

**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

| | CONTENIDO | Página. |
|------------|---------------------------------------|----------------|
| I | INTRODUCCIÓN | 3 |
| II | GENERALIDADES | 4 |
| 1 | Localización Geográfica | 4 |
| 2 | Característica Morfológicas | 4 |
| III | ANALISIS HIDROLOGICO | 5 |
| 1 | Cálculos hidrológicos | 5 |
| 2 | Cálculos de los caudales | 6 |
| IV | ANALISIS HIDRAULICO | 7 |
| 1 | Resultados obtenidos | 8 |
| 2. | Descripción de los Resultados | 17 |
| V | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 18 |
| VI | ANEXO | 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 arboles 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 Rio Chiriquí Viejo que forma parte de la vertiente del Océano Pacifico.

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 Pacifico. La región hidrológica se puede catalogar como pequeña y del tipo exorreica

Hidrográficamente limita, al norte con el Rio Chiriquí Viejo; al sur con el Rio Gariche, al este con las Lagunas de Volcán y al oeste con el Rio 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 utilizo las formulas del M.O.P. de la vertiente del pacifico.
- 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

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

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

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

2. CALCULOS DE LOS CAUDALES

| MICRO CUENCA - QUEBRADA SIN NOMBRE (Q1) | | | | |
|---|---|--------------------|------------------|---|
| Periodo de retorno | Fórmulas de Calculo de Intensidad de Lluvia (pulg/hr) | Intensidad Pulg/hr | Intensidad mm/hr | Caudal Q (m ³ /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 |

| ÁREA DEL PROYECTO - PLAZA VILLAGE BARU (Q2) | | | | |
|---|---|--------------------|------------------|----------------------------|
| Periodo de retorno | Fórmulas de Calculo de Intensidad de Lluvia (pulg/hr) | Intensidad Pulg/hr | Intensidad mm/hr | Caudal m ³ /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 |

| CAUDALES TOTALES (Q=Q1+Q2) | |
|----------------------------|----------------------------|
| Periodo de retorno | Caudal m ³ /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 |

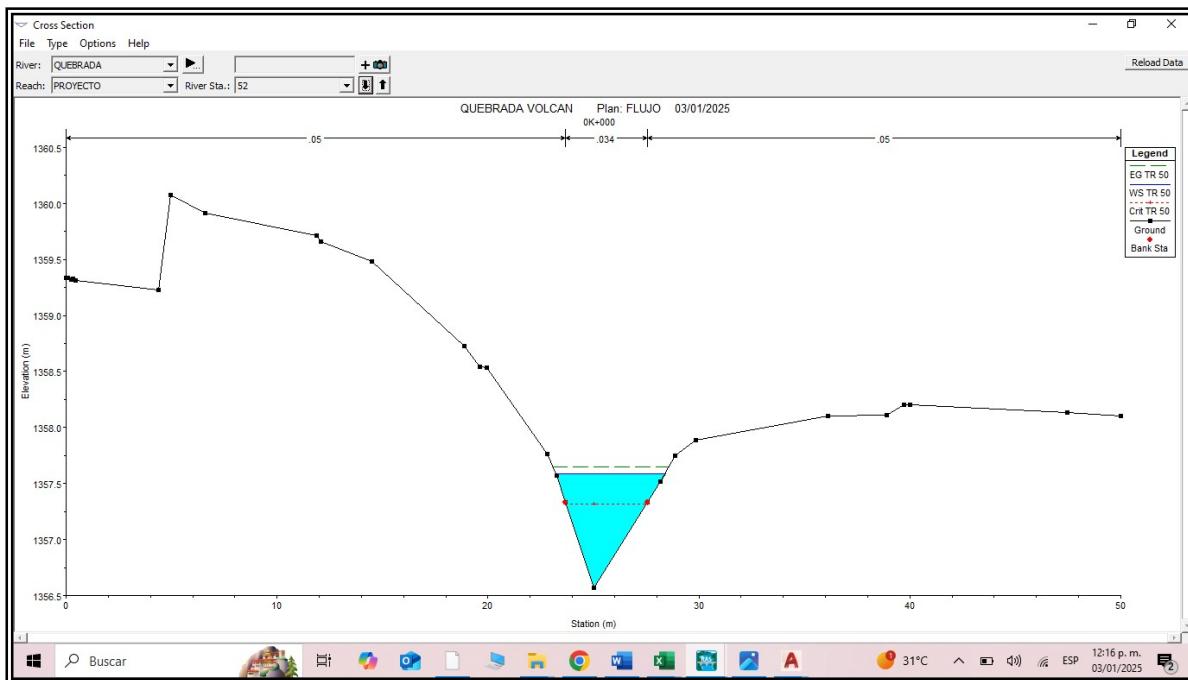
IV. ANALISIS HIDRAULICO

El análisis hidráulico se realizo 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.

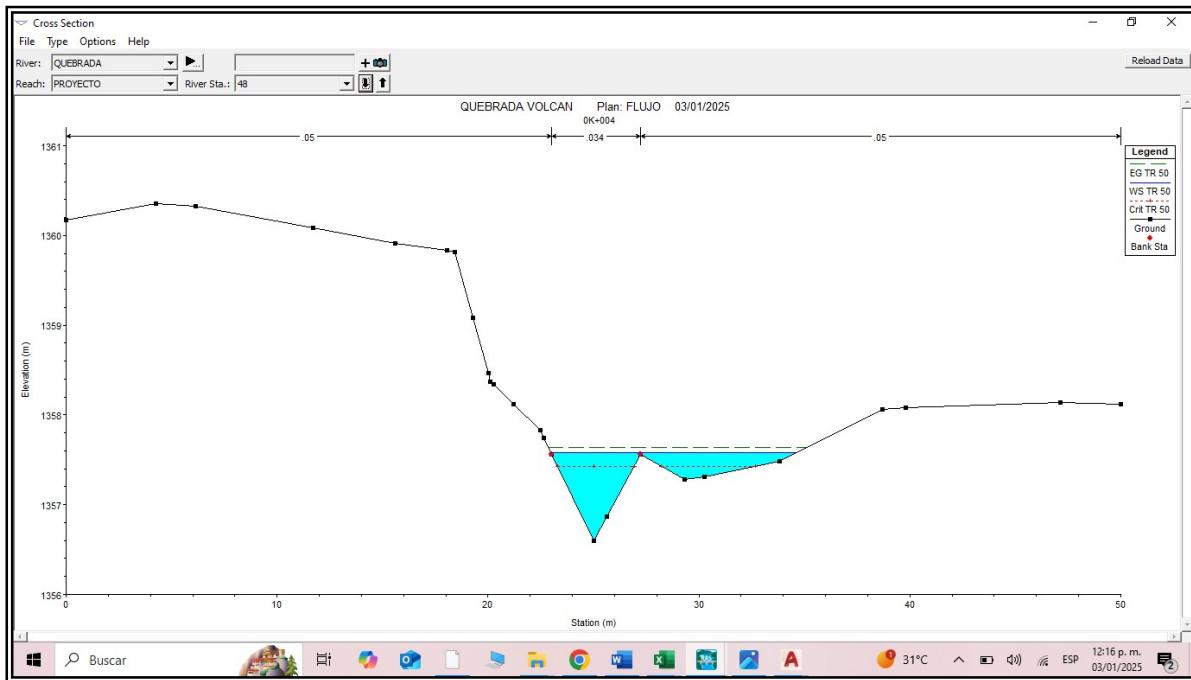
El informe se centrará en el periodo de retorno de 50 años, por el grado de importancia del proyecto.

1. RESULTADOS OBTENIDOS

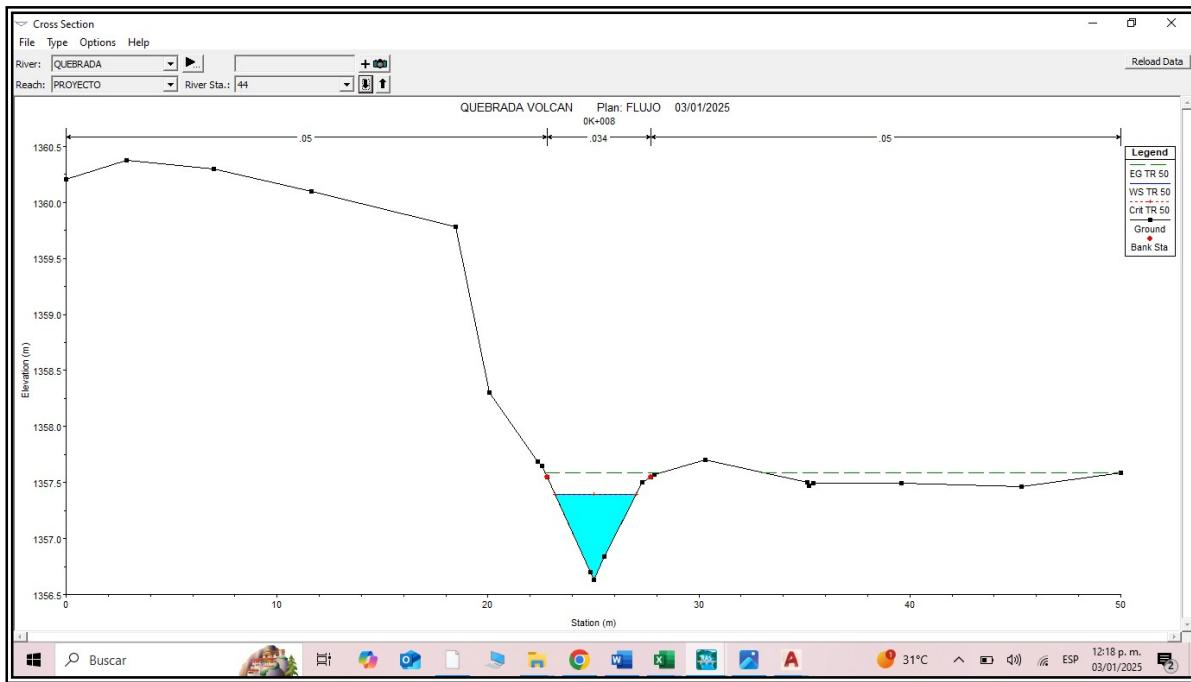
Resultados obtenidos en la modelación del comportamiento del caudal en el cauce para un periodos de retorno de 1:50 años.



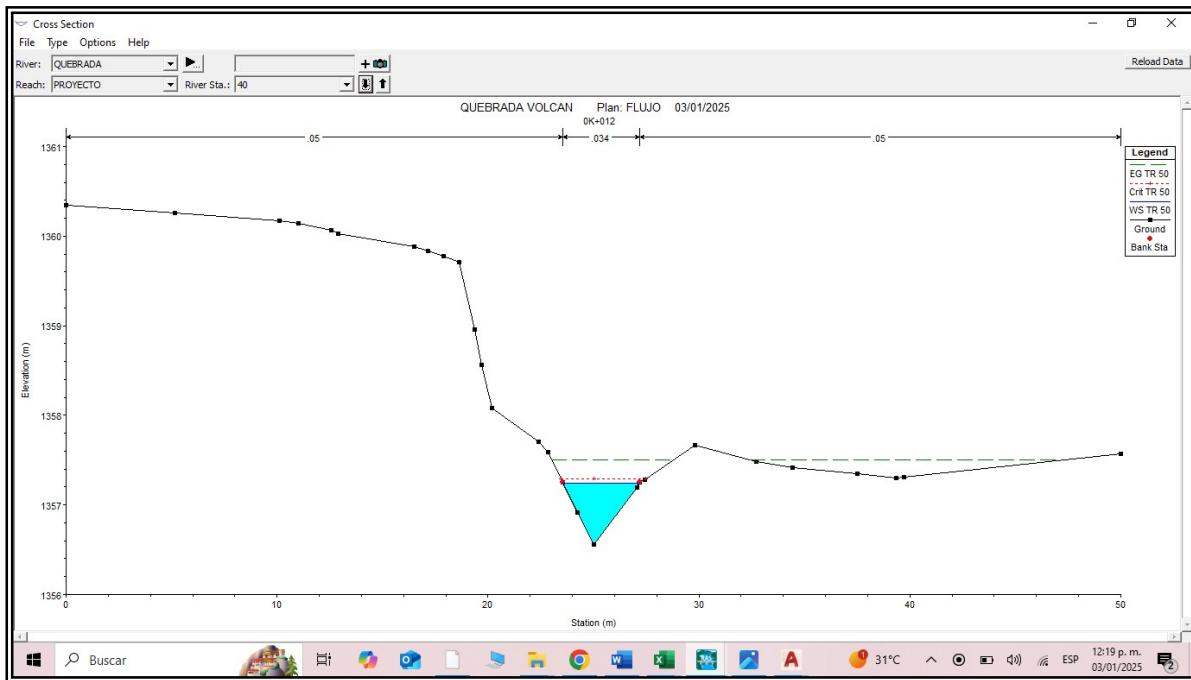
SECCION 0K+000



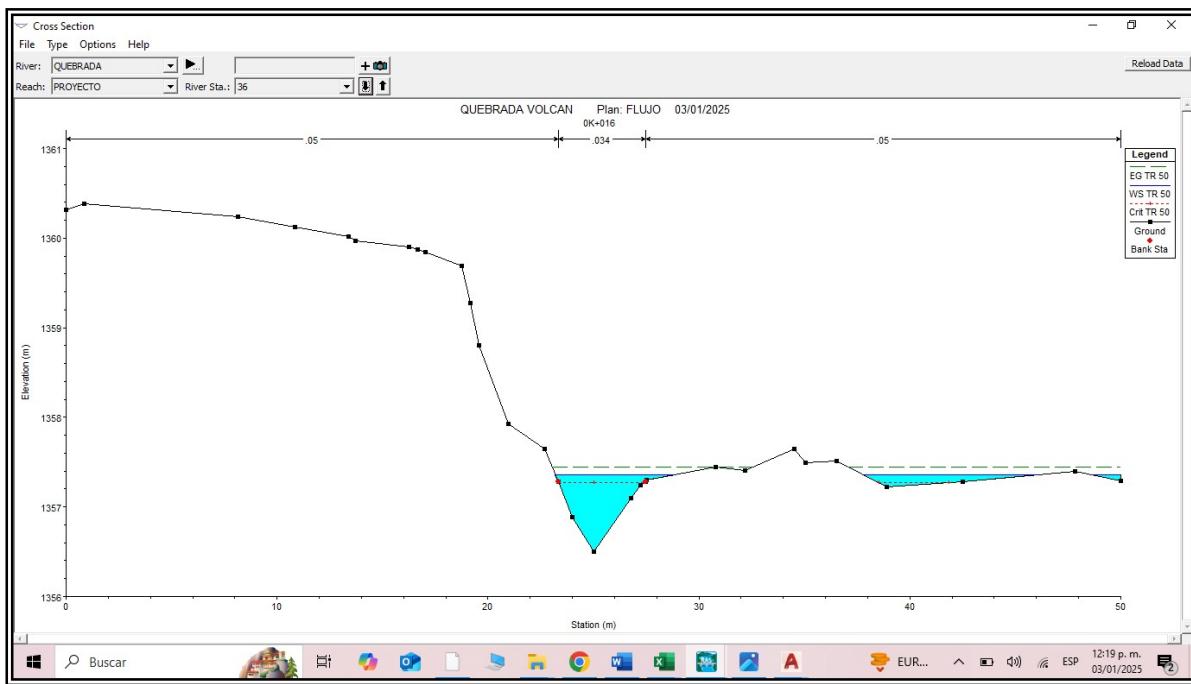
SECCION 0K+004



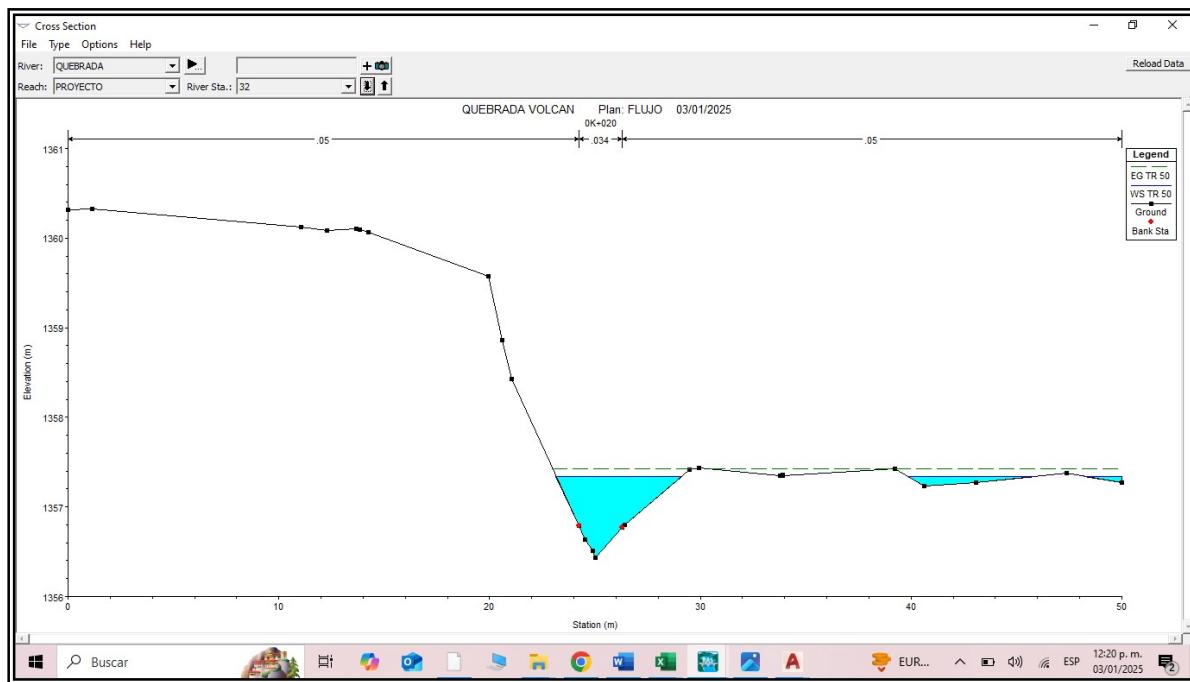
SECCION 0K+008



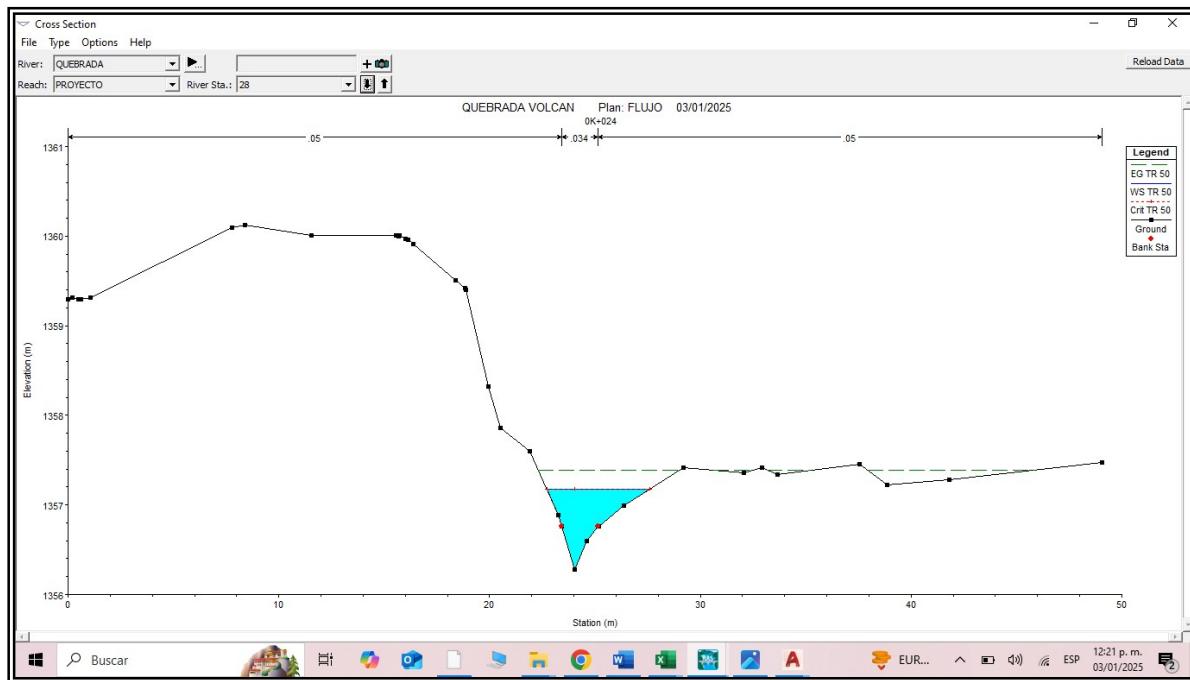
SECCION 0K+012



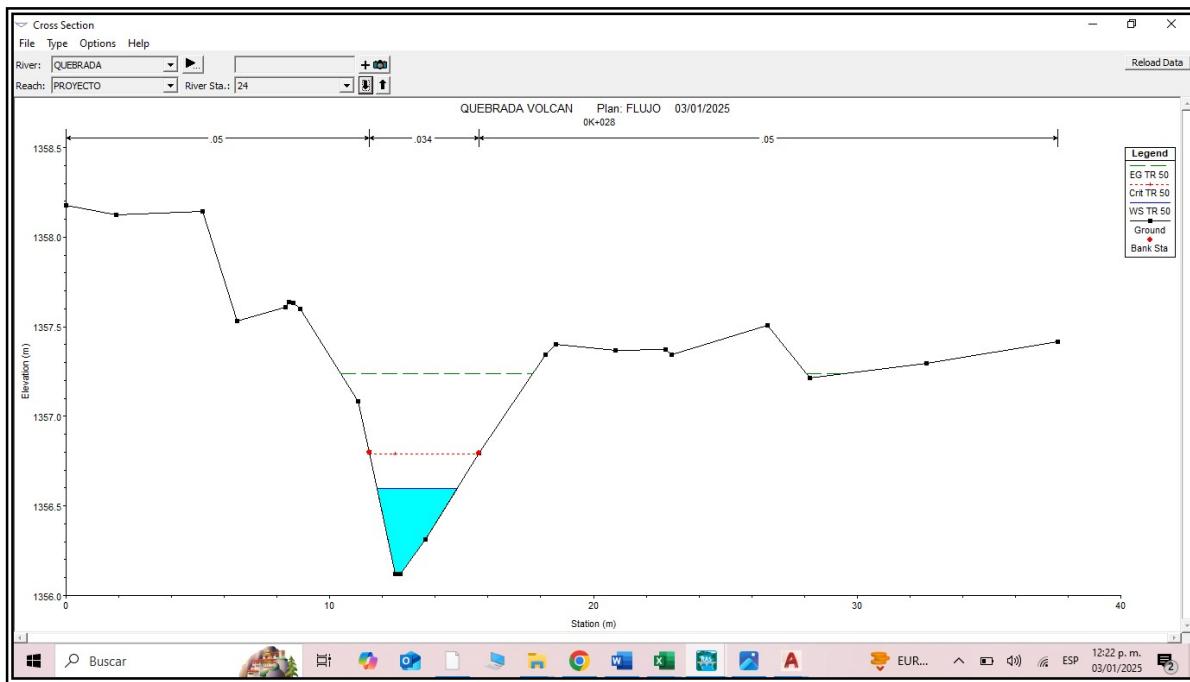
SECCION 0K+016



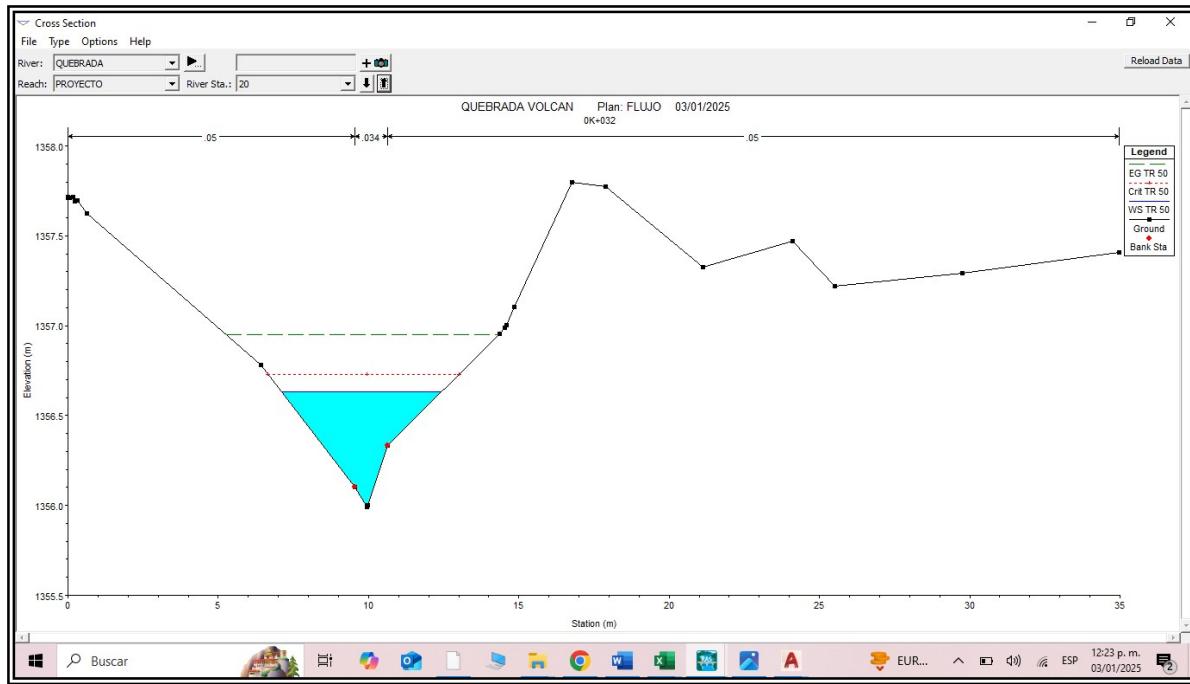
SECCION 0K+020



SECCION 0K+024



SECCION 0K+028

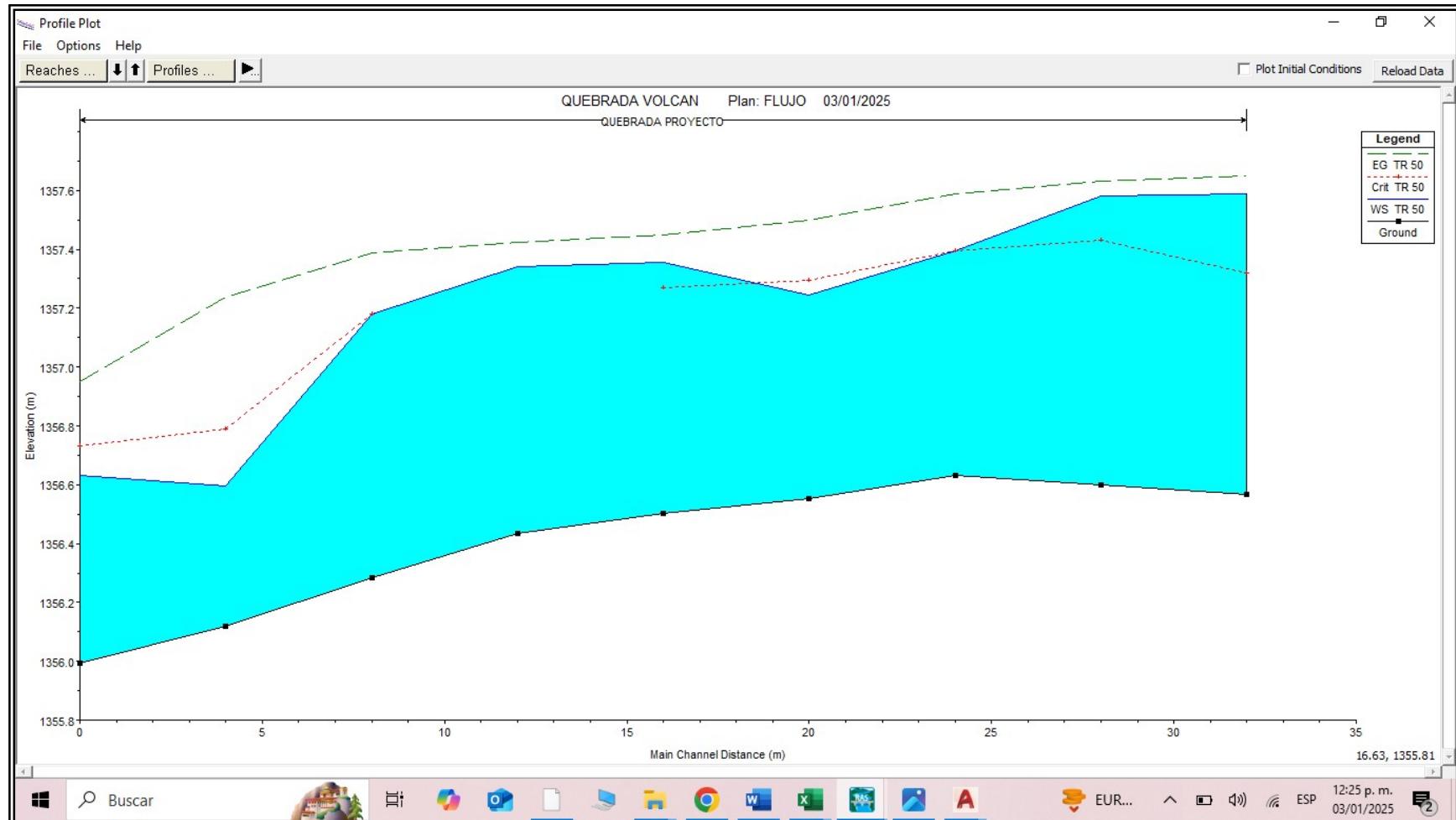


SECCION 0K+032

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

TEL: 777-3502; **CEL:** 6678-7986 **e-mail:** 83antonio29@gmail.com

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

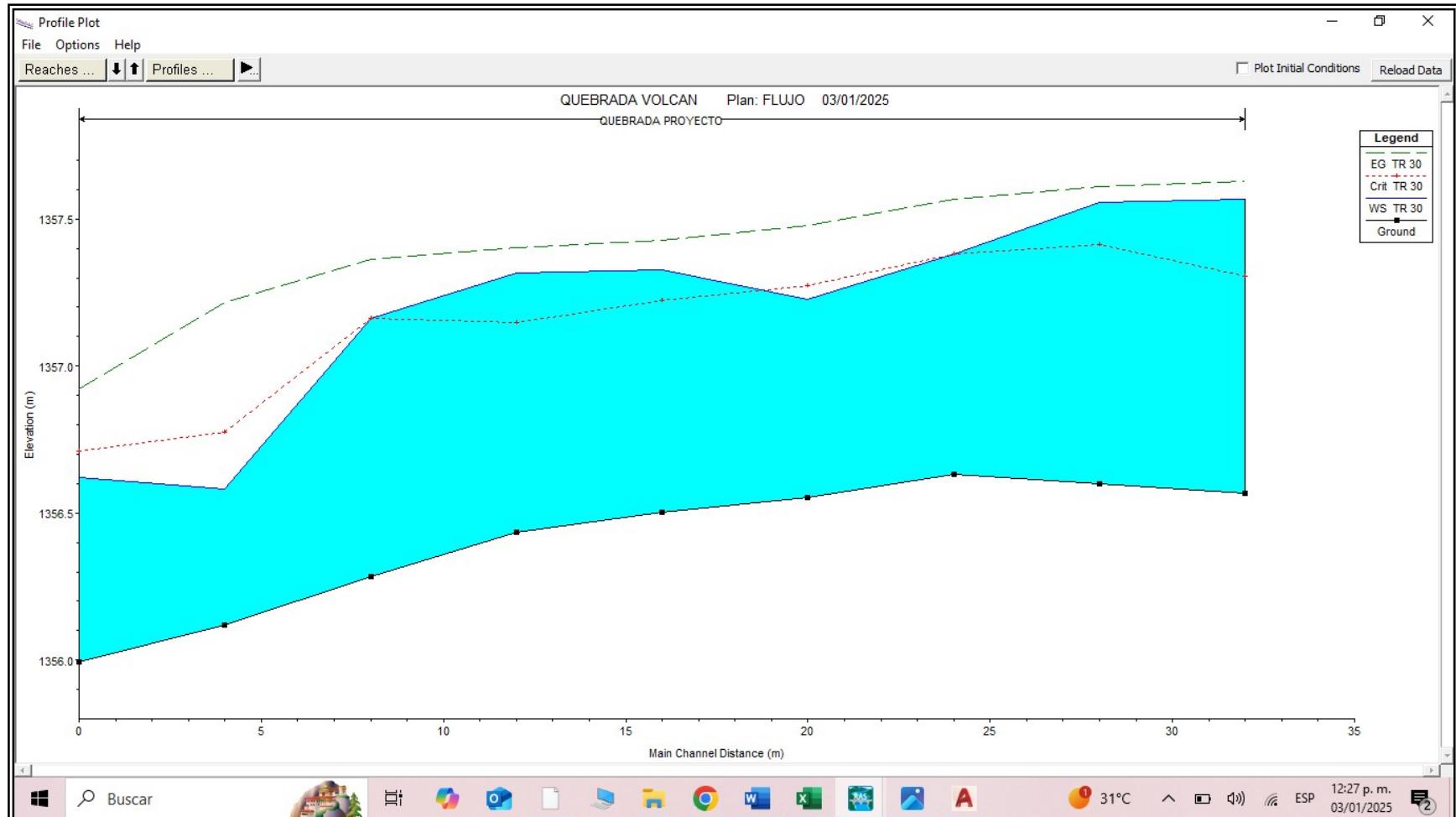


WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica

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

TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: 83antonio29@gmail.com

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

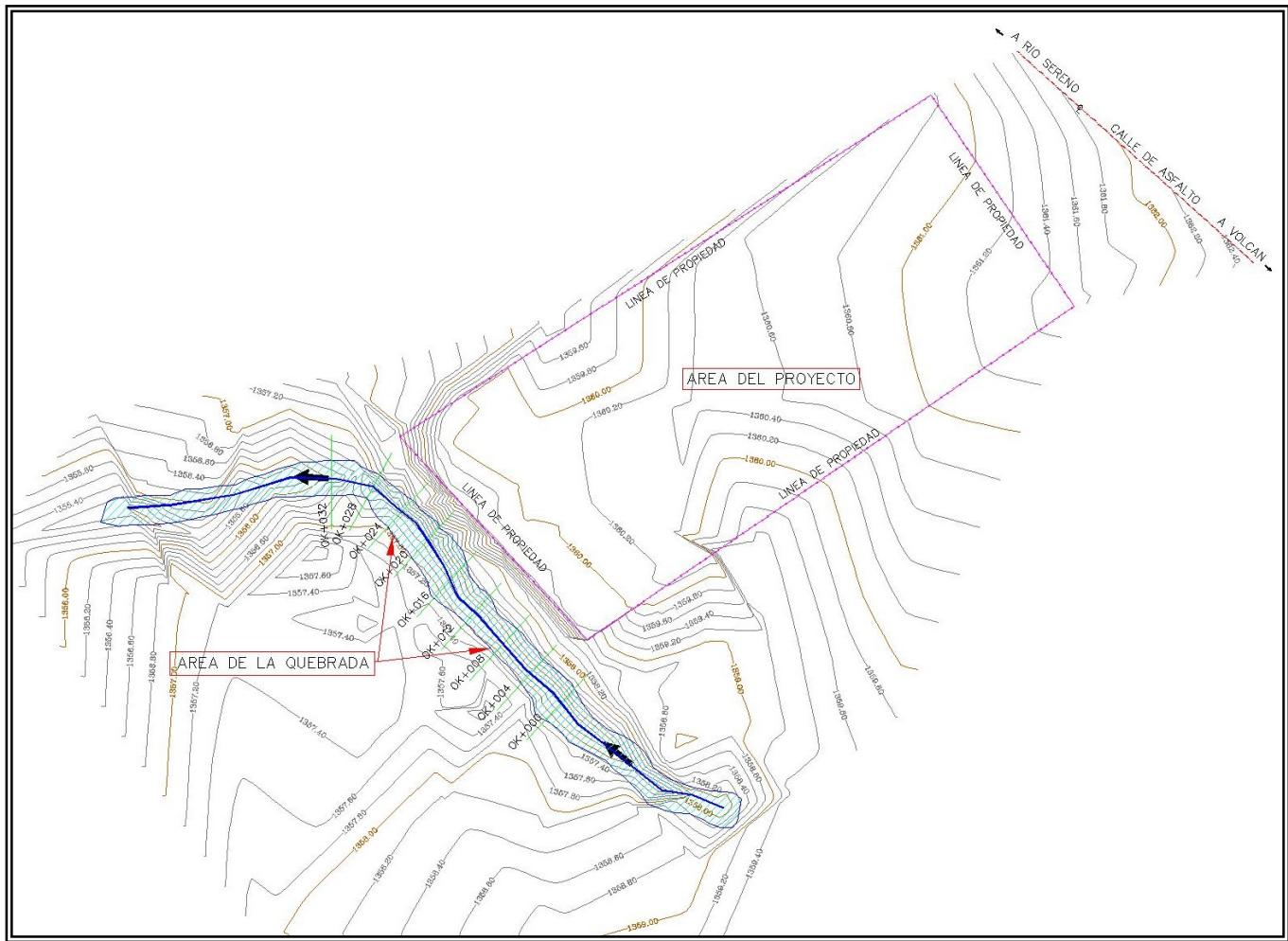
Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.

TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: 83antonio29@gmail.com

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 – PERÍODO 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 períodos 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 Intermittente 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

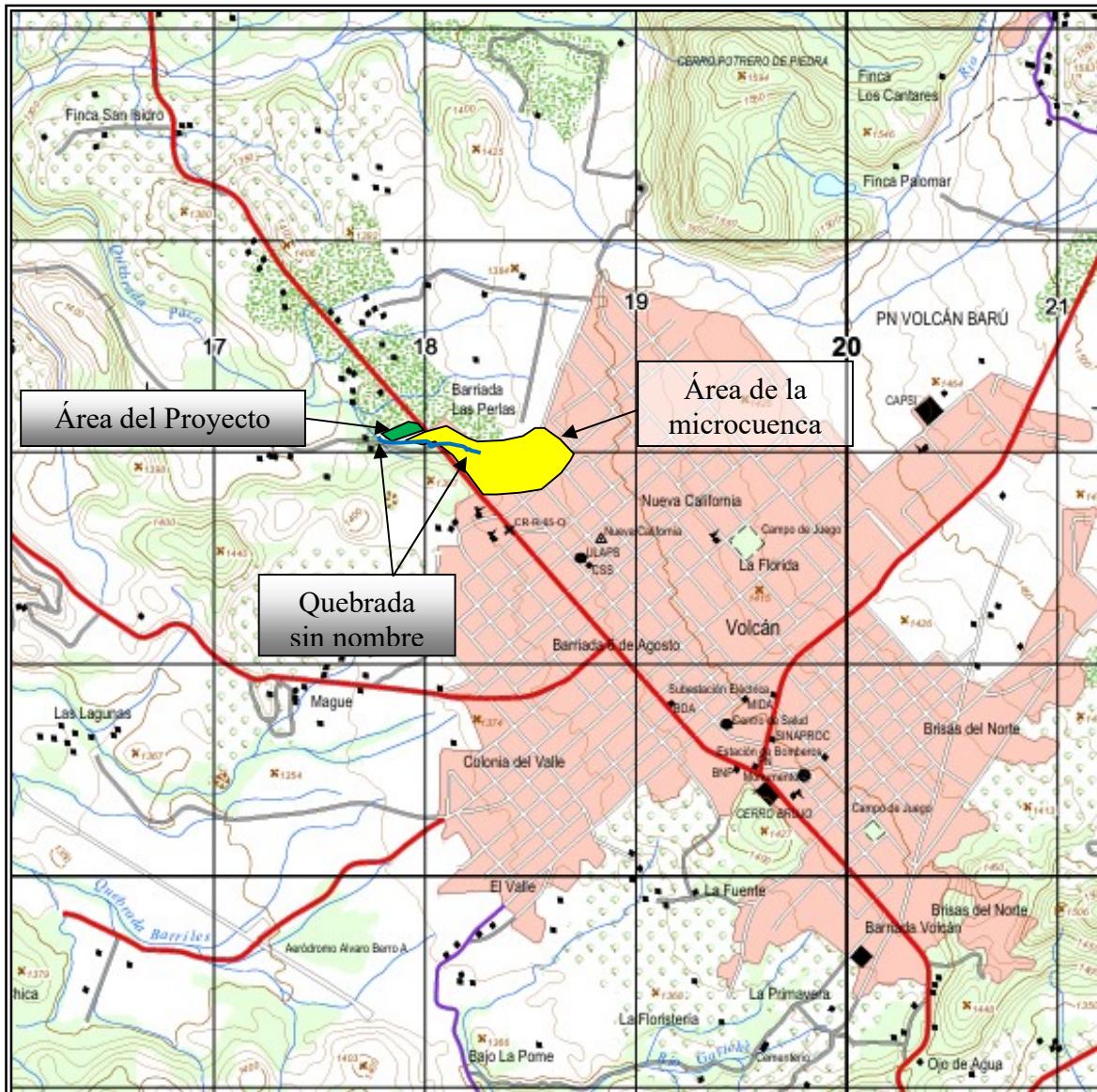
Recomendaciones

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 períodos 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

