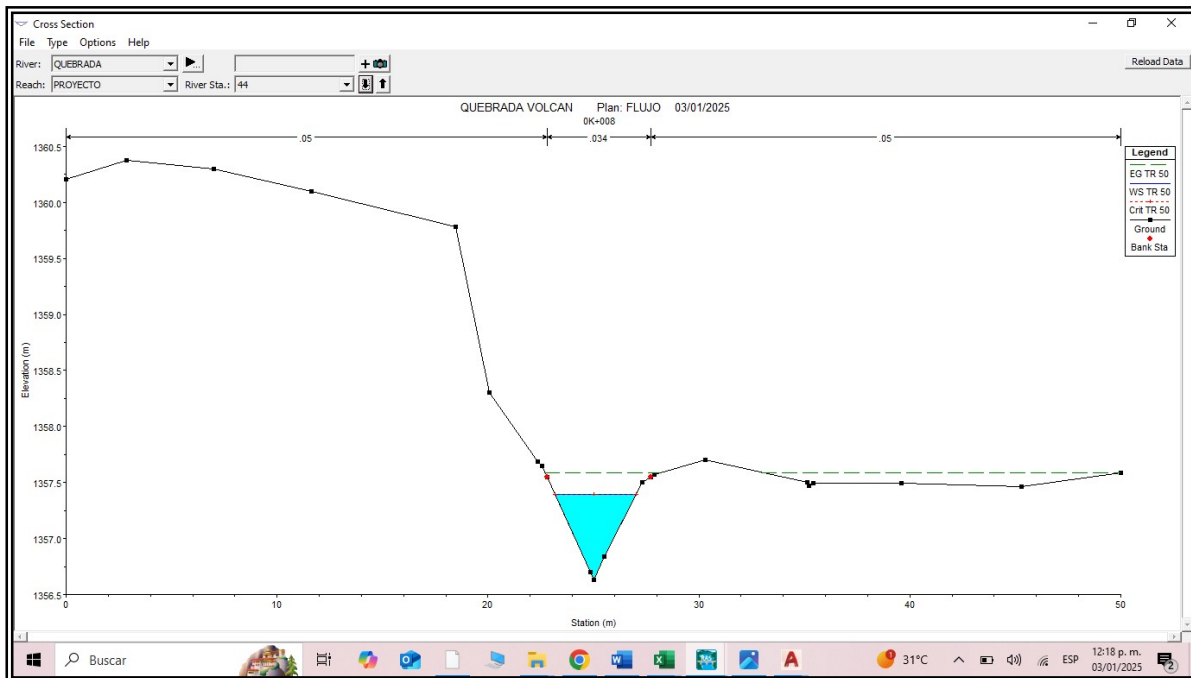
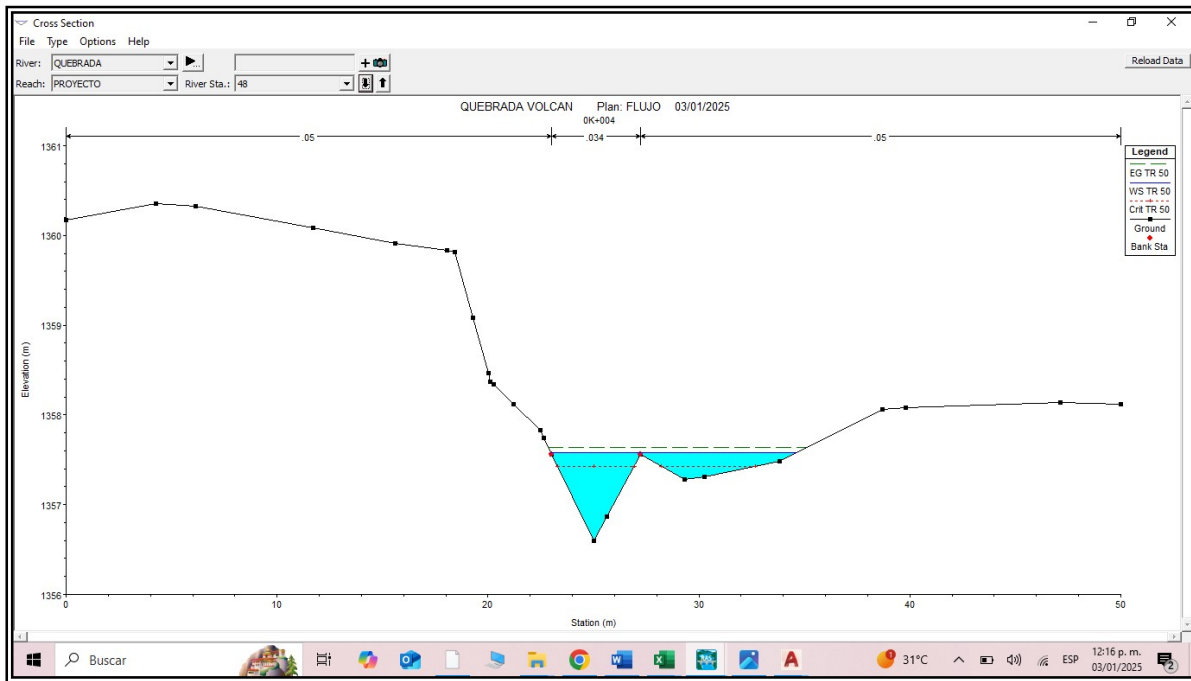
<b>CAUDALES TOTALES (Q=Q1+Q2)</b>	
Periodo de retorno	Caudal m3/seg
1 cada 2 Años	1.91
1 Cada 5 Años	2.12
1 Cada 10 Años	2.32
1 Cada 20 Años	2.52
1 Cada 25 Años	2.61
1 Cada 30 Años	2.66
1 Cada 50 Años	2.83

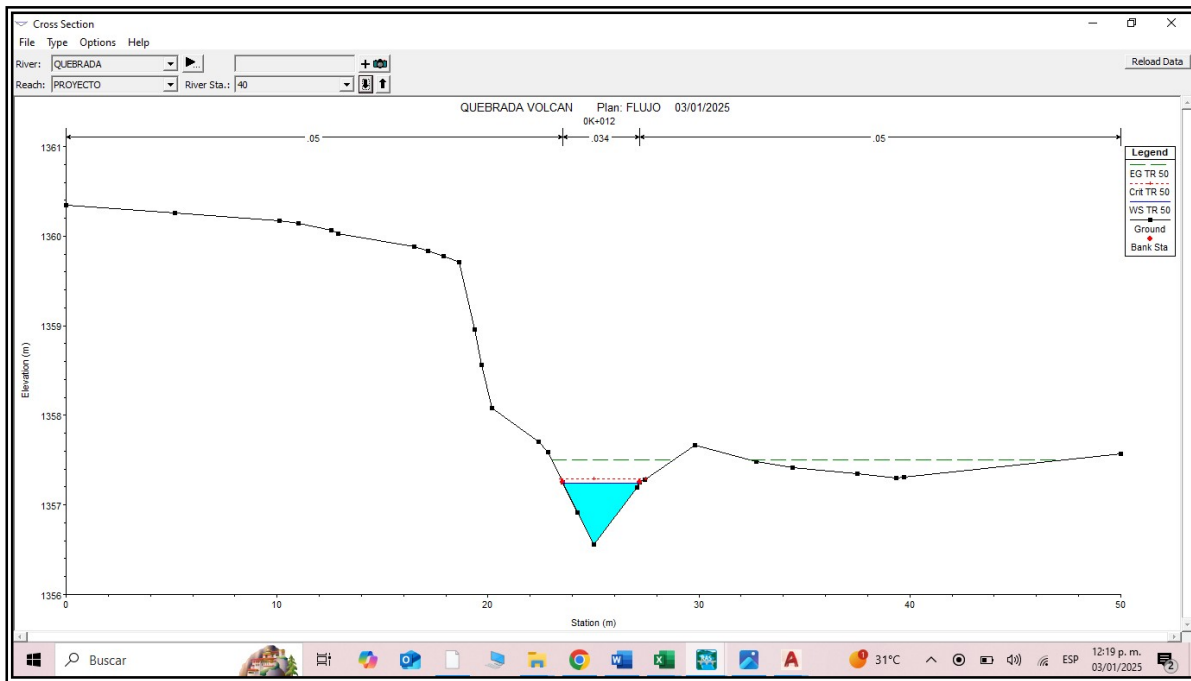
#### **IV. ANALISIS HIDRAULICO**

El análisis hidráulico se realizó mediante el programa **HEC – RAS 6.3.1** En donde se emplearon los datos de las 9 secciones establecidas en el cauce de la Quebrada Sin Nombre, y los caudales en base a los siete periodos de retorno establecidos por el M.O.P.

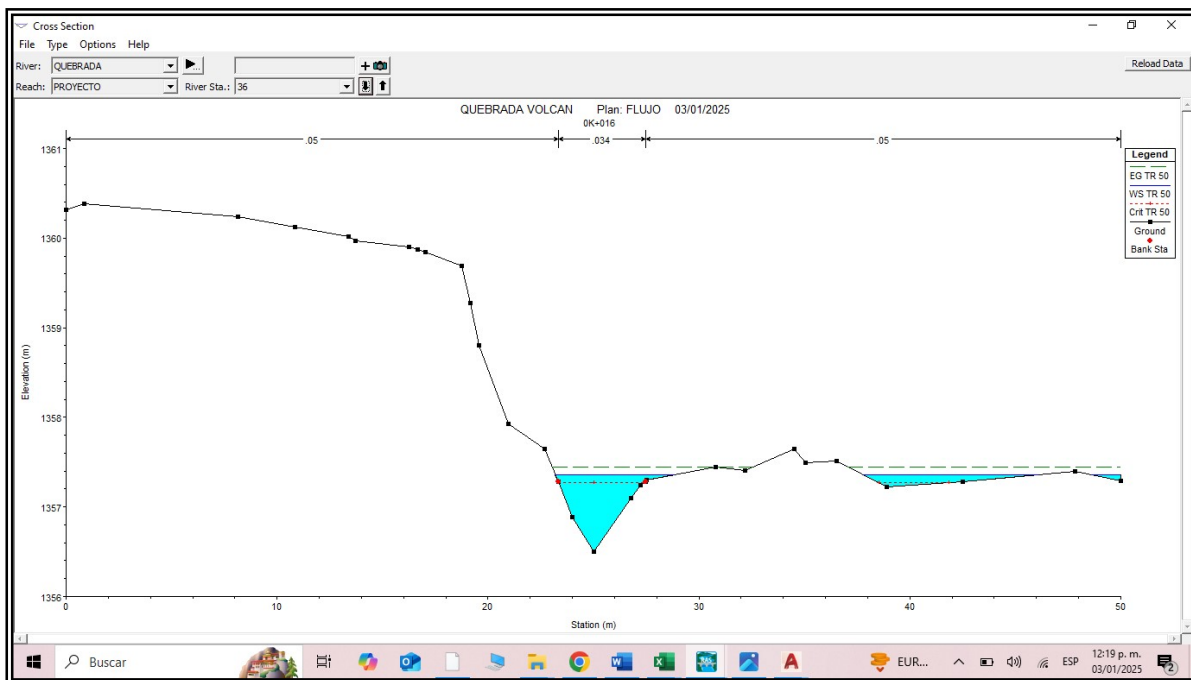
El informe se centrará en el periodo de retorno de 50 años, por el grado de importancia del proyecto.



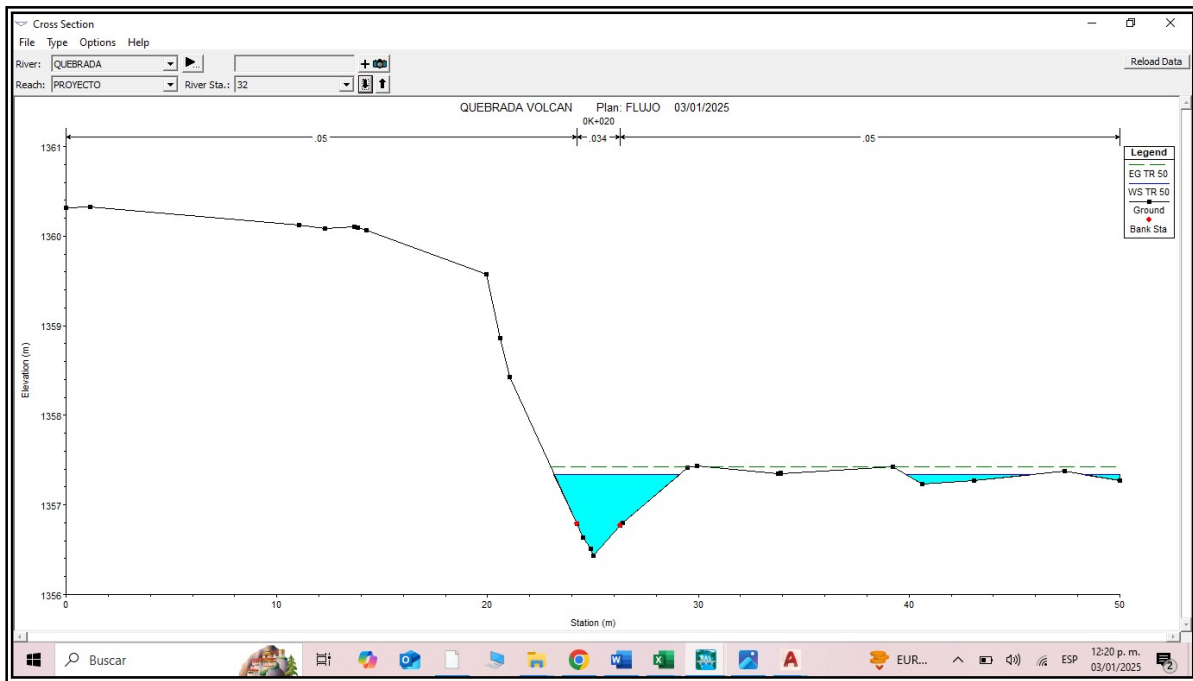




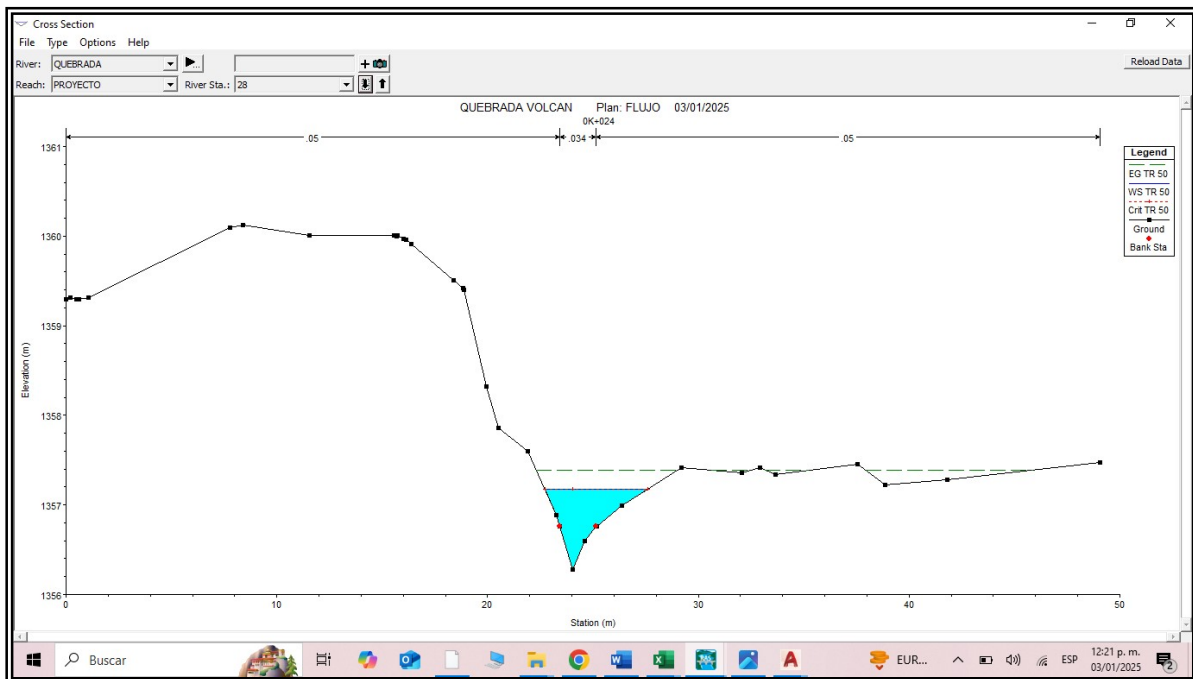
SECCION 0K+012



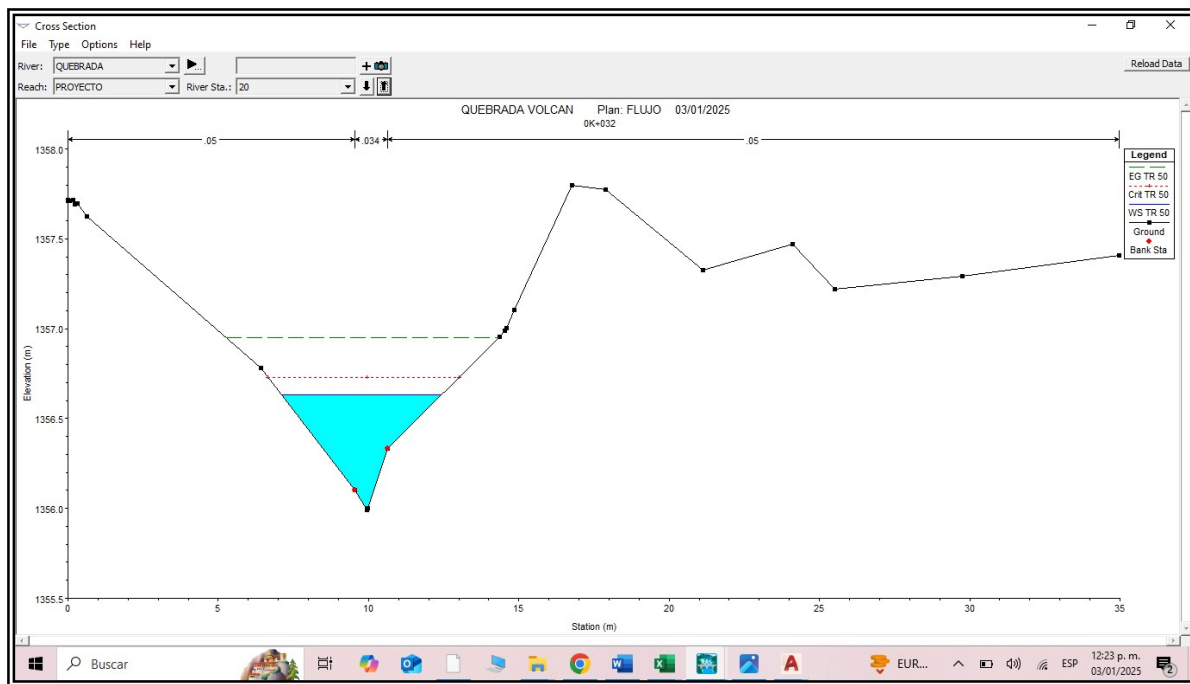
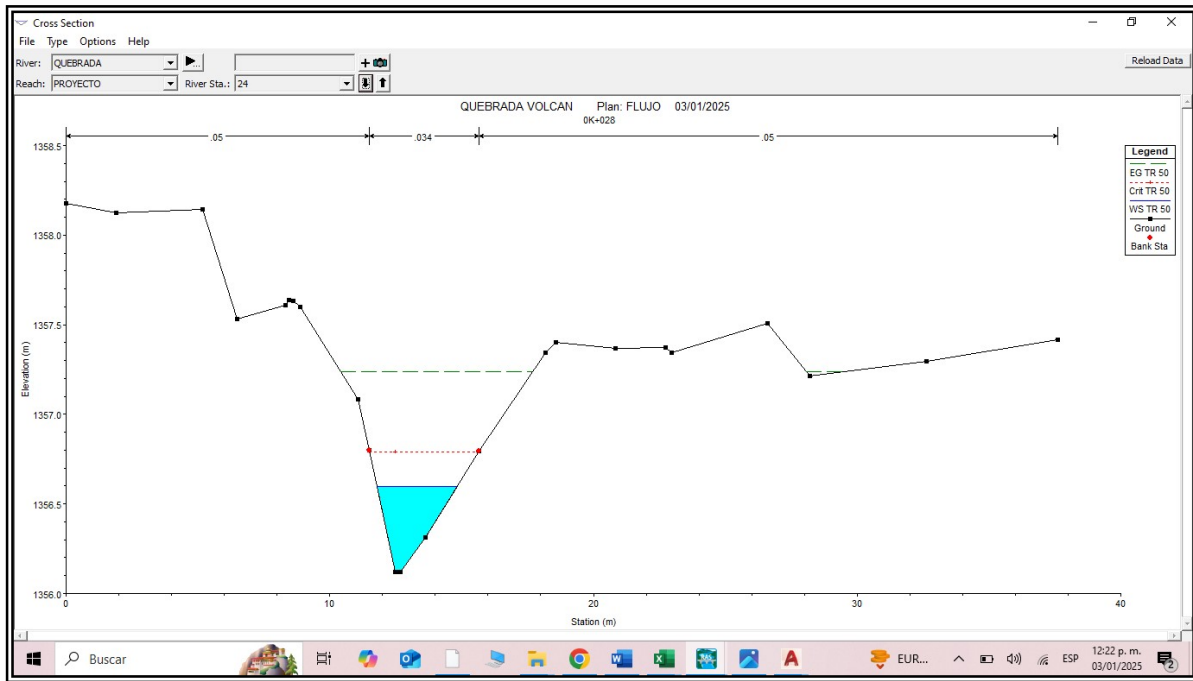
SECCION 0K+016



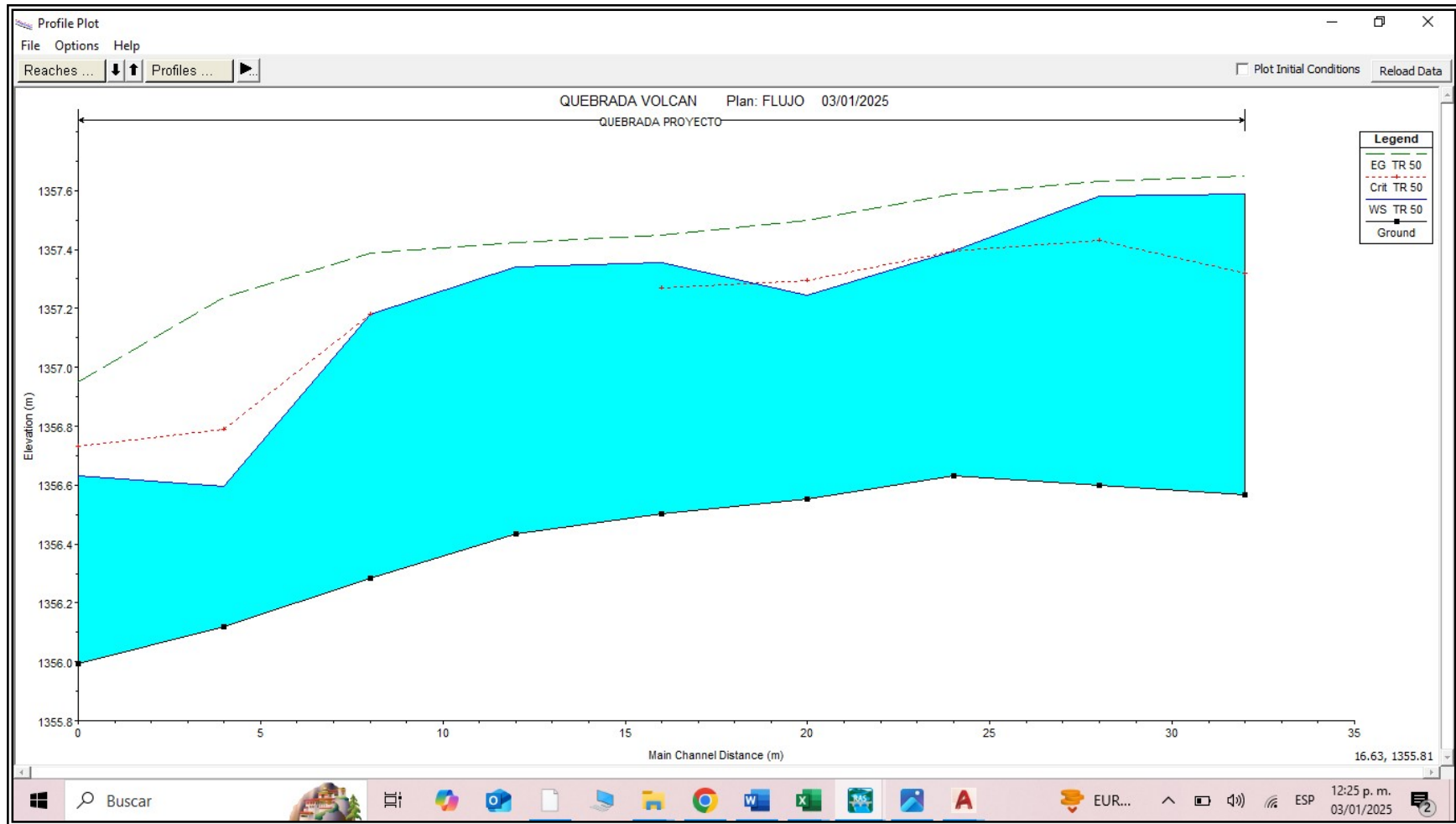
SECCION 0K+020



SECCION 0K+024



## SECCIÓN LONGITUDINAL DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

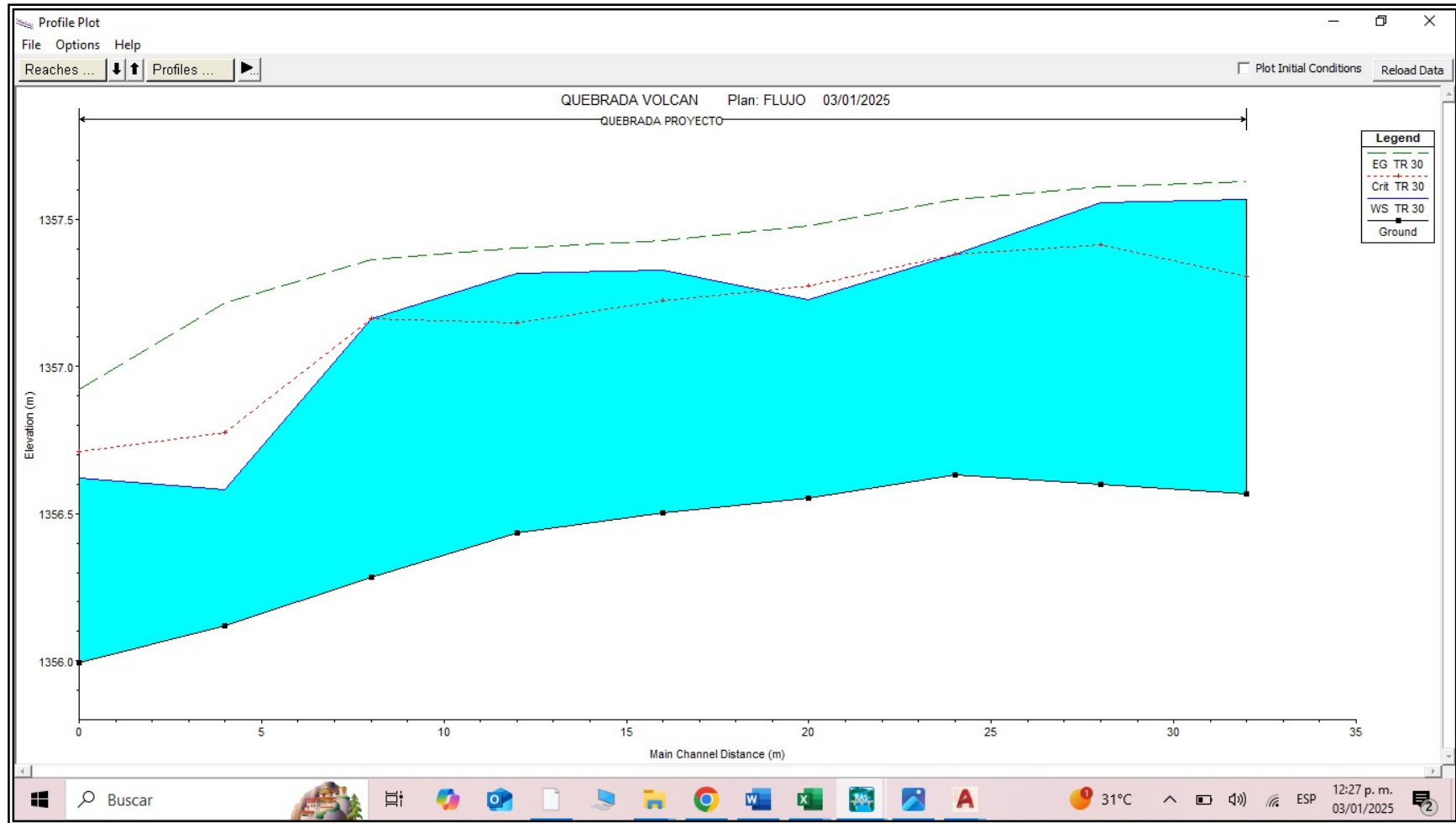


WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica

**Ing. Civil:** Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.

**TEL:** 777-3502; **CEL:** 6678-7986 **e-mail:** [83antonio29@gmail.com](mailto:83antonio29@gmail.com)

## SECCIÓN LONGITUDINAL DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, PERIODO DE RETORNO DE 30 AÑOS



WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica

**Ing. Civil:** Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.

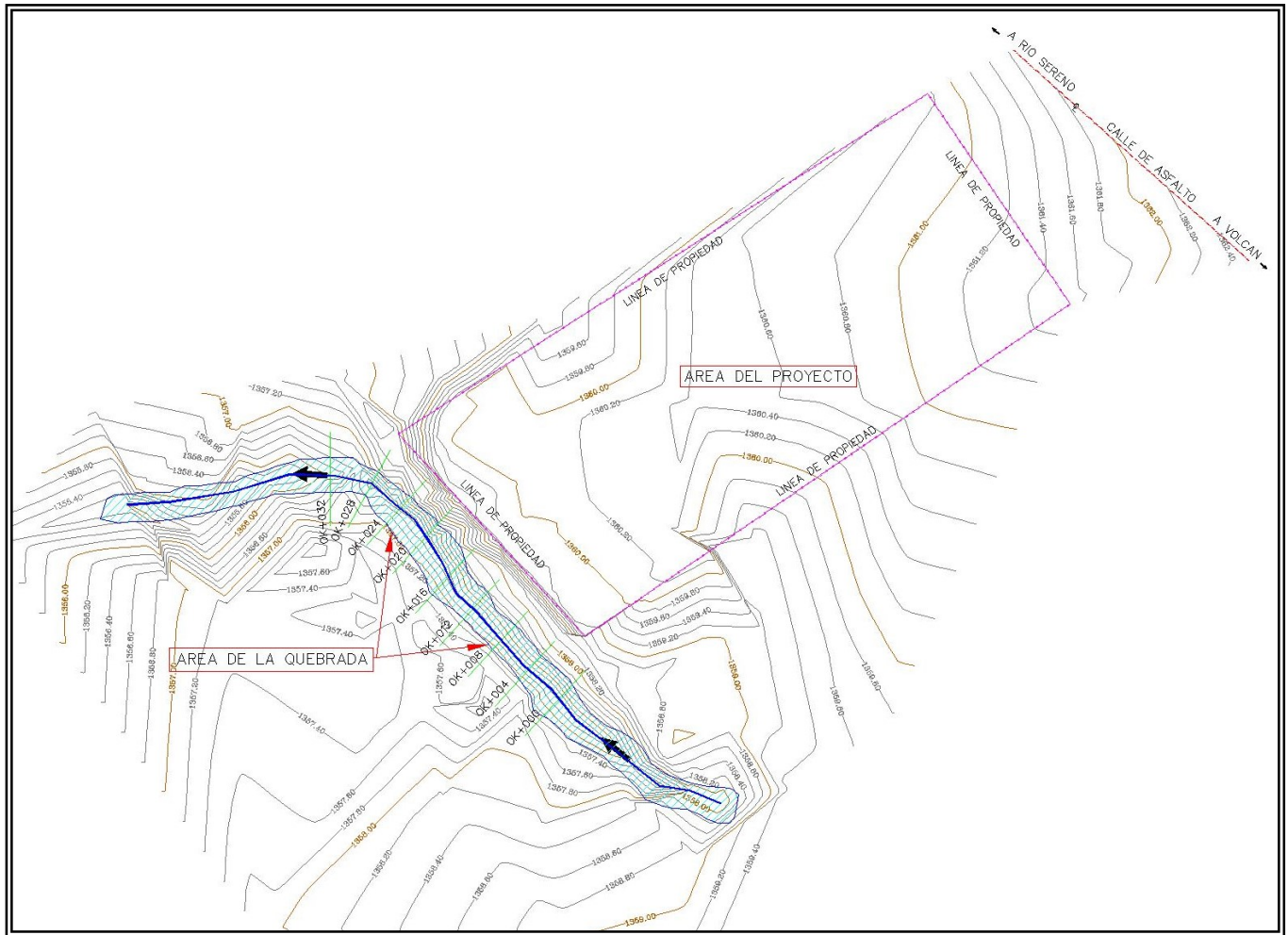
**TEL:** 777-3502; **CEL:** 6678-7986 **e-mail:** [83antonio29@gmail.com](mailto:83antonio29@gmail.com)

**TABLA DE RESULTADOS DEL PROGRAMA HEC-RAS 6.3.1 PERIODO DE RETORNO DE 30 Y 50 AÑOS**

HEC-RAS Plan: QDA River: QUEBRADA Reach: PROYECTO

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
PROYECTO	52	TR 50	2.83	1356.57	1357.59	1357.32	1357.65	0.002920	1.12	2.66	5.21	0.45
PROYECTO	52	TR 30	2.66	1356.57	1357.57	1357.30	1357.63	0.002886	1.09	2.55	5.10	0.44
PROYECTO	48	TR 50	2.83	1356.60	1357.58	1357.43	1357.63	0.003900	1.09	3.42	11.67	0.49
PROYECTO	48	TR 30	2.66	1356.60	1357.56	1357.41	1357.61	0.004268	1.11	3.14	11.41	0.51
PROYECTO	44	TR 50	2.83	1356.63	1357.40	1357.40	1357.59	0.017747	1.95	1.45	3.86	1.01
PROYECTO	44	TR 30	2.66	1356.63	1357.38	1357.38	1357.57	0.017741	1.92	1.39	3.77	1.01
PROYECTO	40	TR 50	2.83	1356.55	1357.25	1357.30	1357.50	0.025848	2.24	1.27	3.62	1.21
PROYECTO	40	TR 30	2.66	1356.55	1357.23	1357.27	1357.48	0.026216	2.21	1.20	3.54	1.21
PROYECTO	36	TR 50	2.83	1356.50	1357.36	1357.27	1357.45	0.006616	1.37	2.62	15.38	0.64
PROYECTO	36	TR 30	2.66	1356.50	1357.33	1357.22	1357.43	0.007706	1.42	2.21	12.42	0.69
PROYECTO	32	TR 50	2.83	1356.44	1357.34		1357.43	0.003909	1.44	3.02	13.82	0.54
PROYECTO	32	TR 30	2.66	1356.44	1357.32	1357.15	1357.40	0.004104	1.44	2.69	11.70	0.55
PROYECTO	28	TR 50	2.83	1356.28	1357.18	1357.18	1357.39	0.012342	2.19	1.71	4.88	0.88
PROYECTO	28	TR 30	2.66	1356.28	1357.16	1357.16	1357.36	0.012142	2.13	1.63	4.74	0.87
PROYECTO	24	TR 50	2.83	1356.12	1356.60	1356.79	1357.24	0.094522	3.55	0.80	3.05	2.21
PROYECTO	24	TR 30	2.66	1356.12	1356.58	1356.77	1357.22	0.096726	3.52	0.76	2.97	2.23
PROYECTO	20	TR 50	2.83	1355.99	1356.63	1356.73	1356.95	0.029661	3.05	1.46	5.29	1.37
PROYECTO	20	TR 30	2.66	1355.99	1356.62	1356.71	1356.92	0.028823	2.97	1.40	5.18	1.34

**ÁREA INUNDABLE SIMULADA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE – PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS**



## **2. Descripción de los Resultados**

Los resultados del análisis indican que el nivel máximo de tirante de agua alcanzará una altura máxima aguas abajo de 1357.59 (**0K+000**) metros sobre el nivel del mar y una altura máxima aguas abajo de 1356.63 (**0K+032**) metros sobre el nivel del mar.

Al momento de realizar la simulación de crecida para los periodos de retorno de 30 y 50 años, en los cuales se basó en el método Racional; estos perfiles presentaron un pequeño grado de desbordamiento entre las estaciones 0k+016 a la 0k+020. En la margen contraria al proyecto.

De las **9 secciones (0K+000 a 0K+032)**, ninguna presenta niveles de desbordamiento en la margen colindante con el proyecto, para los diferentes periodos de retorno de 30 y 50 años. Por ende, el nivel o elevación actual del área del proyecto es el adecuado para el desarrollo del mismo

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Una vez realizada la gira técnica al área de estudio y analizadas las condiciones hidroclimáticas de la microcuenca en donde se desarrollará el Proyecto Plaza Village Barú se puede concluir lo siguiente:

1. Los caudales generados en la corriente Efímera Sin Nombre adyacente al proyecto para periodos de retorno de 30 y 50 años son  $2.66 \text{ m}^3/\text{seg}$  y  $2.83 \text{ m}^3/\text{seg}$ . respectivamente
2. El tiempo de concentración es muy corto con un valor de 13.80 minutos, lo cual indica que la micro cuenca de la Corriente Intermitente Sin Nombre, tiene la capacidad de desalojar el volumen de agua rápidamente, esto se debe a factores tales como, la longitud de la Quebrada sin nombre es pequeña.
3. Del análisis de las secciones transversales de la Quebrada sin nombre, se presenta pequeños desbordamientos en la margen opuesta de la del proyecto entre las estaciones 0k+016 a la 0k+020. El nivel del terreno actual del proyecto garantiza el buen desarrollo y funcionamiento de la plaza comercial

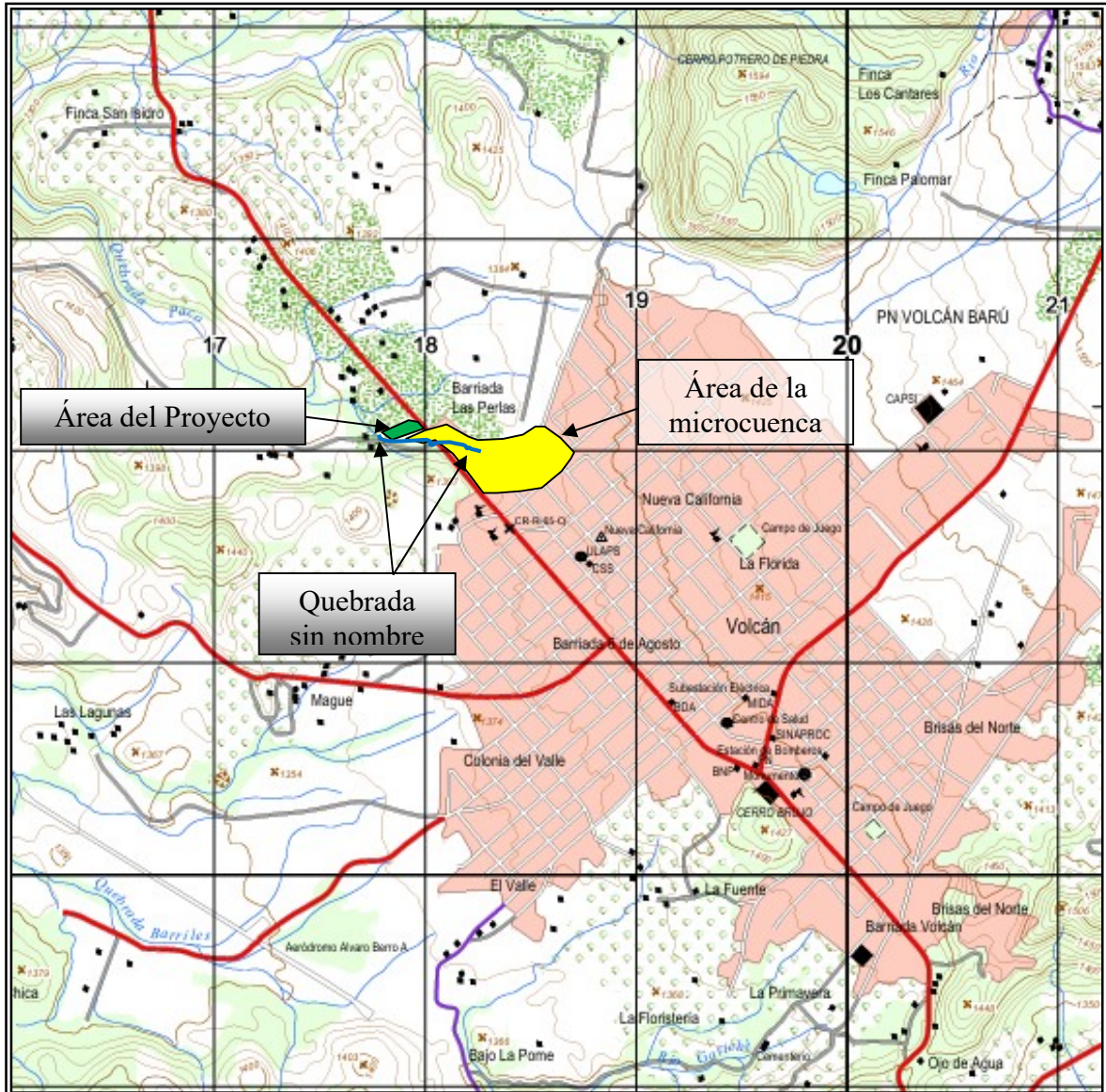
### Recomendaciones

Para finalizar el presente estudio hidrológico e hidráulico del proyecto se recomienda lo siguiente:

1. Mantener un nivel de terracería seguro, en los terrenos cercanos o adyacentes a la Quebrada Sin Nombre.
2. Los diseños de los sistemas de desalojo del agua pluvial deben contemplar la alta pluviosidad del área.
3. Para mantener un buen drenaje del agua de la Corriente efímera es necesario tener limpio el cauce, evitando tener en la zona de influencia del proyecto la formación de embalses de basura sólida y de empalizadas, con el objetivo de evitar posibles desbordamientos para los diferentes volúmenes y niveles a que puede tener el agua, para los distintos periodos de retornos.
4. Se debe cumplir con la servidumbre de la Quebrada

## VI ANEXOS

### 1. MAPA DEL ÁREA DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE.



**Fuente:** Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico “Tommy Guardia”, Departamento de Cartografía, Hoja Volcán, Número de Hoja 3642-II NW. Escala Original de la hoja cartográfica: 1: 25000

**ANEXO FOTOGRÁFICO DEL RECORRIDO DE LA QUEBRADA SIN  
NOMBRE**





## ANEXO FOTOGRÁFICO DEL AREA DEL PROYECTO

