



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

**DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE QUE COLINDA Y ATRAVIESA CON EL PROYECTO DEL
RESIDENCIAL LA FELICIDAD**



RESIDENCIAL LA FELICIDAD

PROPIETARIO: VIVIENDAS DEL OESTE, S.A.

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO HERRERA, DISTRITO DE CHORRERA,

PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

Emisión Original				
Revisión	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha Publicación
0	D. MOJICA	Ing. F. CHEN	Ing. F. CHEN	06/2022



ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S.A., PUEDE CONTENER INFORMACIÓN PRODUCTO DE SU PROPIEDAD INTELECTUAL Y SE CONSIDERA COMERCIALMENTE SENSIBLE. DEBE SER UTILIZADO SÓLO PARA PROPÓSITOS DE LAS LABORES REALIZADAS POR CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S.A., PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL PARA CUALQUIER PROPÓSITO QUE NO SEA EL TRABAJO REALIZADO Y AUTORIZADO POR CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S.A.,.



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

1. INTRODUCCION.

1.1. Objetivo.

El objetivo de este análisis hidrológico es el determinar los niveles máximos de agua del cauce natural de la Quebrada Sin Nombre, con el fin de establecer los niveles de terracería segura del residencial La Felicidad sean los adecuados. Por tal razón se demarcará la servidumbre de las quebradas en la zona de interés la cual se ubica en el sector de Las Yayas.

1.2. Alcance

Se determinará el nivel de aguas máxima del cauce natural de la Quebrada Sin Nombre, hasta el punto más cercano a las Urbanizaciones.

1.3. Definiciones.

Cauce natural: Se entiende como el cauce existente de los cursos de agua sin alteraciones por parte del hombre.

Canal: Estructura hidráulica natural o artificial destinada al transporte de fluidos, sobre la superficie del terreno que a diferencia de una tubería es abierta a la atmósfera y sus presiones están mejor definidas, que funcionan por gravedad.

Precipitación: Se entiende por precipitación la caída de partículas líquidas o sólidas de agua. La precipitación es la fase del ciclo hidrológico que da origen a todas las corrientes superficiales y profundas, debido a lo cual su evaluación y el conocimiento de su distribución, tanto en el tiempo como en el espacio, son problemas básicos en hidrología.

Escorrentamiento: El escurrimiento es la parte de la precipitación que aparece en las corrientes fluviales superficiales, perennes, intermitentes o efímeras, y que regresa al mar o a los cuerpos de agua interiores.

1.4. Normas.

Para el diseño del canal pluvial se seguirán los lineamientos establecidos en el “Manual de Requisitos y Normas Generales” del Ministerio de Obras Públicas (M.O.P.).

Por la magnitud de la cuenca tributaria pequeña, 38.02ha, para el diseño se determinará sobre la base del conocido Método Racional, ya que el Ministerio de Obras Públicas lo permite para cuencas no mayores de 250 Has.





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

2. QUEBRADA SIN NOMBRE.

La Quebrada Sin Nombre es un afluente del Río Caimito que se encuentra en la vertiente del Pacífico, Provincia de Panamá Oeste, Distrito de Chorrera.

La Quebrada Sin Nombre atraviesa el proyecto con finca Folio Real N°30343265 (F), Código de Ubicación 8609, Propiedad de VIVIENDAS DEL OESTE, S.A., donde se desarrollará el Residencial La Felicidad, por consiguiente, es necesario que se realice un estudio hidrológico para determinar el caudal y conocer el nivel máximo de las aguas para establecer los niveles seguros de terracería

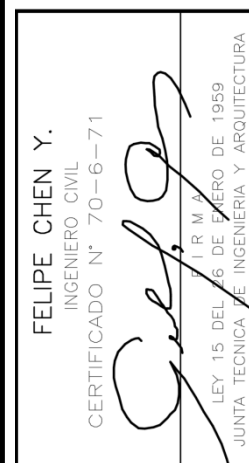
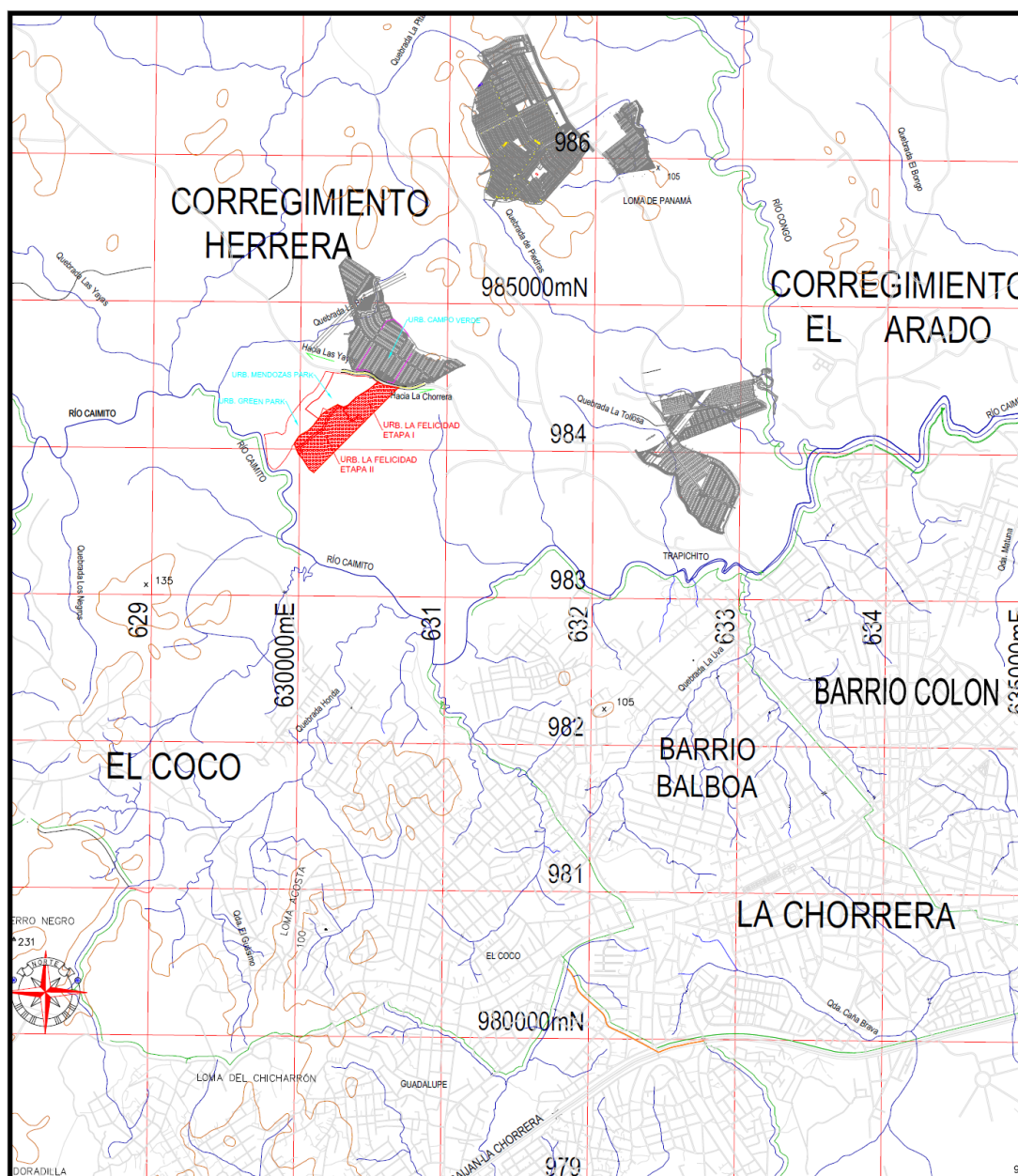


Figura 1. Localización Regional Proyecto



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

2.1. Análisis Hidrológico de la Quebrada Sin Nombre.

El Ministerio de Obras Públicas MOP establece que para determinar el caudal en cuencas menores que 250 has se realizará mediante el método Racional. Este método depende del tipo de suelo encontrado, de la intensidad de la lluvia y del área de la cuenca.

2.1.1. Área de Drenaje.

Para determinar el área de drenaje utilizamos como referencia planos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. El área de drenaje de la cuenca es de 38.02 Ha hasta el punto de interés.

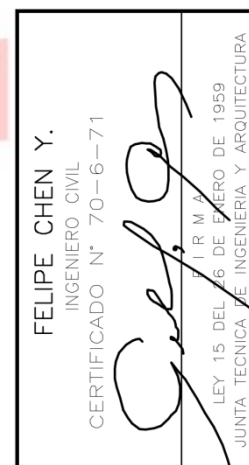
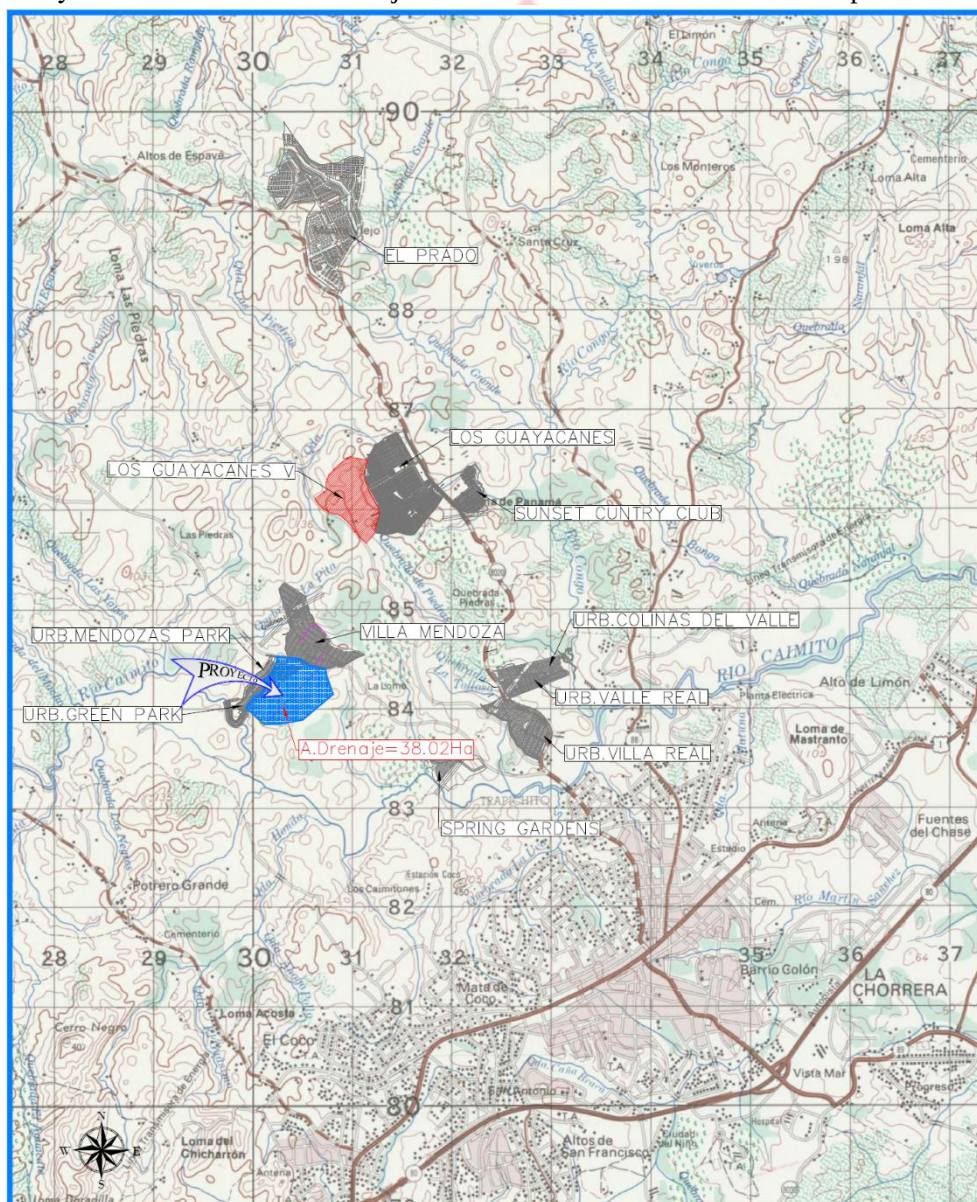


Figura 2. Área de Drenaje de la Quebrada Hasta el punto de interés.



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

2.1.2. Método Racional.

Para la estimación del caudal de escorrentía superficial de la sub-cuenca, se consideró la aplicación del método racional, ya que el área total de la sub-cuenca es menos de 250 Ha, que corresponde al área máxima establecida por el Ministerio de Obras Públicas para el uso de dicho método.

$$Q = \frac{C * i * Ad}{360}$$

Dónde: Q : caudal (m³/s), producido por la cuenca.
i: Intensidad de lluvia (mm/hr)
Ad : Área de la cuenca (hectáreas)
C: Coeficiente de Escorrentía, 0.85 para nuestro caso

2.1.3. Intensidad de lluvia.

Los canales pluviales son diseñados para que las aguas pluviales no causen daños a las propiedades adyacentes por motivo de inundaciones cuando ocurra la peor lluvia de uno en cincuenta años (1:50 años)

La intensidad de lluvia para un periodo de retorno de uno en cincuenta (50) años,

$$i_{50} = \frac{370}{33 + tc}$$

Dónde: i : intensidad de lluvia (plg/hr).
tc : tiempo de concentración (min).



2.1.4. Tiempo de concentración

Dado que el MOP no tiene ecuaciones para estimar el tiempo de concentración, utilizaremos la ecuación de desarrollada por Kirpich que se encuentran en la literatura especializada y que considera el área de la cuenca, longitud y pendiente del curso de agua.

$$tc = \left(\frac{0.8886L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Dónde: tc : Tiempo de concentración (hrs)
L : Longitud del canal en Km extrapolando al extremo superior de la cuenca.
H : Diferencia de elevación entre el punto más lejano de la cuenca y el punto de interés.

2.1.5. Coeficiente de Escorrentía

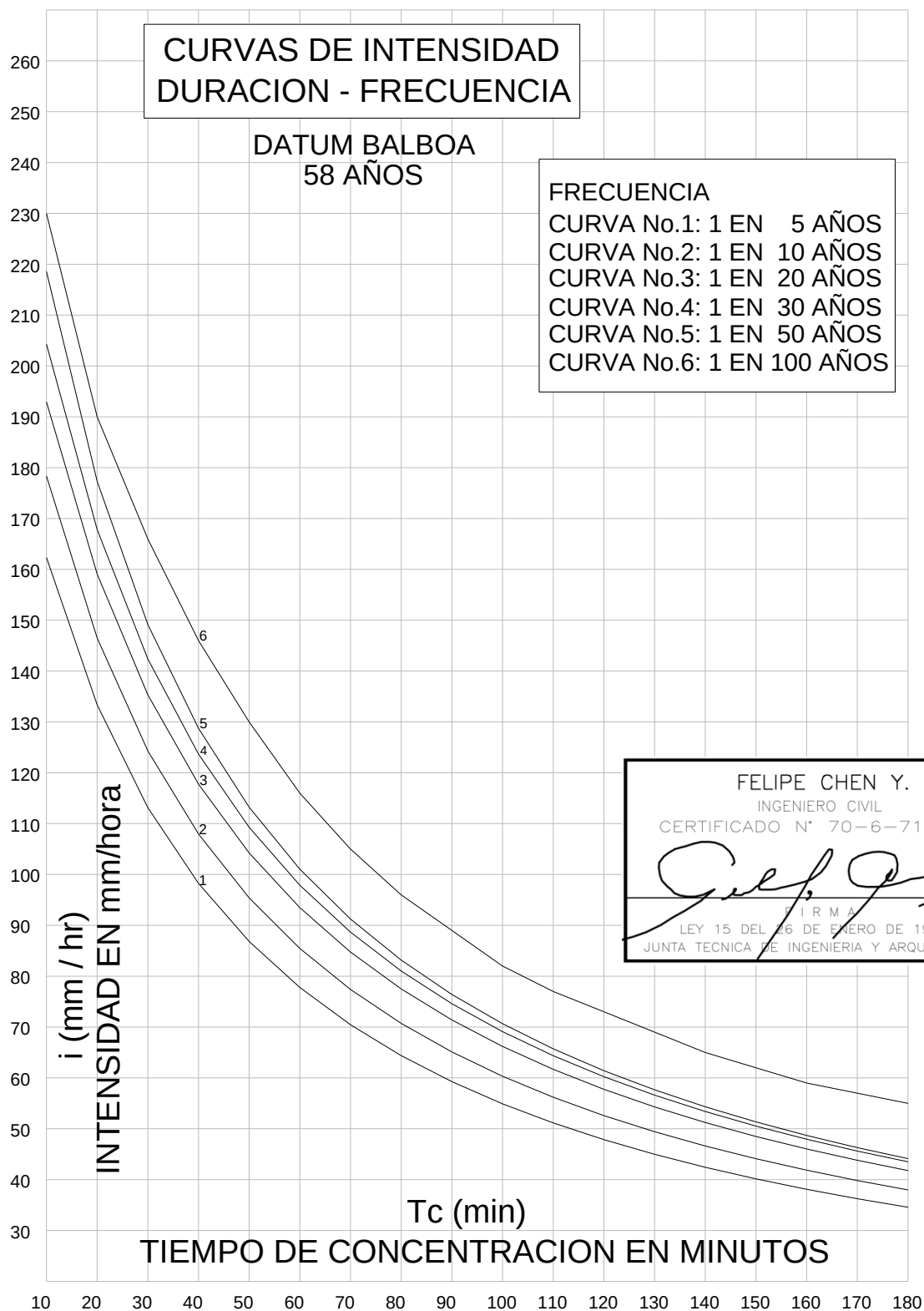
Usaremos un coeficiente de escorrentía (C =0.85), establecido por el Ministerio de Obras.



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO





ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3. CALCULO HIDROLOGICO

El análisis hidrológico e hidráulico se realizó utilizando el programa HEC-RAS, el mismo ha sido desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, de los Estados Unidos, siendo uno de los modelos hidráulicos más utilizados en la modelización hidráulica de cauces.

3.1. Geometría de la quebrada para el análisis

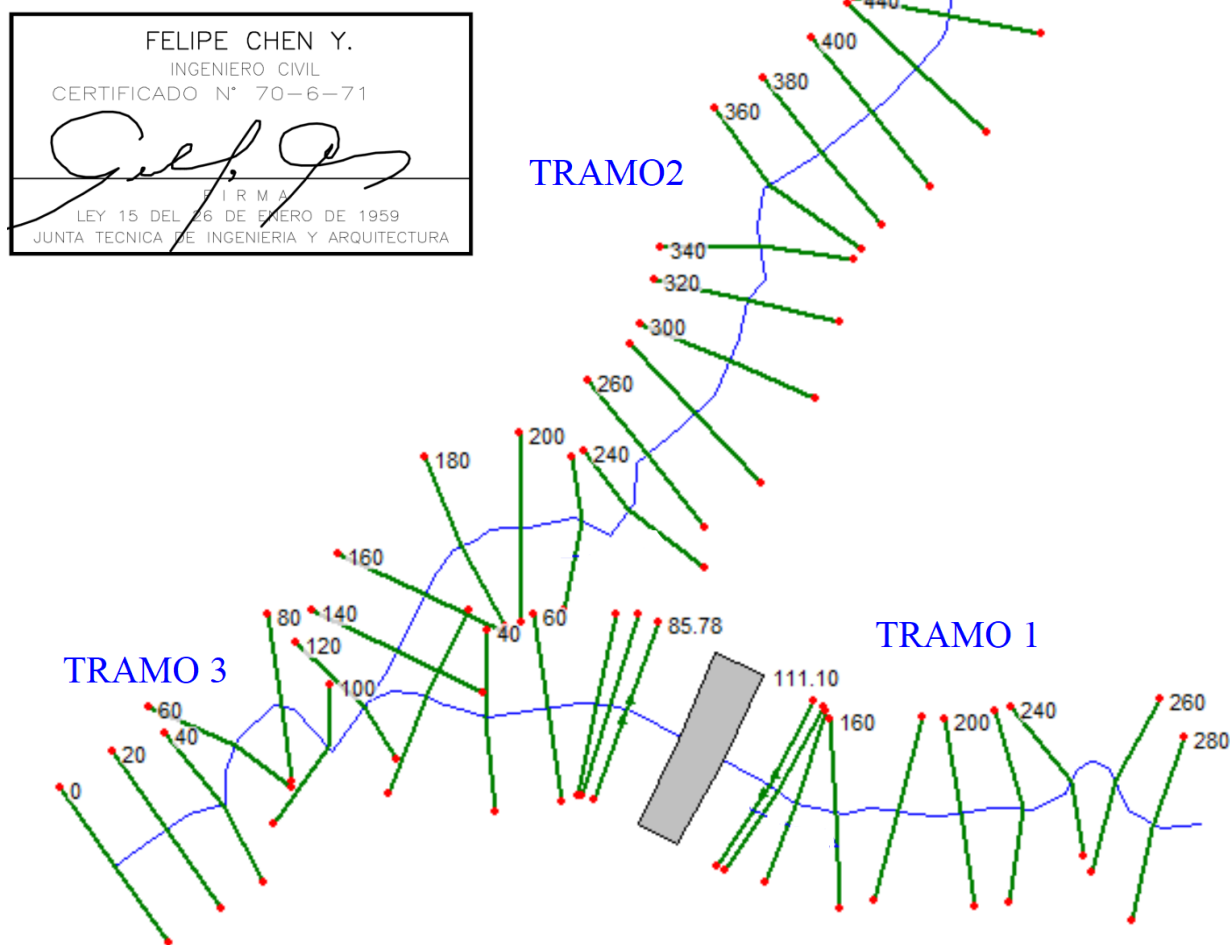


Figura 3. Geometría del Cauce de Quebrada Sin Nombre.



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.2. Cálculo del caudal (TRAMO 1)

Datos de la Cuenca

Área de drenaje	Ad	13.36	ha
Longitud de la cuenca	Lcuenca	0.80	km
Punto más alejado	Elev	86.00	m
Punto de interés	Elev	40.00	m
Diferencia de elevación	ΔH	46.00	m

Para un periodo de Retorno de 50 años el tiempo de concentración e intensidad de lluvia se calculan de la siguiente forma.

$$t_c = \left(\frac{0.8886 L_{cuenca}^3}{\Delta H} \right)^{0.385} = \left(\frac{0.8886 (0.80)^3}{(46.00)} \right)^{0.385} = 0.169 \text{ horas} = 10.15 \text{ minutos}$$

$$i = \frac{370}{33 + t_c} = \frac{370}{33 + (10.15)} = 8.5747 \text{ plg/hr} = 217.8167 \text{ mm/hr}$$

El caudal de diseño que usaremos se calculará con la siguiente ecuación.

$$Q = \frac{C * i * Ad}{360} = \frac{0.85 * 217.8167 * 13.56}{360}$$
$$Q = 6.87 \text{ m}^3/\text{s}$$



Mostramos los resultados en la siguiente tabla.

Tabla de Resultados del Caudal (Formula Racional)			
Periodo de retorno	Tr	50	años
Tiempo de concentracion	tc	10.15	min
Intensidad de lluvia	I	217.8167	mm/hr
Coeficiente de escorrentia	C	0.85	Areas sub-urbanas y en rápido crecimiento
Caudal por precipitacion	Q	6.87	m ³ /s



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.3. Cálculo del caudal (TRAMO 2)

Datos de la Cuenca

Área de drenaje	Ad	20.59	ha
Longitud de la cuenca	Lcuenca	0.86	km
Punto más alejado	Elev	86.00	m
Punto de interés	Elev	40.00	m
Diferencia de elevación	ΔH	46.00	m

Para un periodo de Retorno de 50 años el tiempo de concentración e intensidad de lluvia se calculan de la siguiente forma.

$$t_c = \left(\frac{0.8886 L_{cuenca}^3}{\Delta H} \right)^{0.385} = \left(\frac{0.8886 (0.86)^3}{(46.00)} \right)^{0.385} = 0.184 \text{ horas} = 11.03 \text{ minutos}$$

$$i = \frac{370}{33 + t_c} = \frac{370}{33 + (11.03)} = 8.4033 \text{ plg/hr} = 213.4439 \text{ mm/hr}$$

El caudal de diseño que usaremos se calculará con la siguiente ecuación.

$$Q = \frac{C * i * Ad}{360} = \frac{0.85 * 213.4439 * 20.59}{360}$$
$$Q = 10.38 \text{ m}^3/\text{s}$$



Mostramos los resultados en la siguiente tabla.

Tabla de Resultados del Caudal (Formula Racional)			
Periodo de retorno	Tr	50	años
Tiempo de concentracion	tc	11.03	min
Intensidad de lluvia	I	213.4439	mm/hr
Coeficiente de escorrentia	C	0.85	Areas sub-urbanas y en rápido crecimiento
Caudal por precipitacion	Q	10.38	m ³ /s



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.4. Cálculo del caudal (TRAMO 3)

Datos de la Cuenca

Área de drenaje	Ad	38.03	ha
Longitud de la cuenca	Lcuenca	0.98	km
Punto más alejado	Elev	86.00	m
Punto de interés	Elev	38.00	m
Diferencia de elevación	ΔH	48.00	m

Para un periodo de Retorno de 50 años el tiempo de concentración e intensidad de lluvia se calculan de la siguiente forma.

$$t_c = \left(\frac{0.8886 L_{cuenca}^3}{\Delta H} \right)^{0.385} = \left(\frac{0.8886 (0.98)^3}{(48.00)} \right)^{0.385} = 0.210 \text{ horas} = 12.62 \text{ minutos}$$

$$i = \frac{370}{33 + t_c} = \frac{370}{33 + (12.62)} = 8.1108 \text{ plg/hr} = 206.0151 \text{ mm/hr}$$

El caudal de diseño que usaremos se calculará con la siguiente ecuación.

$$Q = \frac{C * i * Ad}{360} = \frac{0.85 * 206.0151 * 38.03}{360}$$
$$Q = 18.50 \text{ m}^3/\text{s}$$



Mostramos los resultados en la siguiente tabla.

Tabla de Resultados del Caudal (Formula Racional)			
Periodo de retorno	Tr	50	años
Tiempo de concentracion	tc	12.62	min
Intensidad de lluvia	I	206.0151	mm/hr
Coeficiente de escorrentia	C	0.85	Areas sub-urbanas y en rápido crecimiento
Caudal por precipitacion	Q	18.50	m ³ /s



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.5. TABLA DE RESULTADOS HEC-RAS

TABLA DE RESULTADOS DEL ANALISIS HEC-RAS DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE											
Estación	Q Total	Fondo	NAME	Tirante	NST	Gradiente Energía	Pendiente G.E.	Velocidad	Área Caudal	Espejo de Agua	# Froude
(m)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
TRAMO 1											
280	6.87	51.19	51.68	0.49	53.18	51.85	0.009106	1.84	3.73	11.03	1.01
260	6.87	50.00	50.85	0.85	52.35	51.05	0.009162	1.94	3.55	9.59	1.02
240	6.87	49.99	50.45	0.46	51.95	50.65	0.00868	1.97	3.49	8.96	1.01
220	6.87	48.99	49.69	0.70	51.19	49.94	0.008652	2.22	3.09	6.22	1.01
200	6.87	47.84	48.64	0.80	50.14	48.93	0.008621	2.40	2.87	4.98	1.01
180	6.87	46.90	47.65	0.75	49.15	47.92	0.008316	2.27	3.02	5.79	1.00
160	6.87	45.96	47.07	1.11	48.57	47.16	0.001725	1.37	5.02	5.90	0.47
146.91	6.87	45.31	47.12	1.81	48.62	47.13	0.000234	0.52	13.34	12.28	0.16
140	6.87	44.96	47.12	2.16	48.62	47.12	0.000046	0.30	22.55	17.94	0.09
136.91	6.87	44.81	47.10	2.29	48.60	47.12	0.000102	0.51	13.45	19.01	0.12
85.78	6.87	41.57	42.46	0.89	43.96	42.74	0.011098	2.34	2.94	16.90	1.00
80	6.87	41.00	41.99	0.99	43.49	42.00	0.00025	0.50	13.75	19.27	0.19
75.78	6.87	40.97	41.97	1.00	43.47	41.99	0.000818	0.66	10.35	17.57	0.28
60	6.87	40.84	41.57	0.73	43.07	41.82	0.008442	2.24	3.07	6.12	1.01
40	6.87	40.45	41.14	0.69	42.64	41.26	0.010438	1.49	4.61	20.46	1.00
20	6.87	39.02	41.12	2.1	42.62	40.75	0.003004	1.22	5.62	13.29	0.60
TRAMO 2											
440	10.38	54.87	55.89	1.02	57.39	56.21	0.00834	2.53	4.1	6.4	1.01
420	10.38	53.00	54.36	1.36	55.86	54.64	0.01041	2.37	4.39	7.71	1
400	10.38	51.91	52.64	0.73	54.14	52.88	0.00825	2.17	4.78	10.21	1.01
380	10.38	49.84	50.88	1.04	52.38	51.19	0.00801	2.47	4.19	6.8	1.01
360	10.38	49.00	49.57	0.57	51.07	49.81	0.00844	2.18	4.77	10	1.01
340	10.38	47.45	48.80	1.35	50.30	49.01	0.00932	2.02	5.15	12.84	1.02
320	10.38	47.00	47.71	0.71	49.21	47.95	0.00811	2.18	4.77	9.95	1
300	10.38	44.91	45.64	0.73	47.14	45.91	0.00797	2.3	4.51	8.43	1.01
280	10.38	44.00	45.00	1.00	46.50	45.31	0.00809	2.45	4.23	7.02	1.01
260	10.38	42.53	43.68	1.15	45.18	44.04	0.00834	2.67	3.89	5.34	1
240	10.38	42.00	43.26	1.26	44.76	43.52	0.00851	2.26	4.59	8.73	0.99
220	10.38	41.90	42.73	0.83	44.23	43.00	0.00806	2.33	4.45	8.15	1.01
200	10.38	41.00	41.86	0.86	43.36	42.10	0.00907	2.18	4.75	9.76	1
180	10.38	40.99	41.50	0.51	43.00	41.66	0.00683	1.76	5.89	15.01	0.9
160	10.38	40.98	41.34	0.36	42.84	41.50	0.00915	1.76	5.89	18.8	1
140	10.38	39.01	41.30	2.29	42.80	41.31	0.00004	0.27	38.86	36.11	0.08



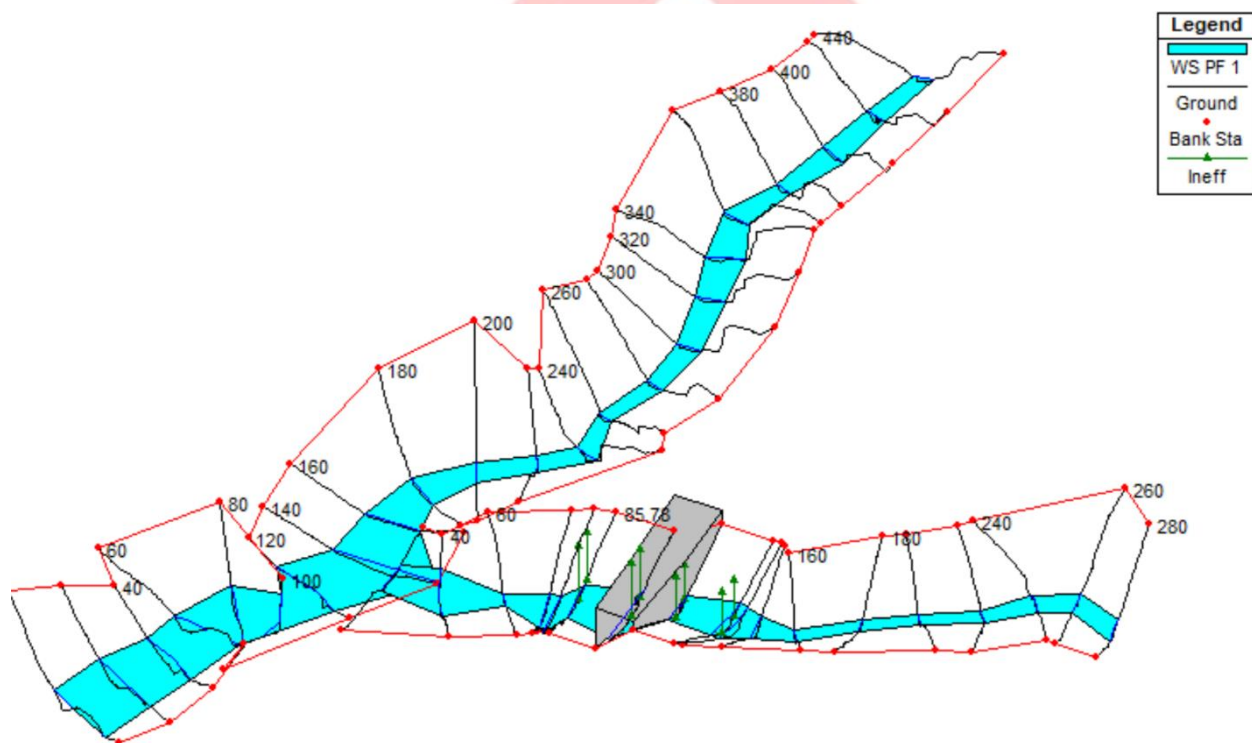
CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Estación	Q Total	Fondo	NAME	Tirante	NST	Gradiente Energía	Pendient e G.E.	Veloci dad	Área Caudal	Espejo de Agua	# Froude
TRAMO 3											
120	18.50	39.02	41.10	2.08	42.60	41.28	0.01005	1.91	9.69	28.02	1.04
100	18.50	38.30	40.49	2.19	41.99	40.55	0.00112	1.09	17.03	22.58	0.4
80	18.50	37.99	40.51	2.52	42.01	40.53	0.00022	0.66	28.24	22.64	0.19
60	18.50	37.95	40.48	2.53	41.98	40.52	0.00043	0.93	19.91	14.84	0.26
40	18.50	37.01	40.49	3.48	41.99	40.51	0.00013	0.54	34.38	24.59	0.15
20	18.50	37.91	40.49	2.58	41.99	40.51	0.00018	0.58	31.64	26.68	0.17
0	18.50	38.00	40.41	2.41	41.91	40.49	0.00100	1.29	14.38	12.78	0.39

3.6. PROYECCION DEL NAME (TR=50AÑOS)



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

Felipe Chen Y.

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

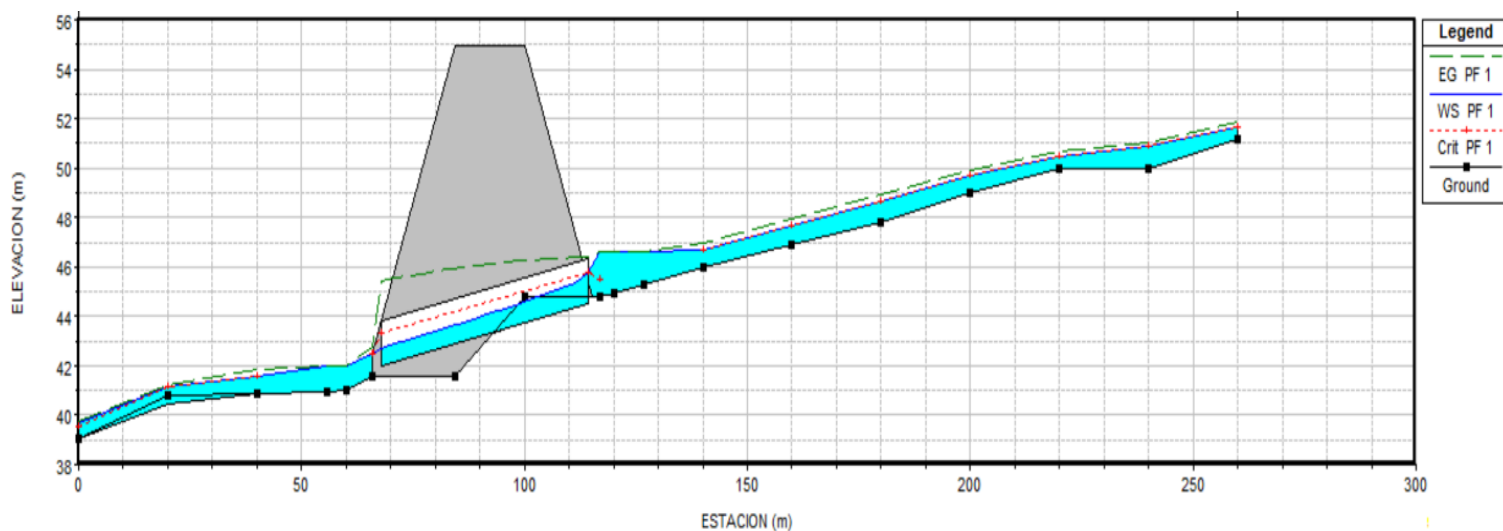


CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

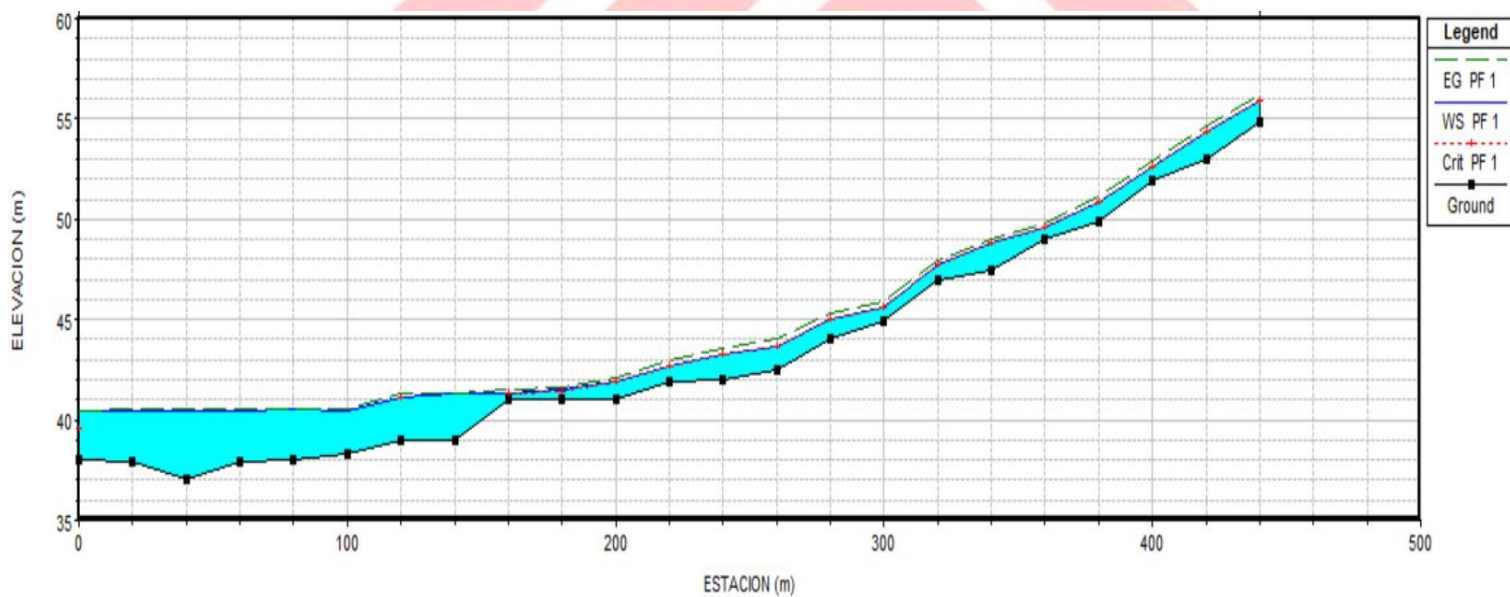
– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.7. PERFIL TRAMO 1



3.8. PERFIL TRAMO 2 Y 3



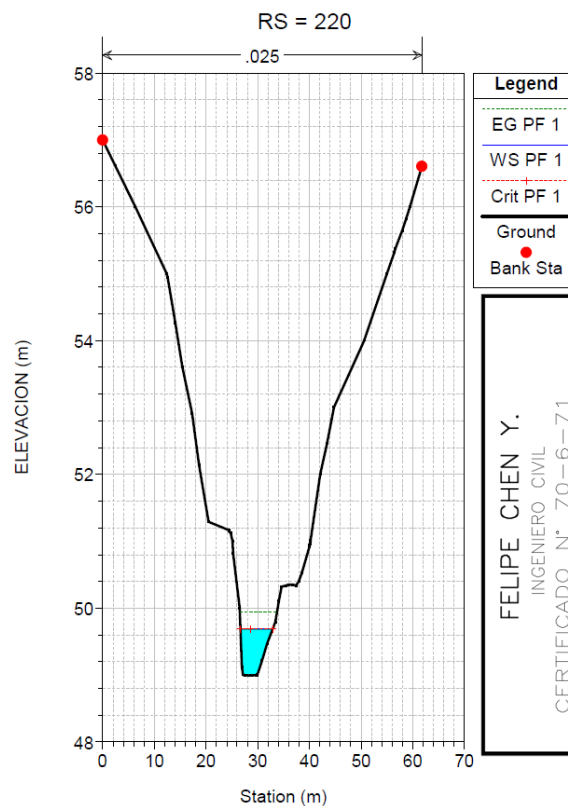
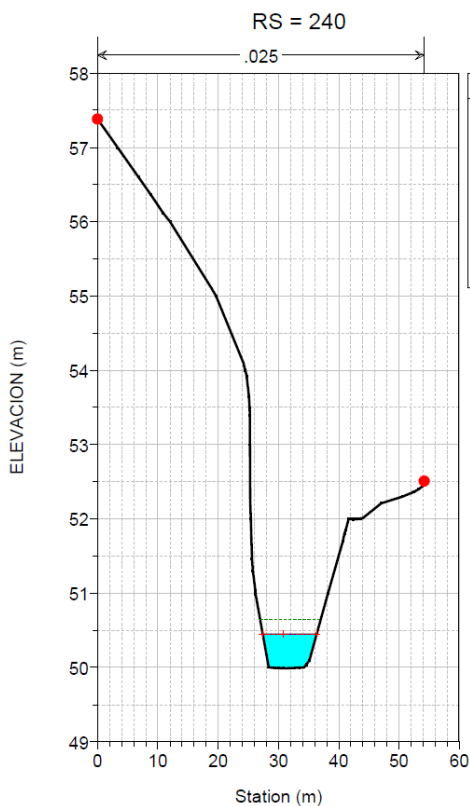
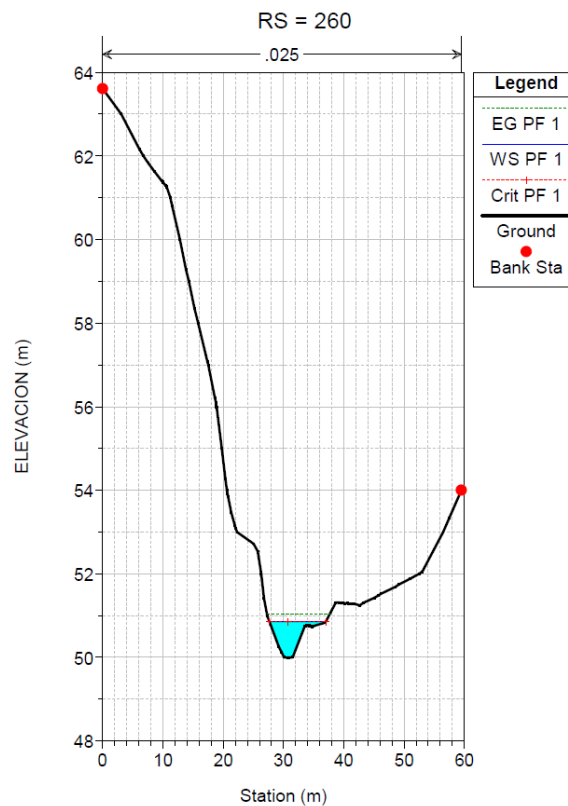
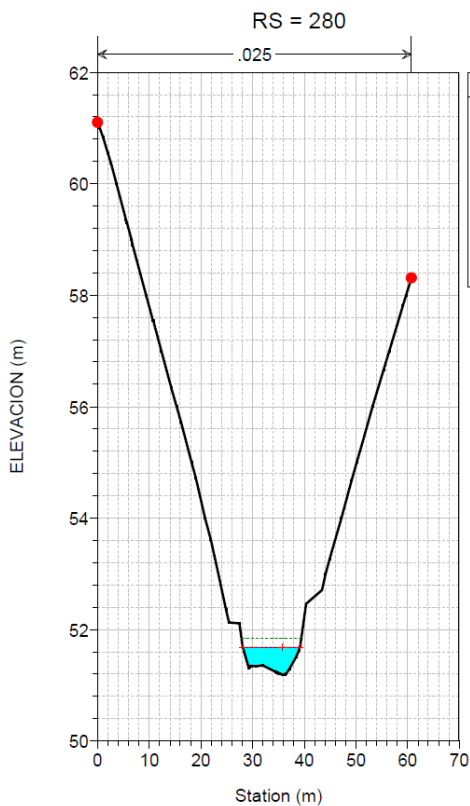
FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

Felipe Chen Y.
F R M A
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.9. SECCIONES TRANSVERSALES QDA SIN NOMBRE (TRAMO 1).



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

[Signature]

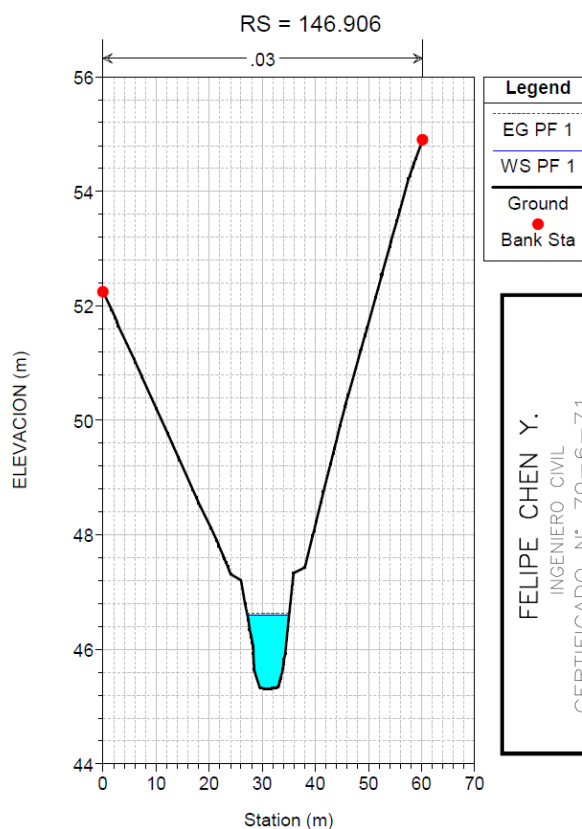
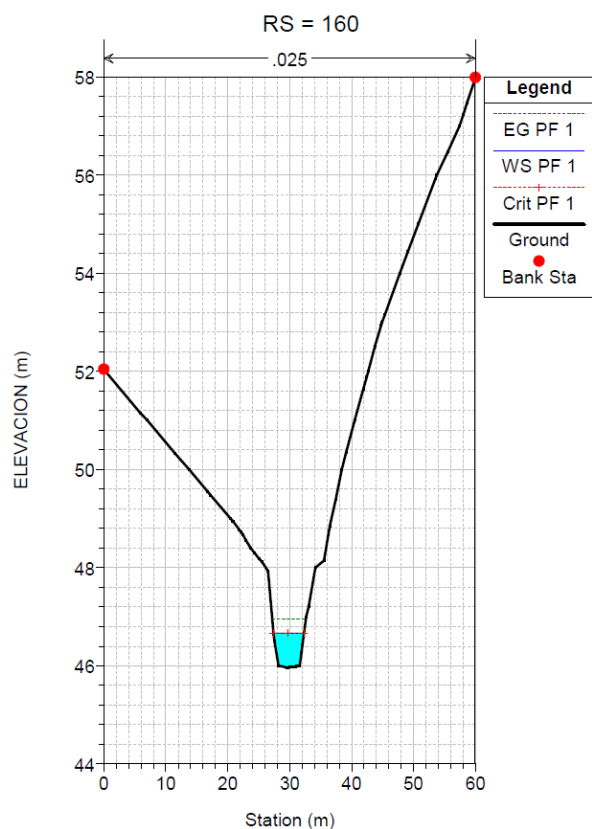
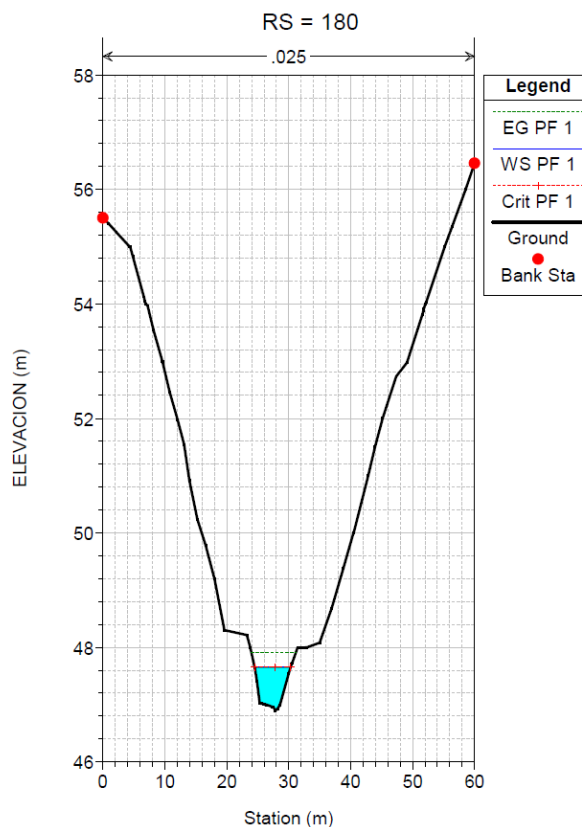
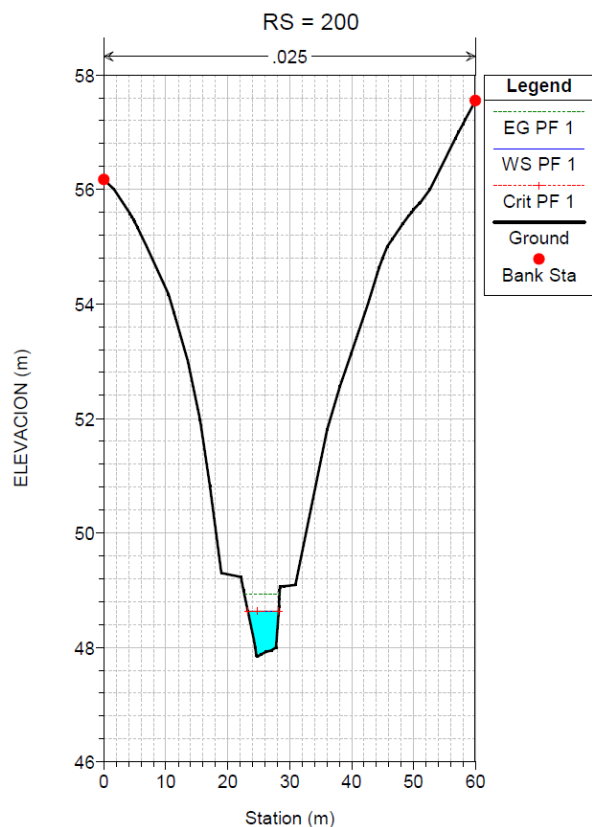
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

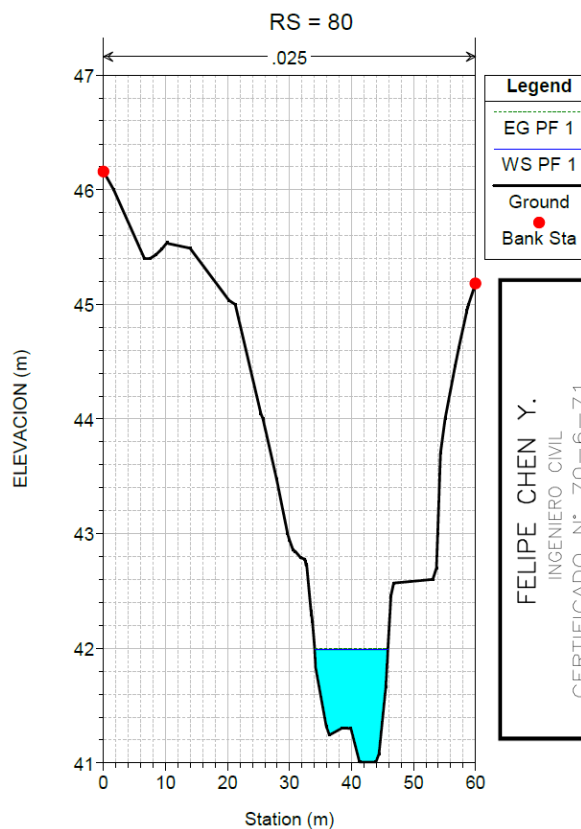
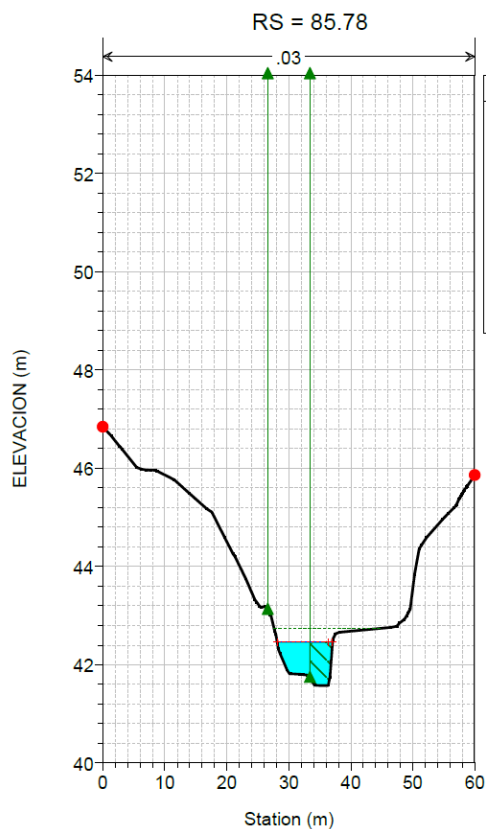
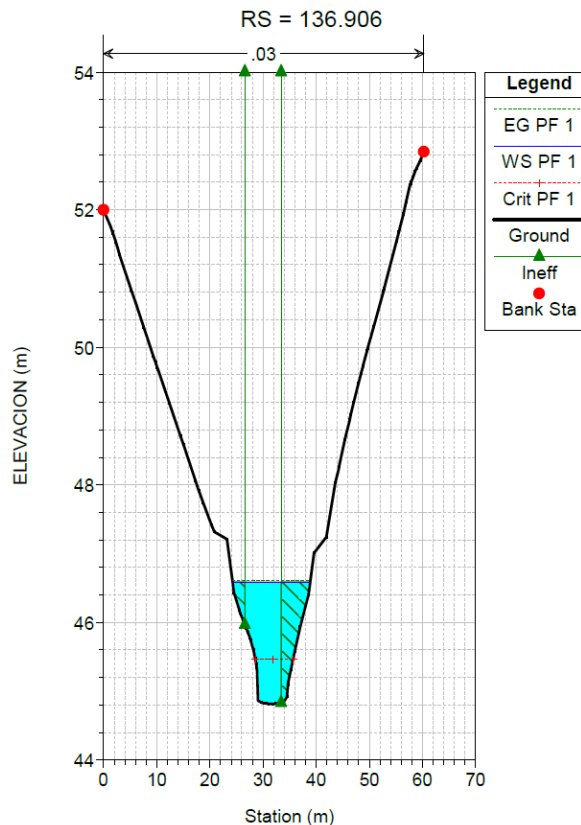
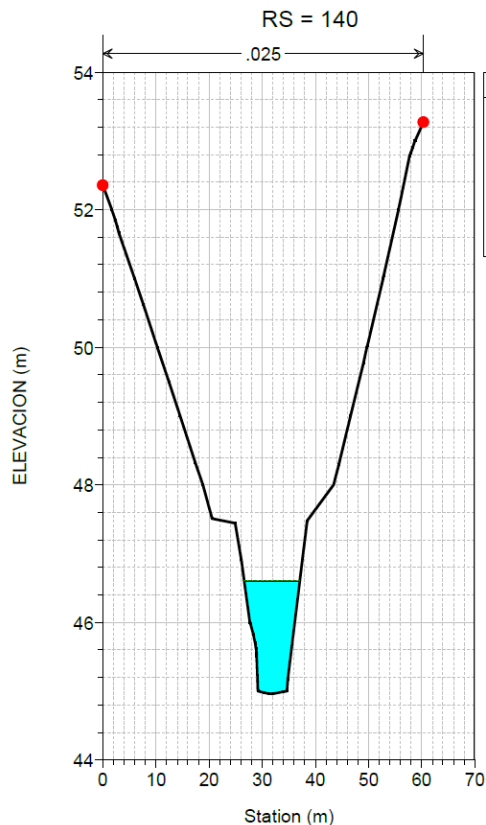
IRMA
LEY 15 DEL 26 DE FEBRERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

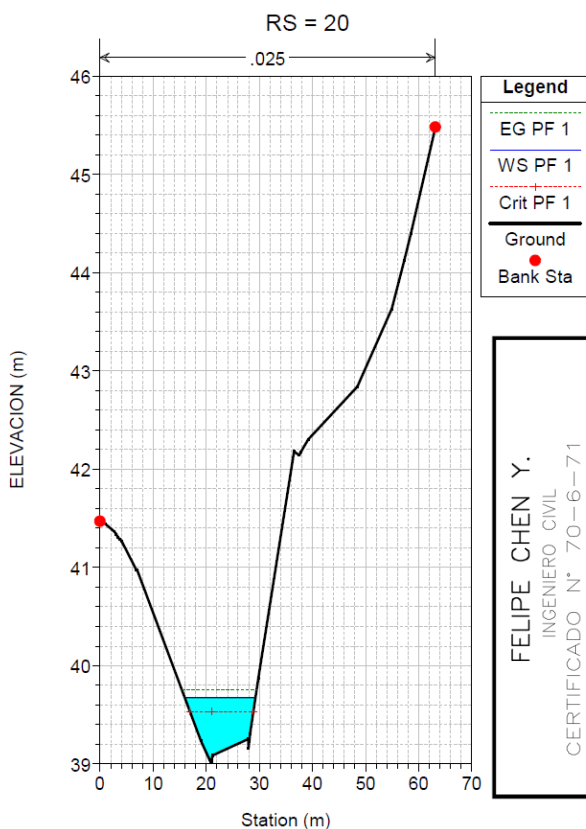
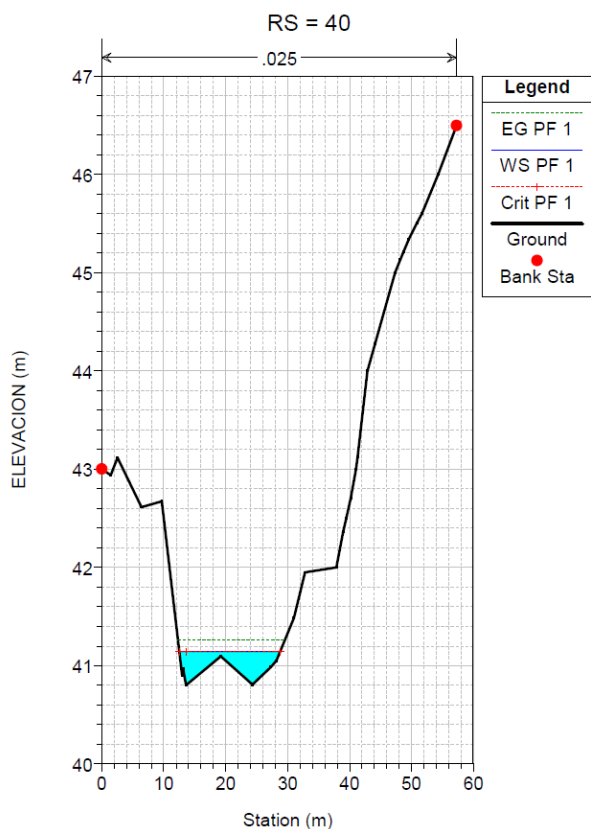
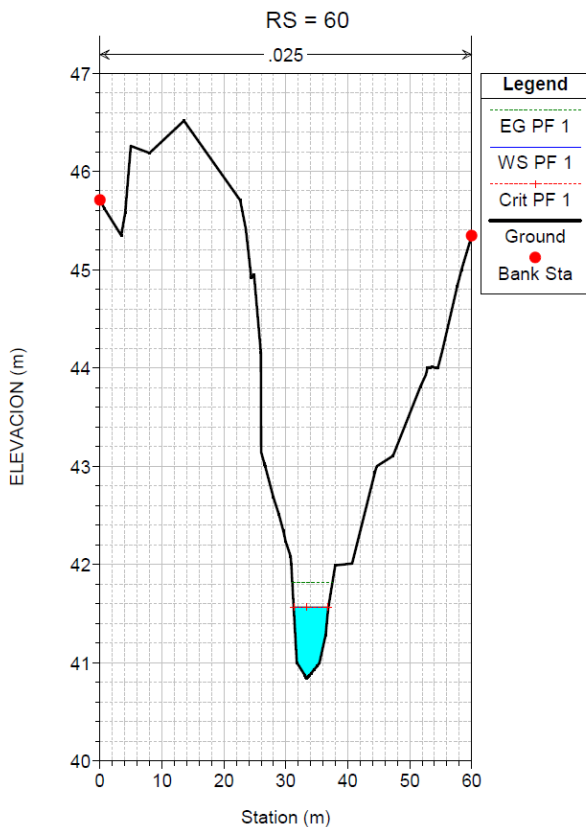
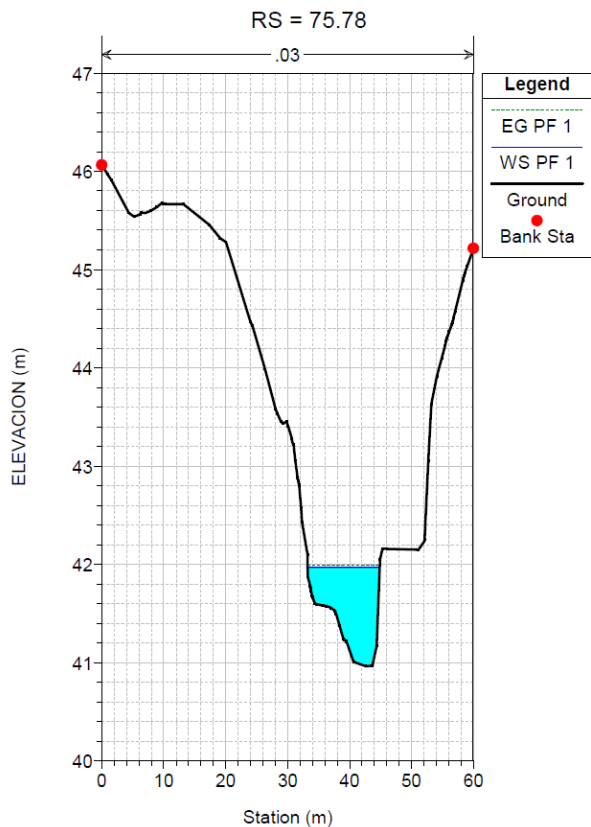
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



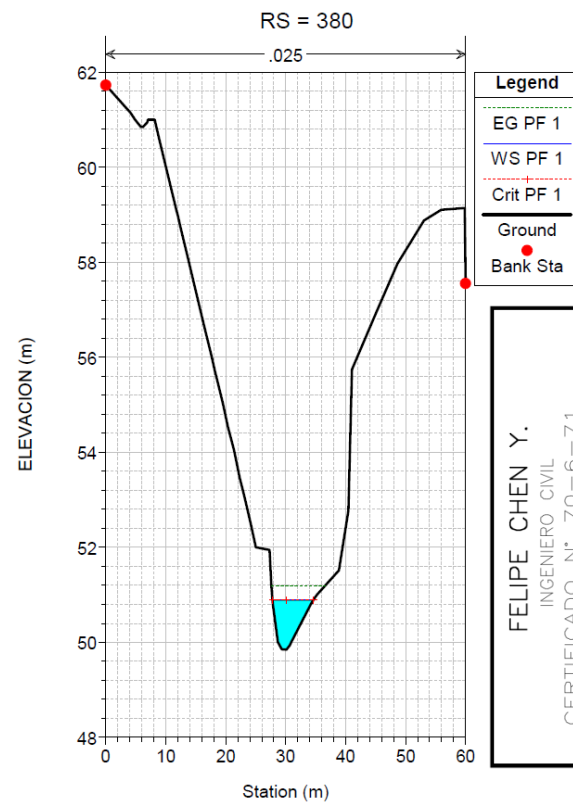
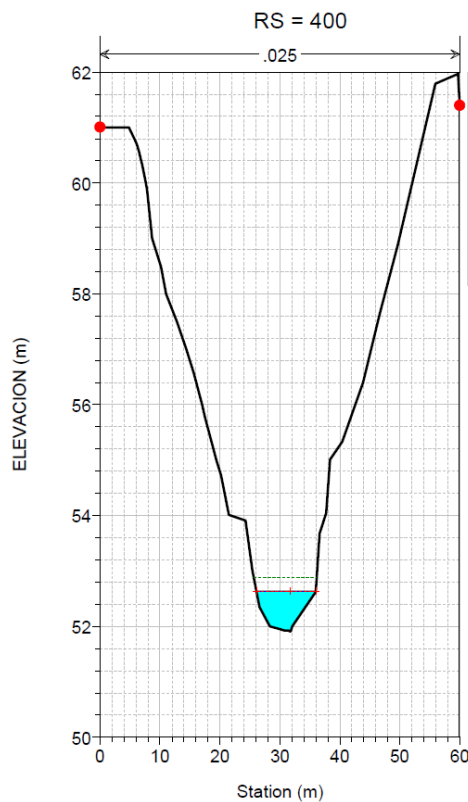
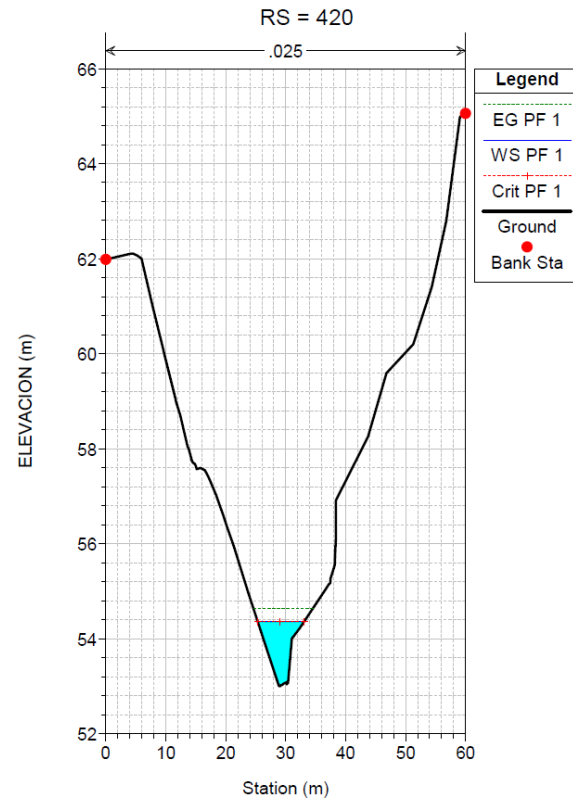
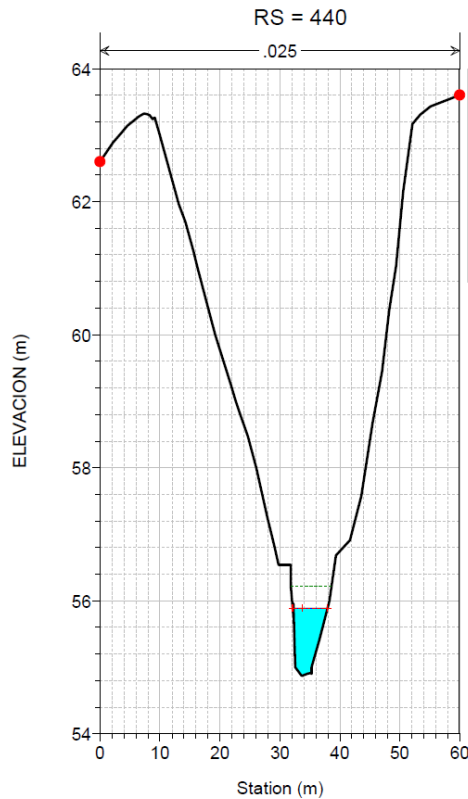
FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

LEY 15 DEL 26 DE FEBRERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

3.10. SECCIONES TRANSVERSALES QDA SIN NOMBRE (TRAMO 2 Y 3).



FELIPE CHEN Y.

INGENIERO CIVIL

CERTIFICADO N° 70-6-71

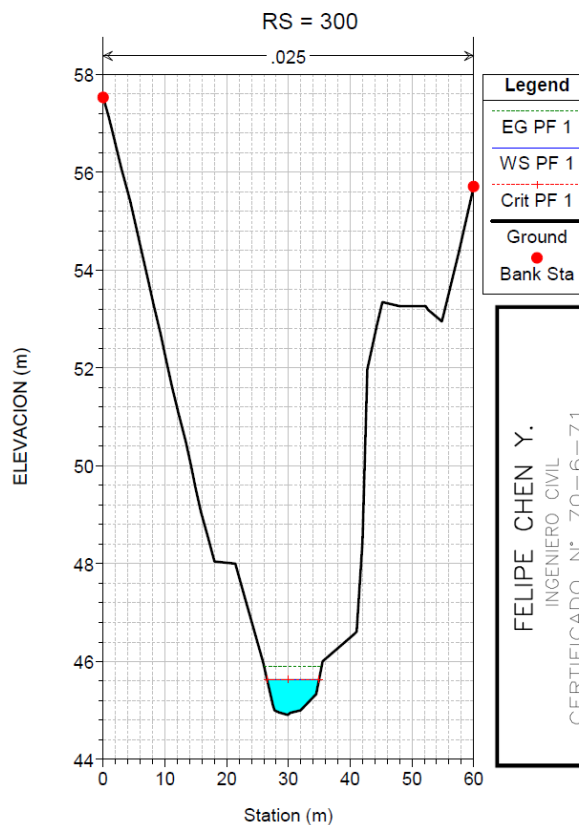
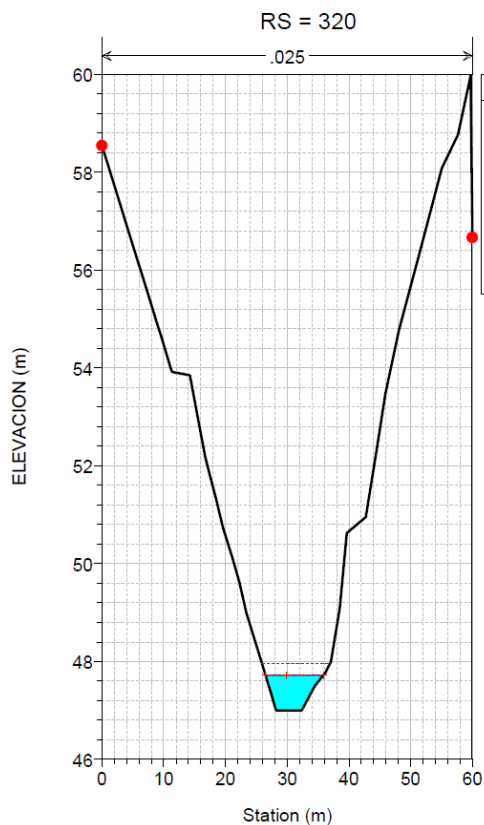
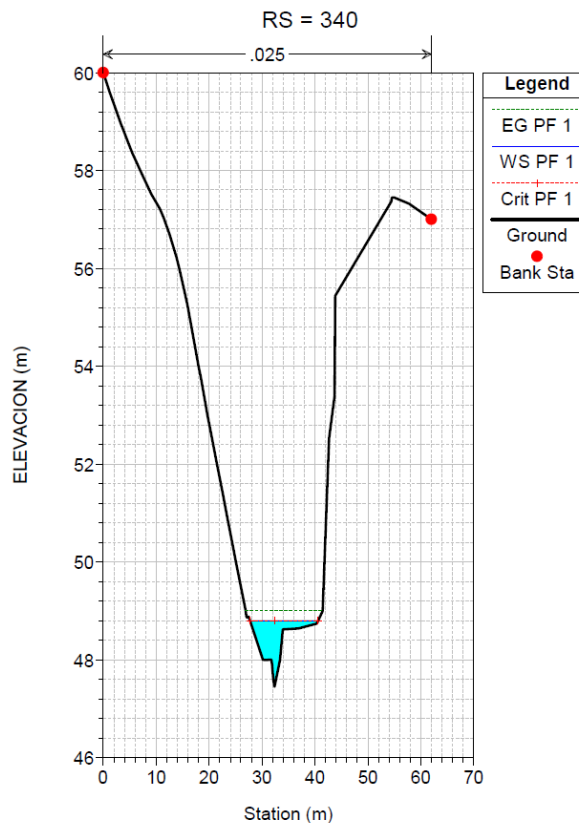
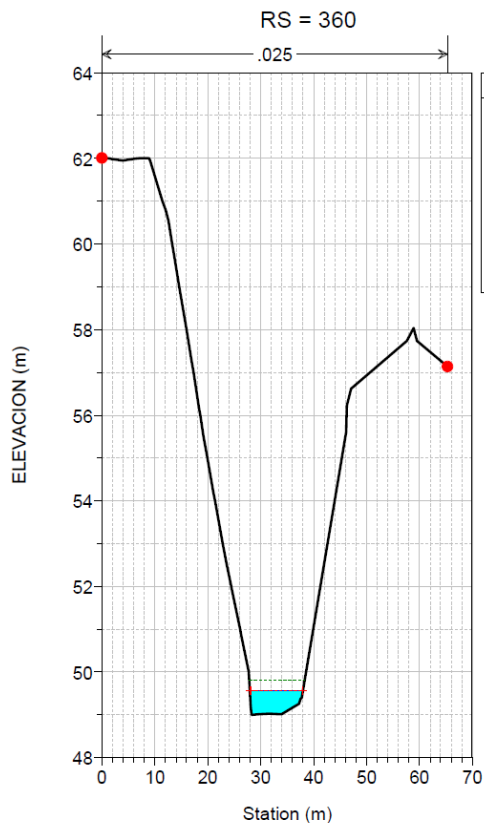
IRMA
LEY 15 DEL 16 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

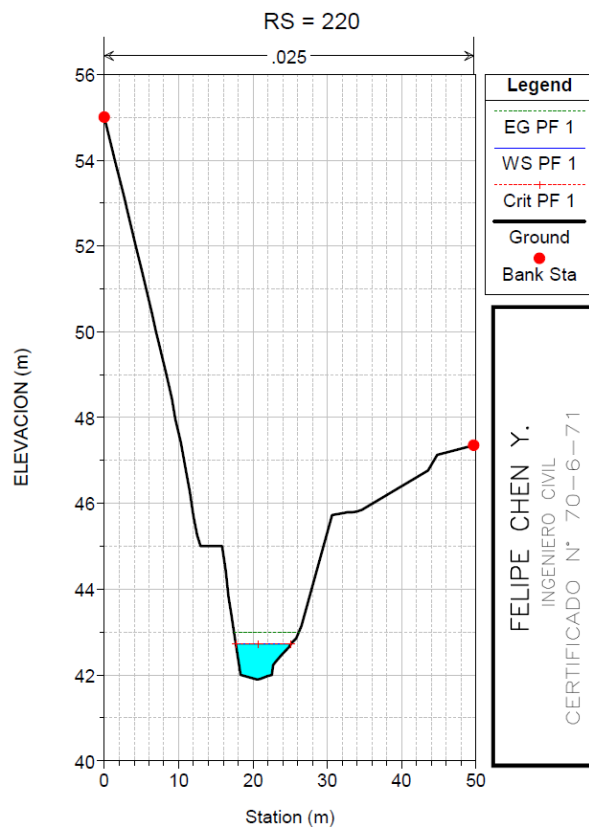
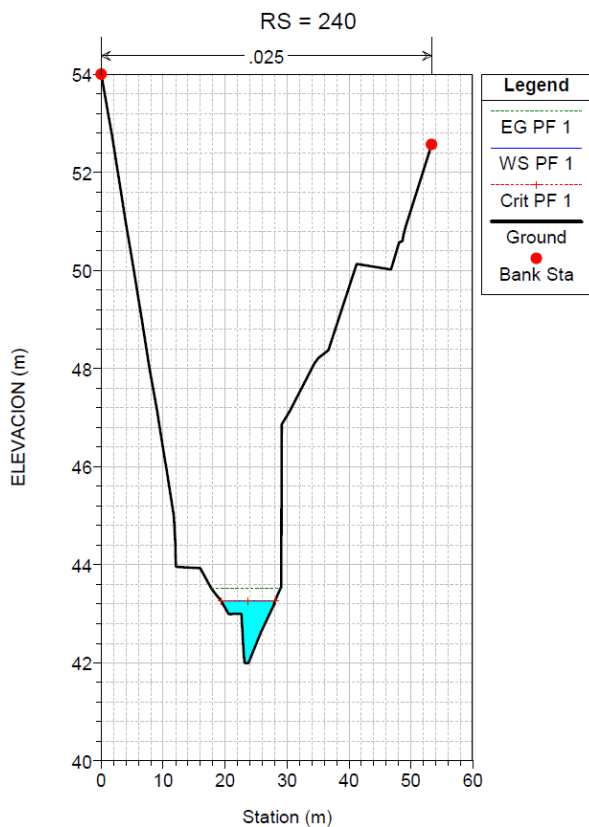
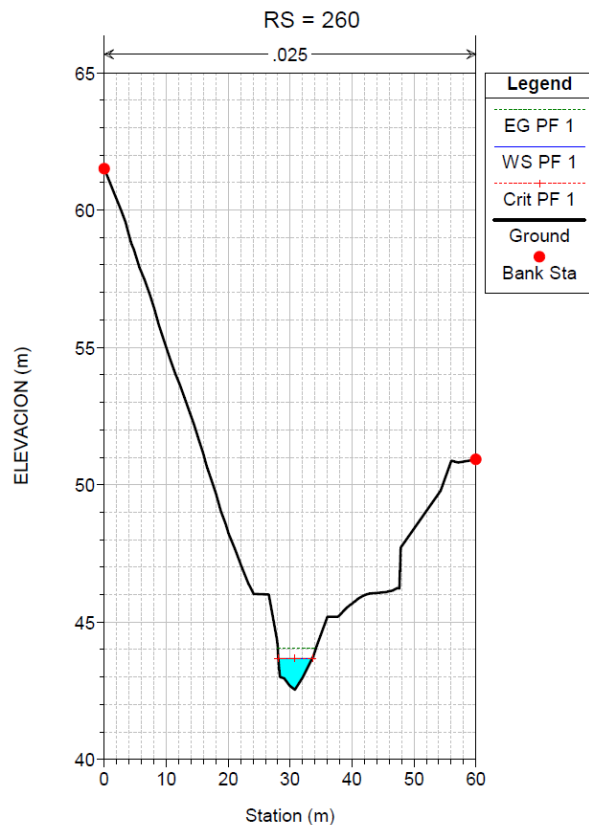
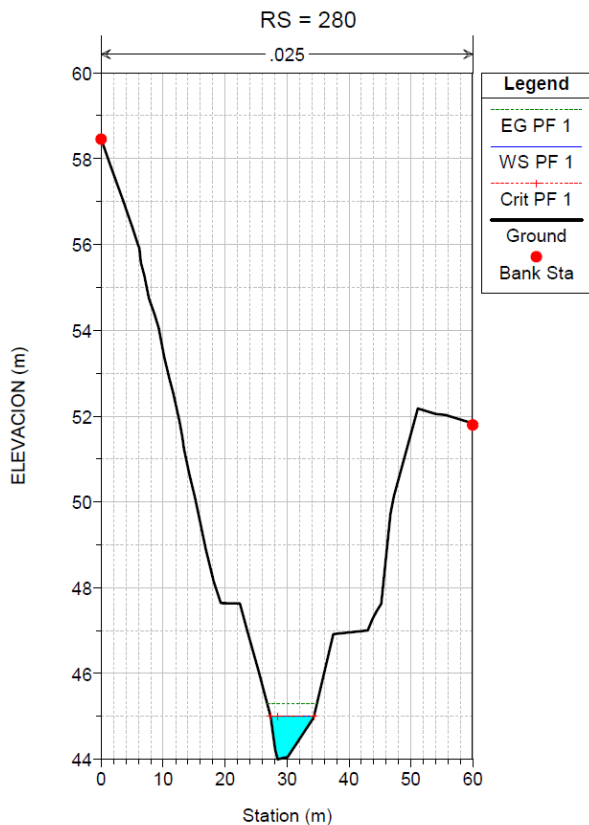
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

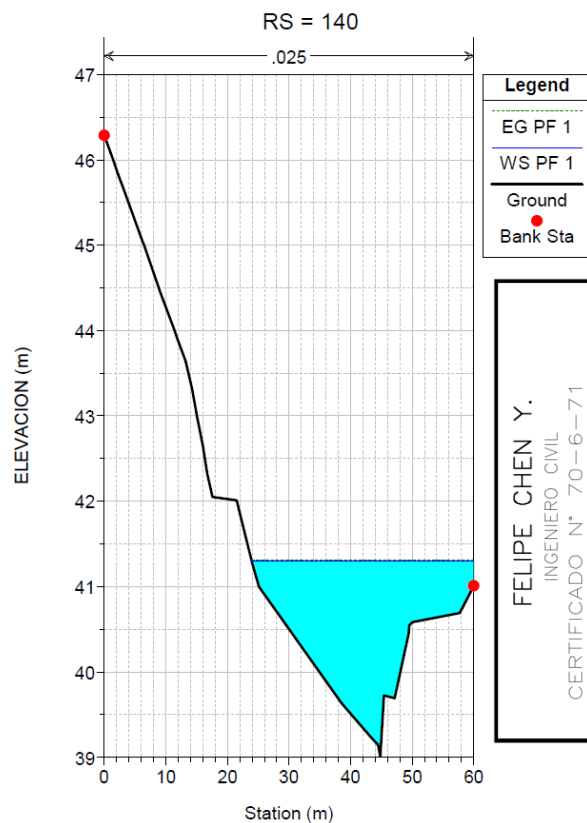
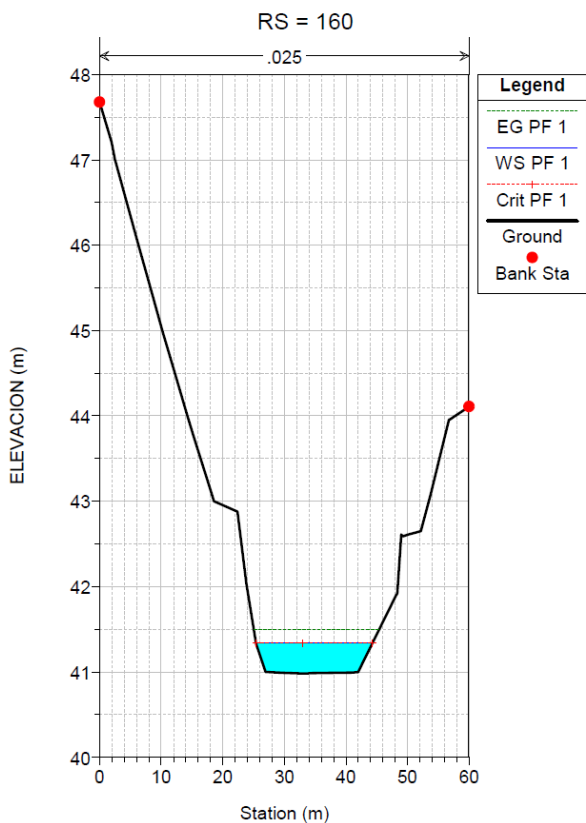
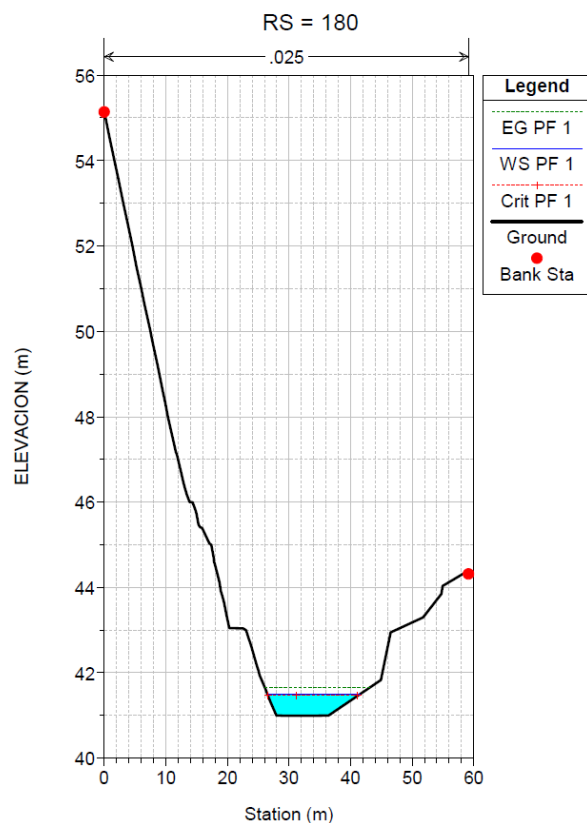
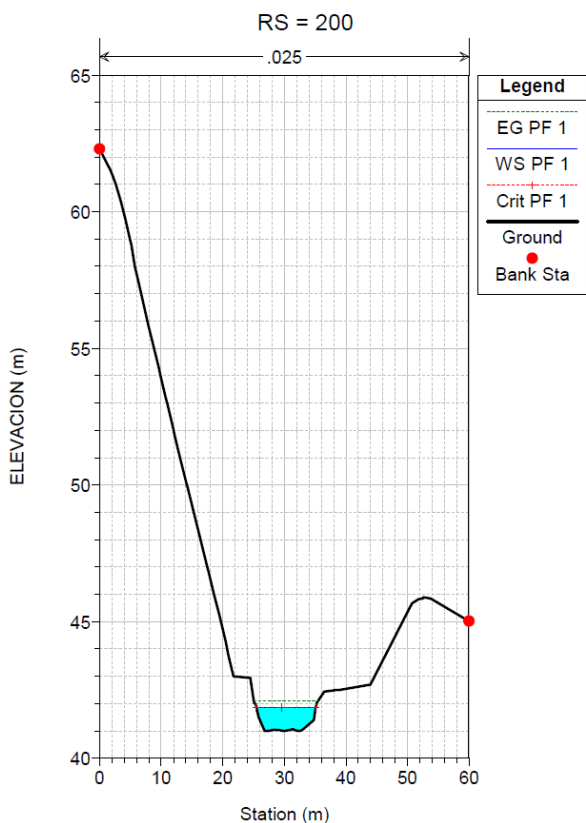
ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71
LEY 15 DEL 26 DE FEBERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

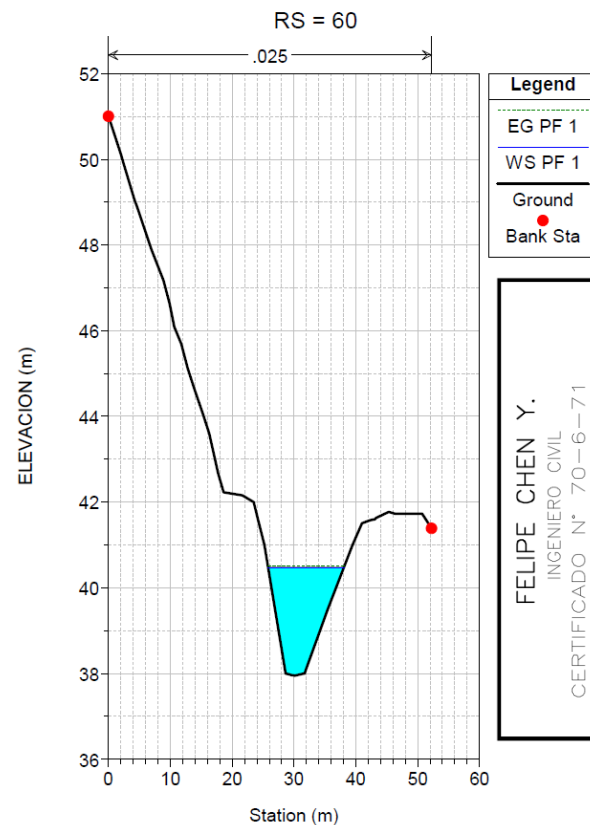
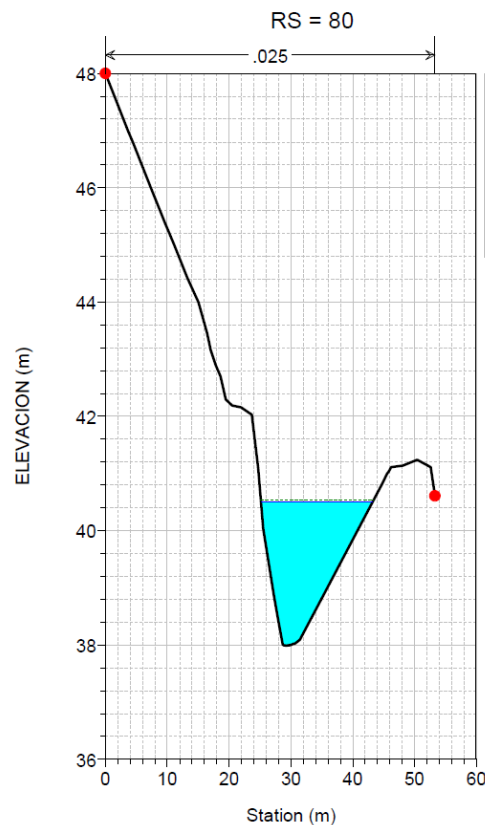
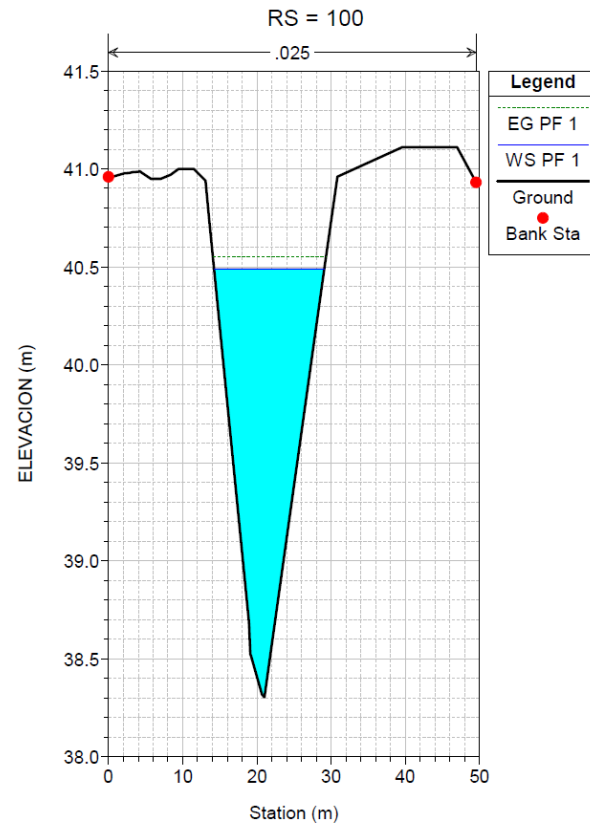
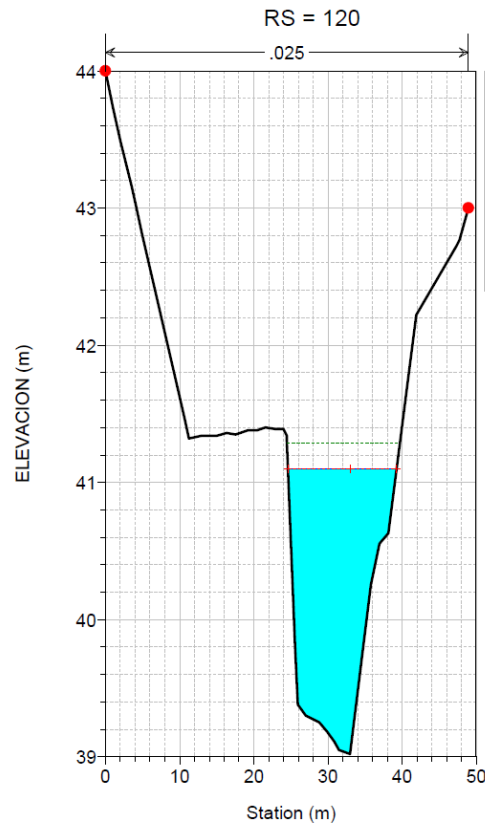
IRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

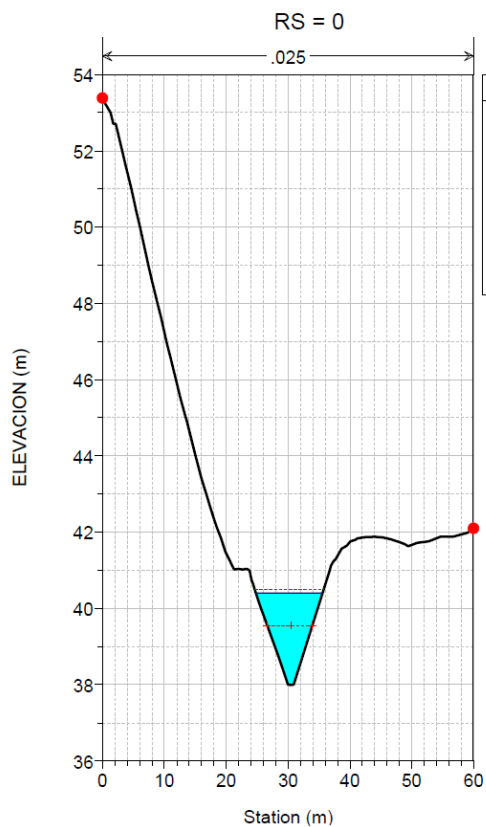
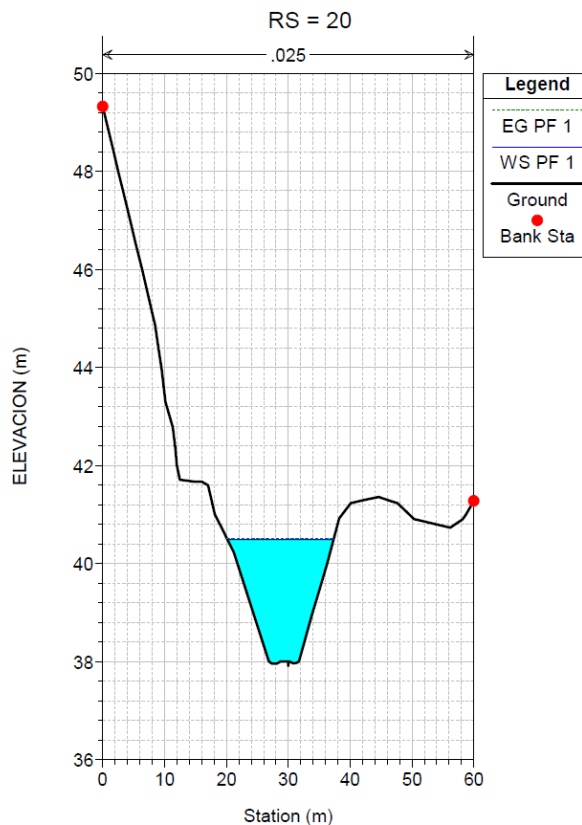
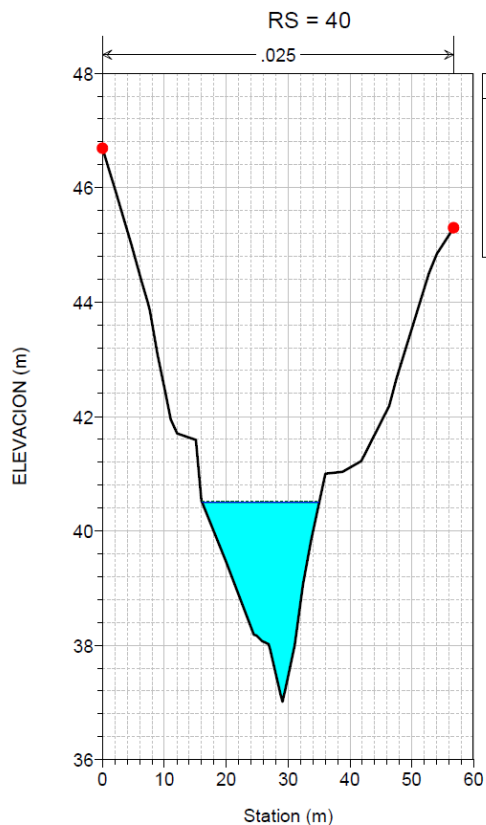
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

– Tel.: 236-1330 – E-mail: cifs12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71

[Signature]

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

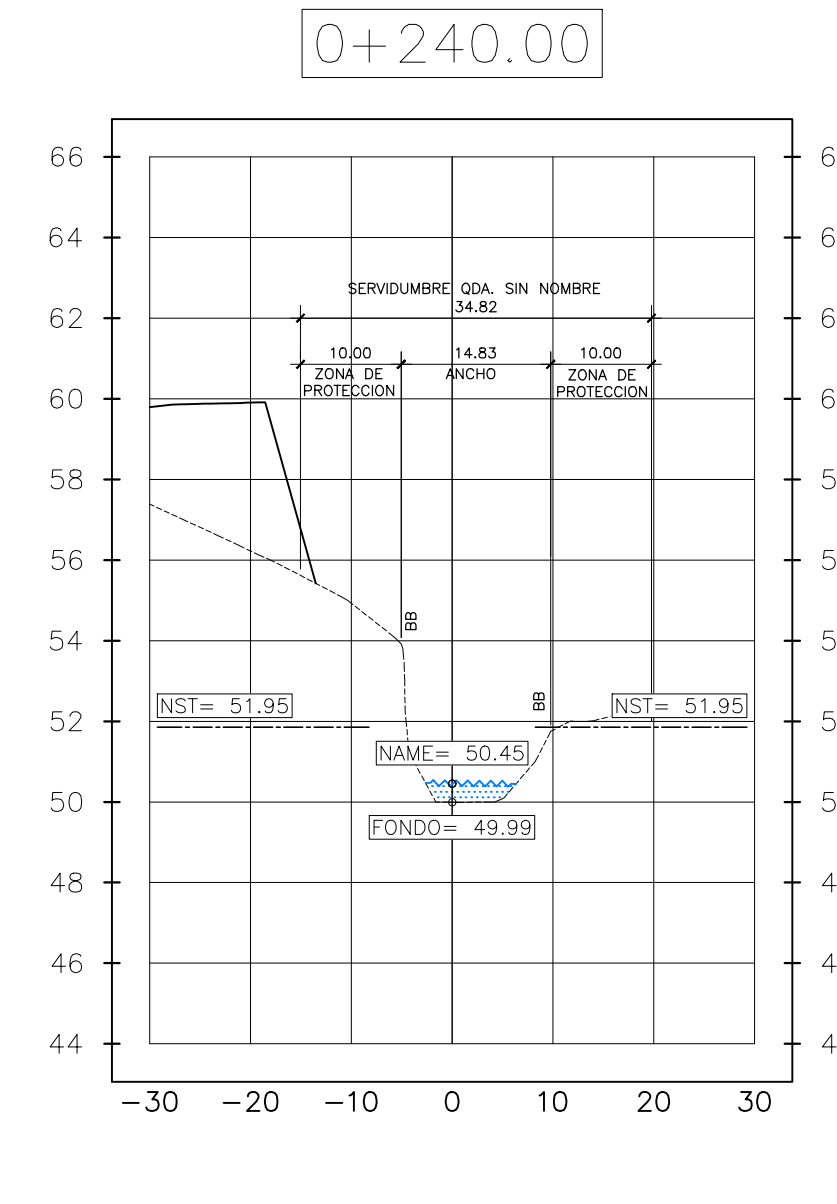
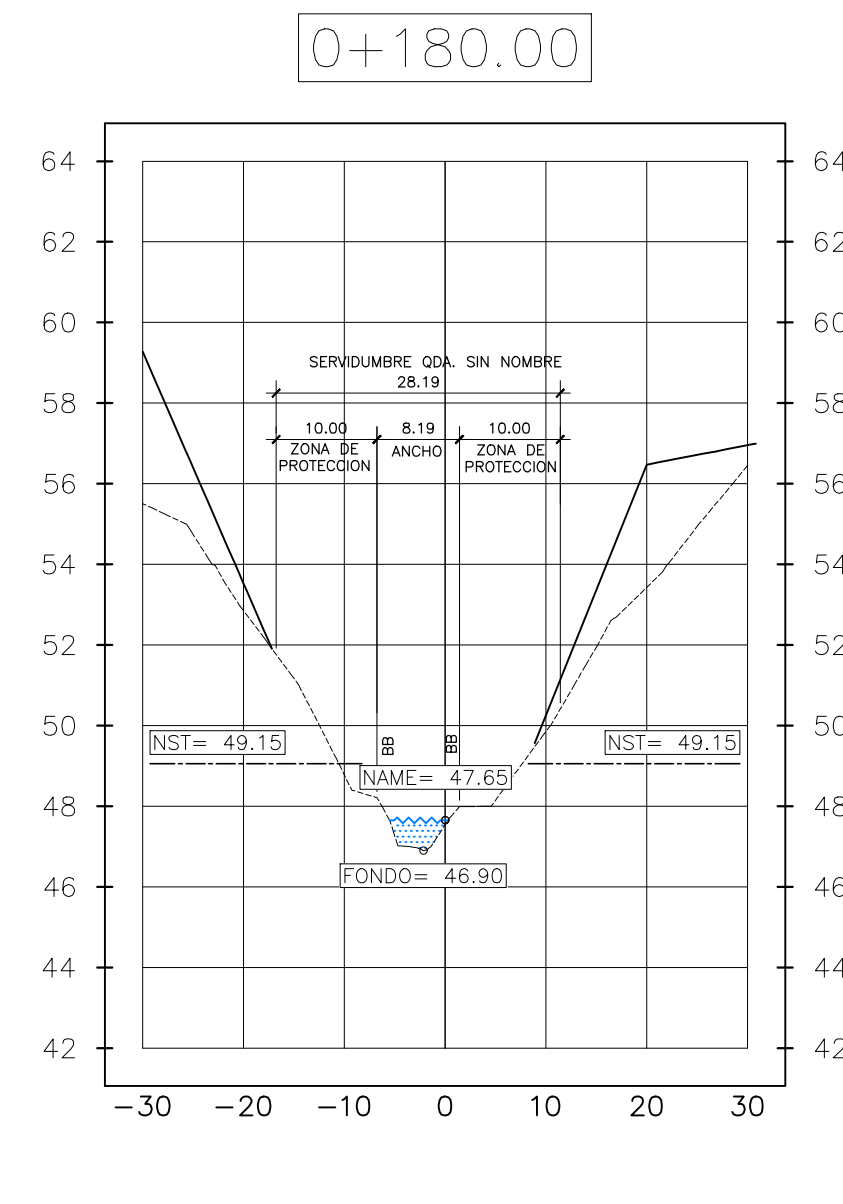
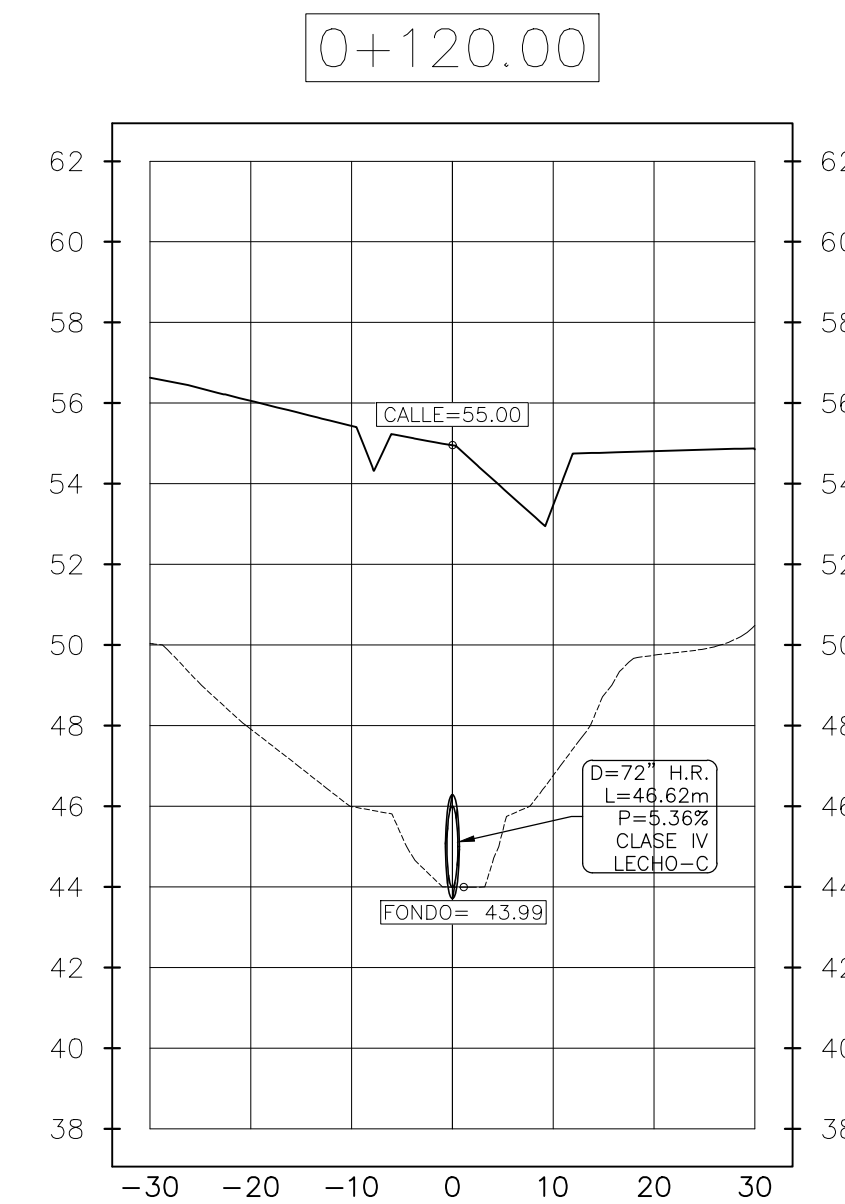
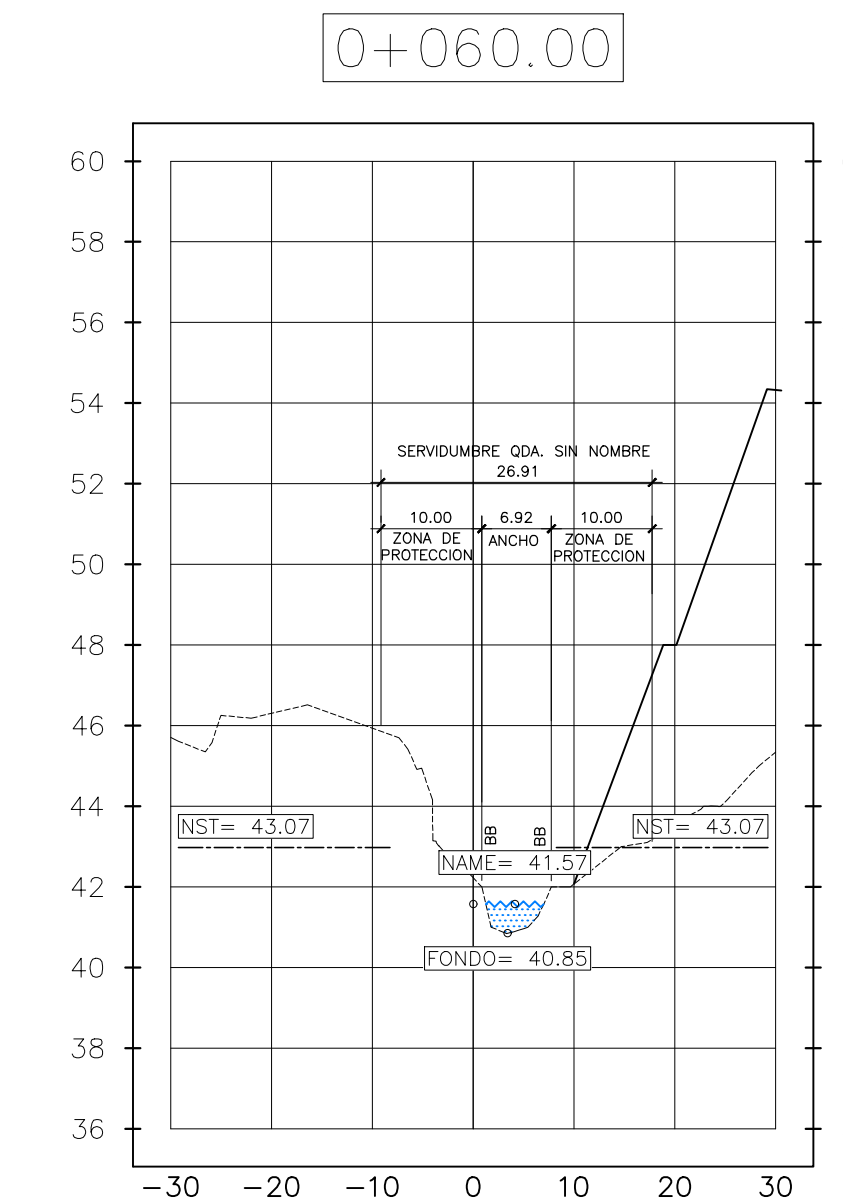
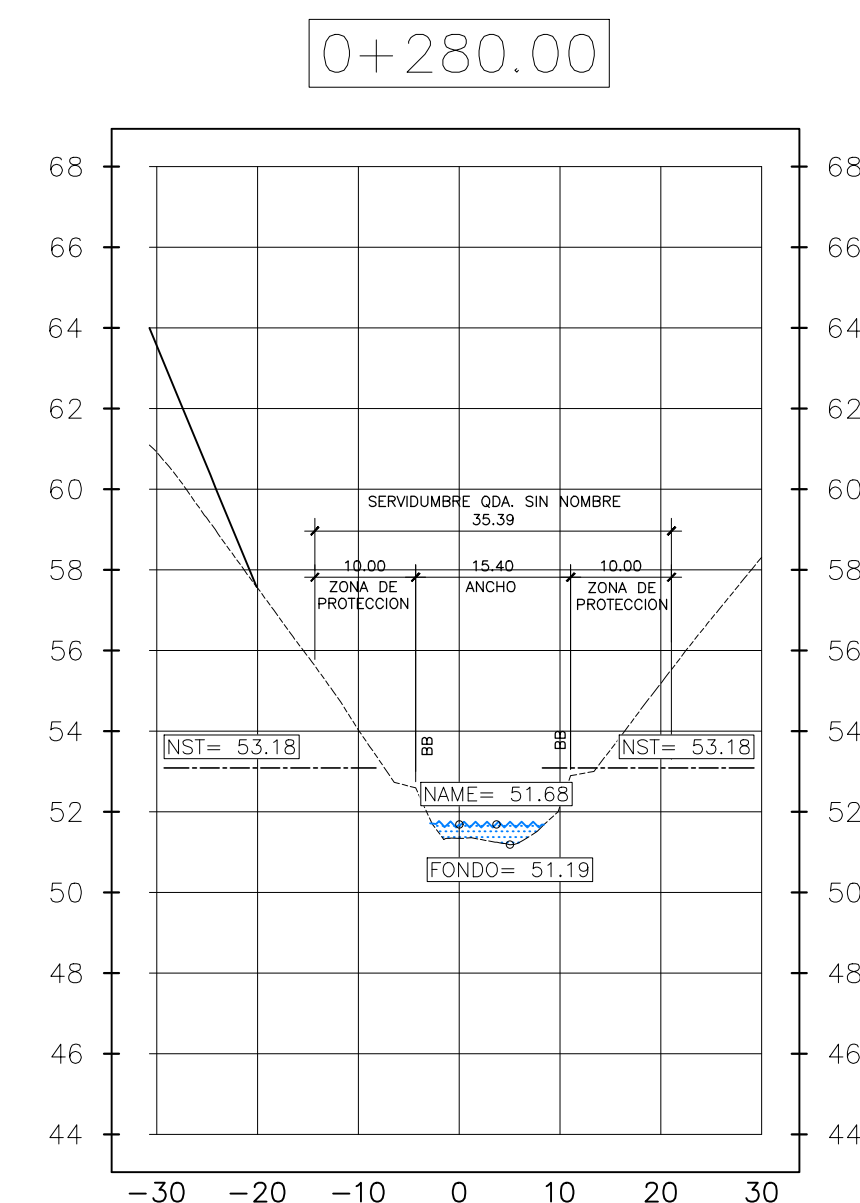
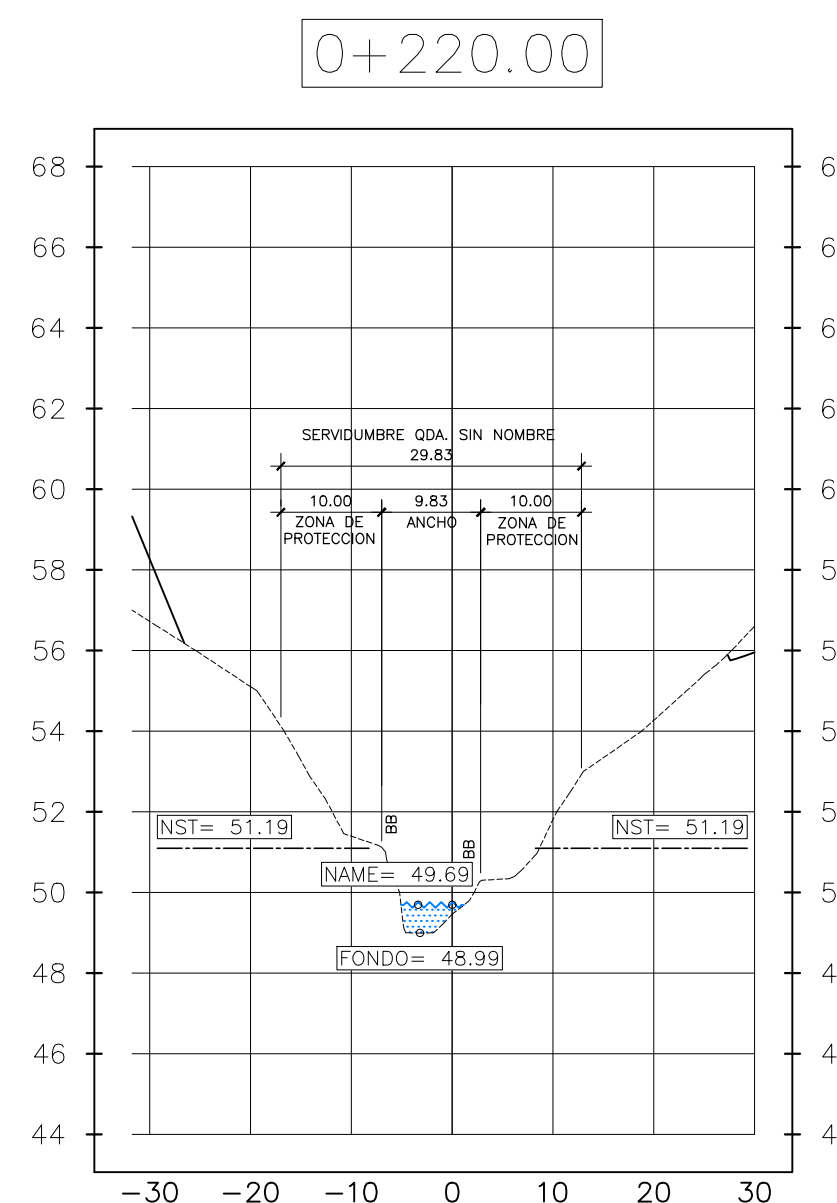
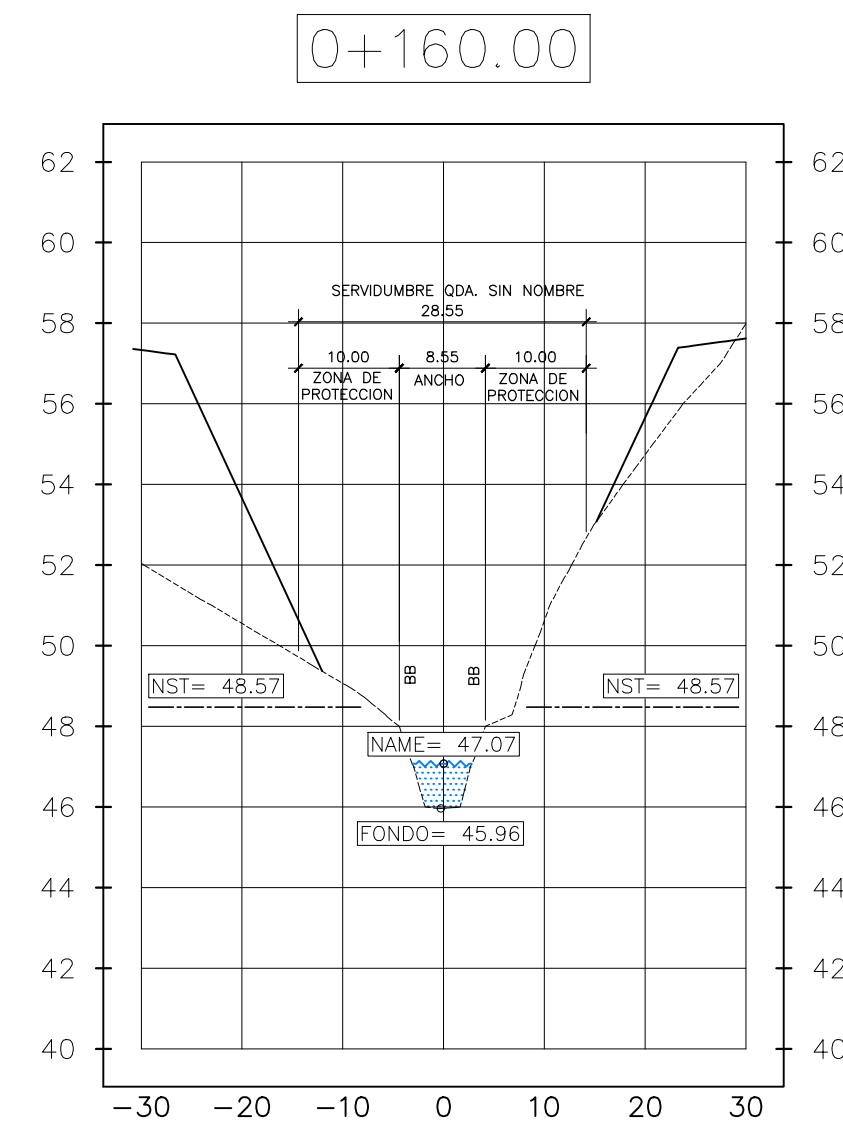
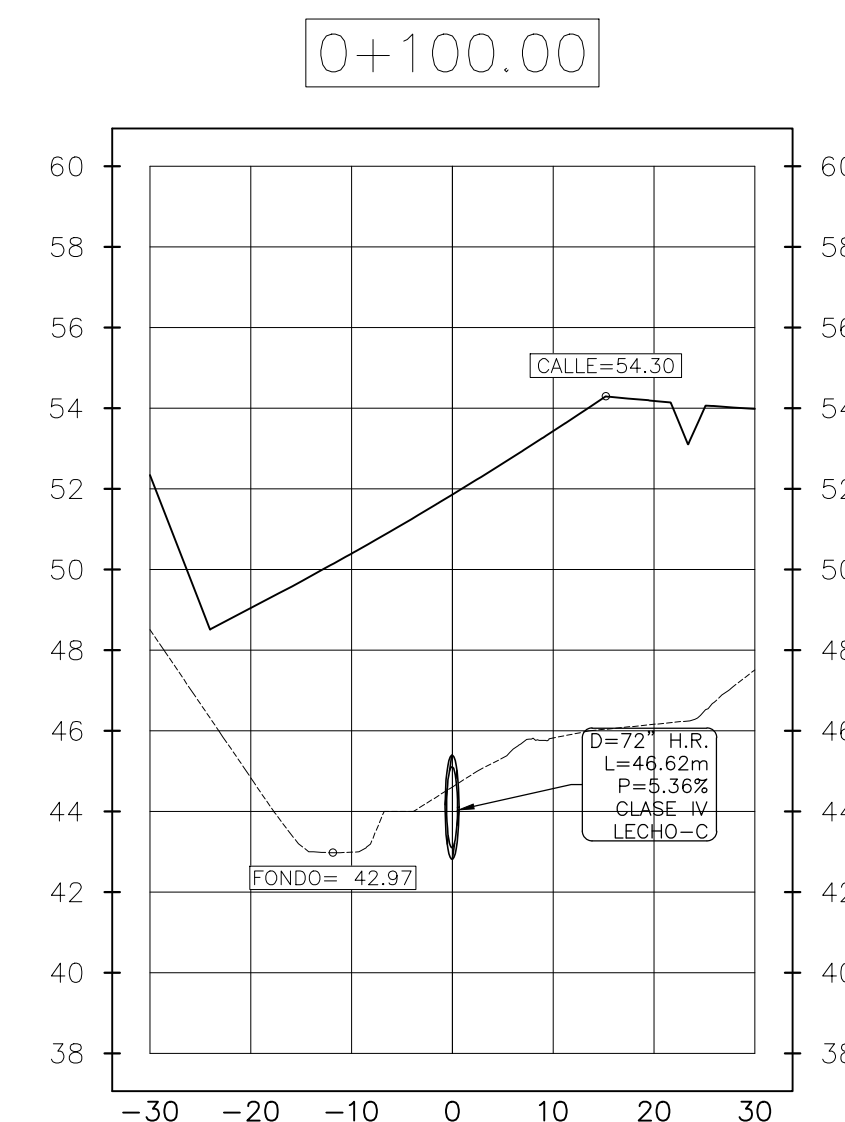
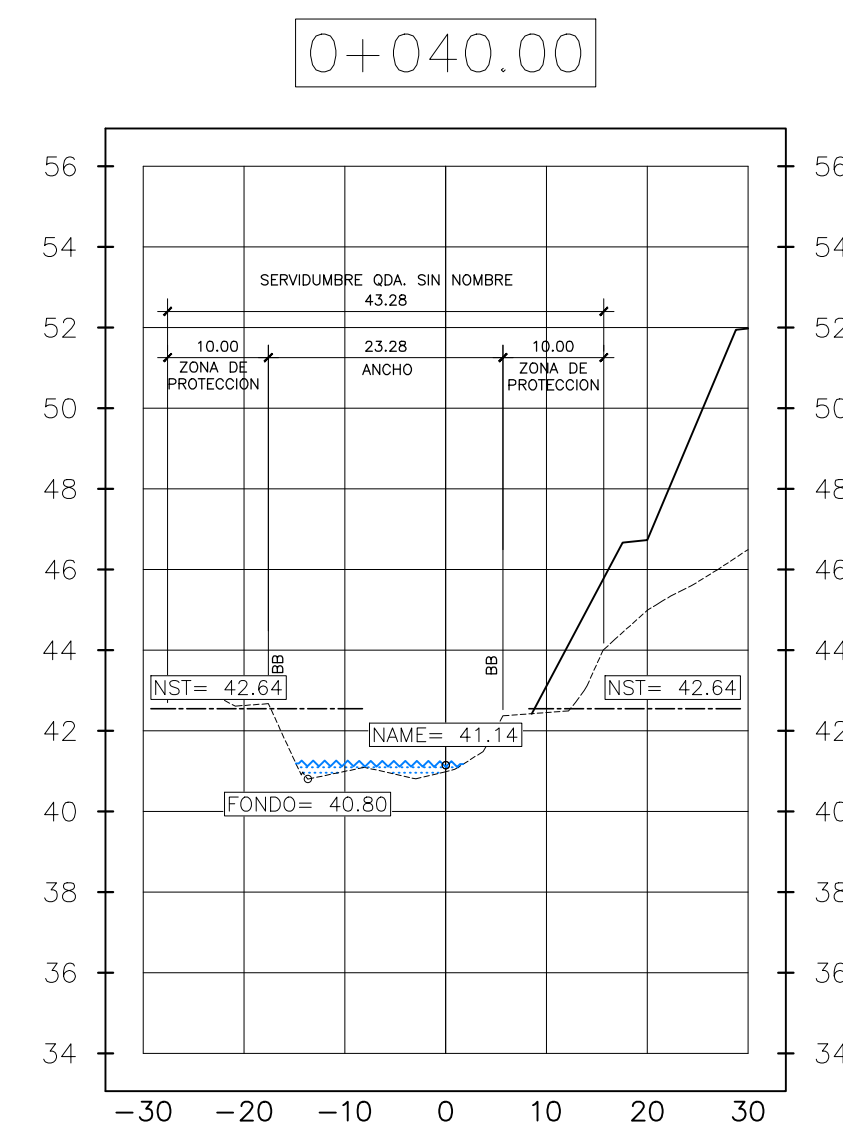
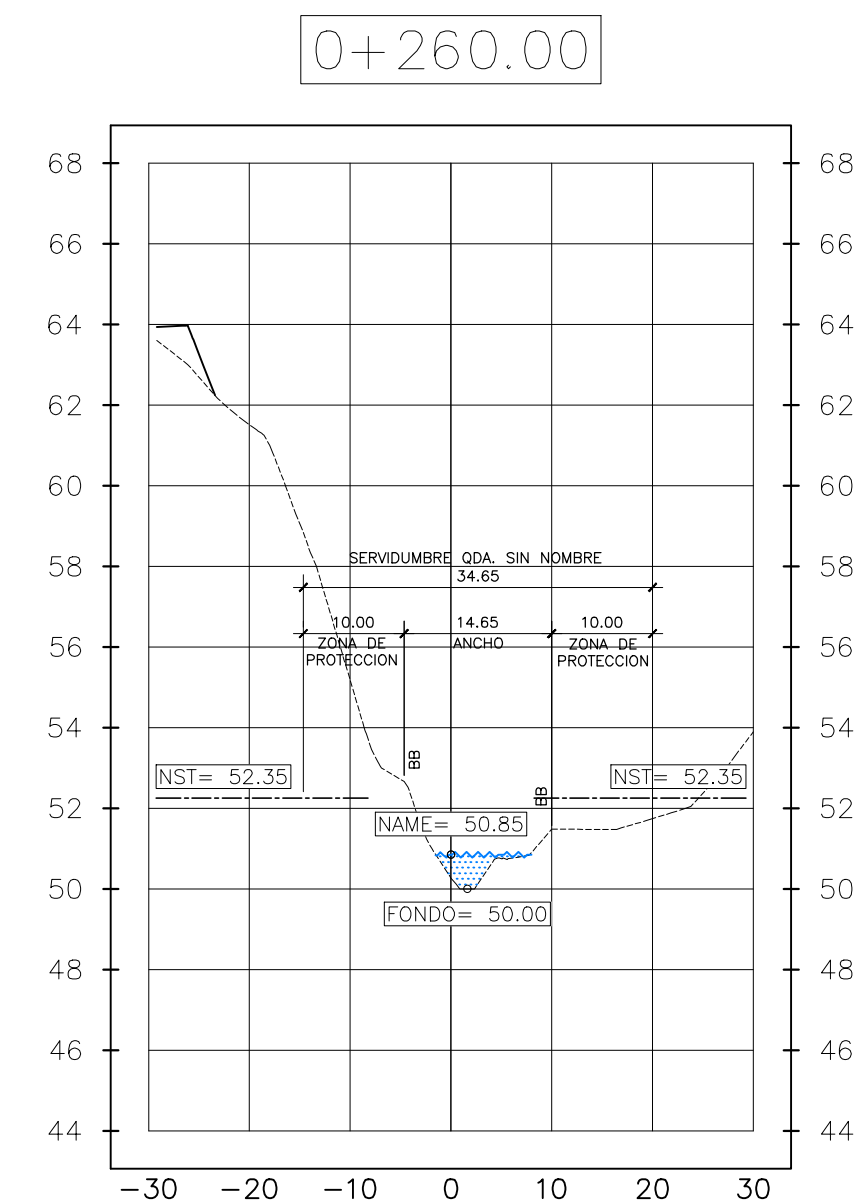
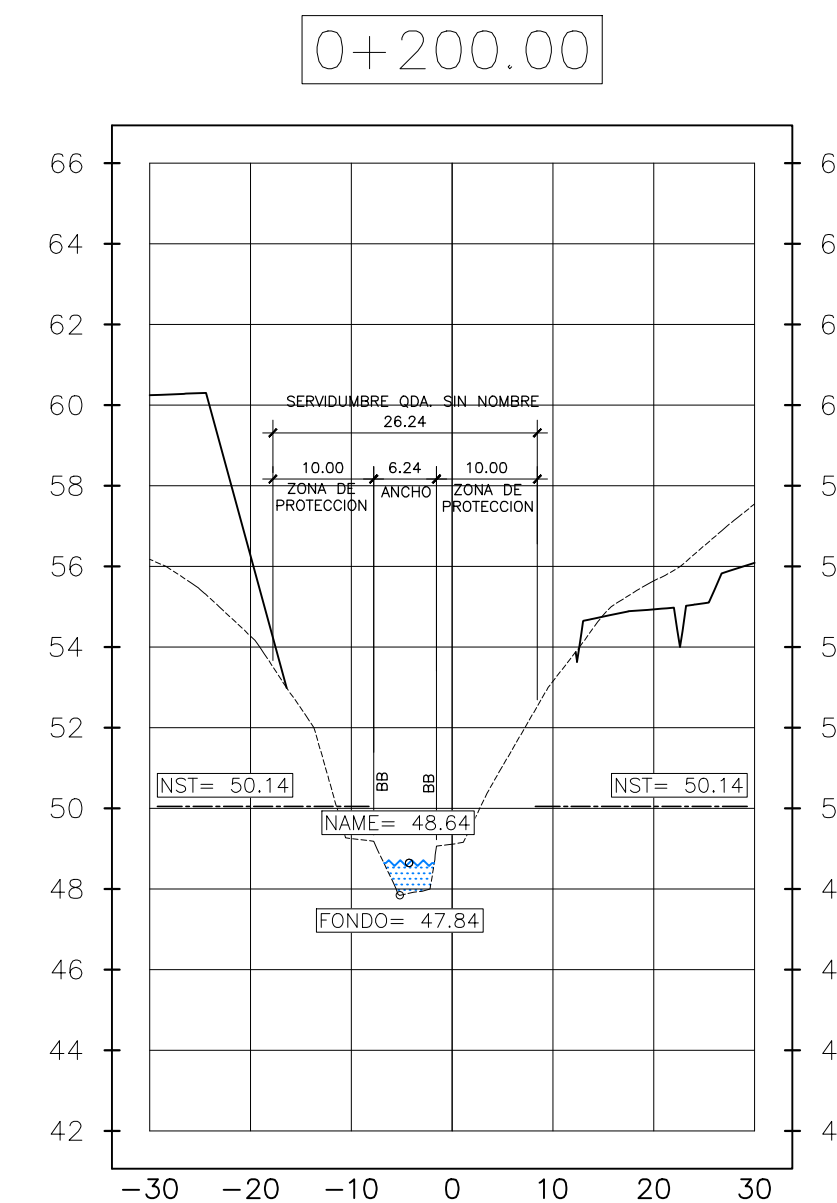
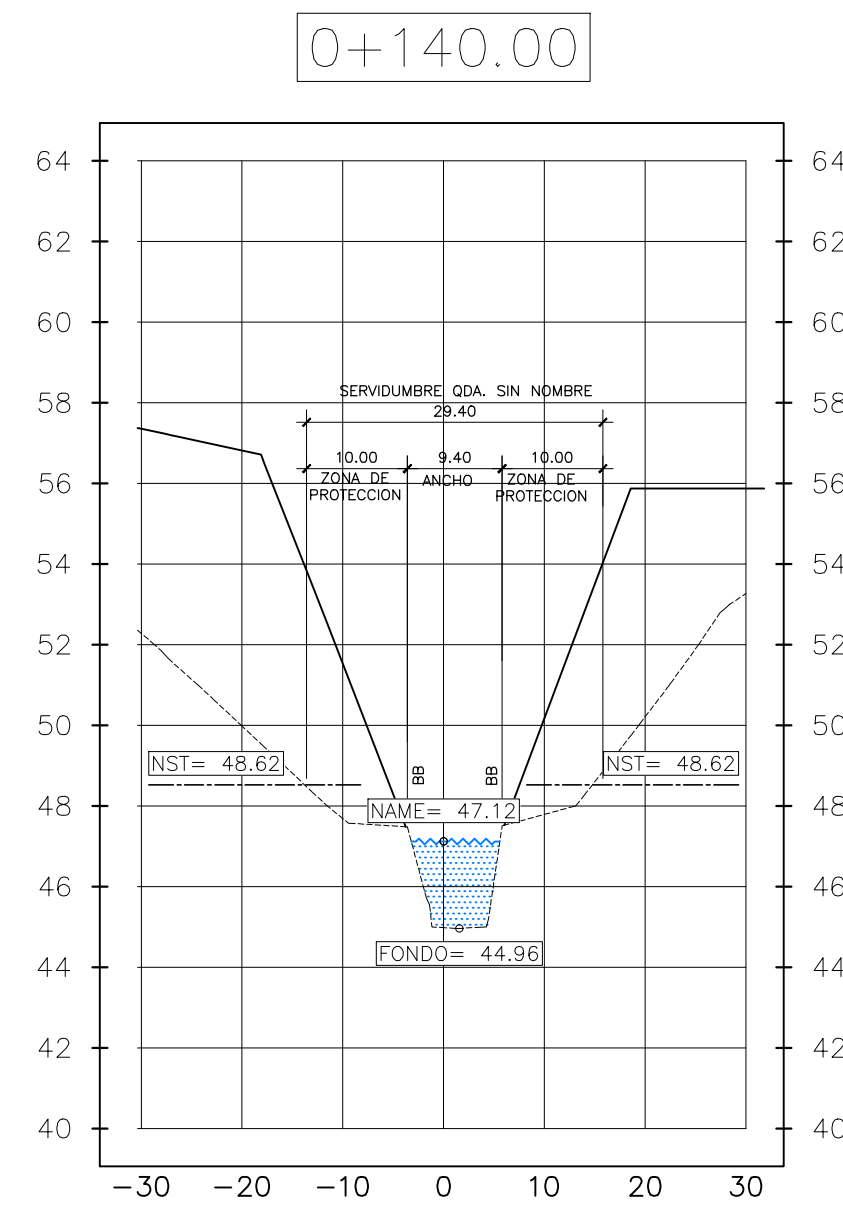
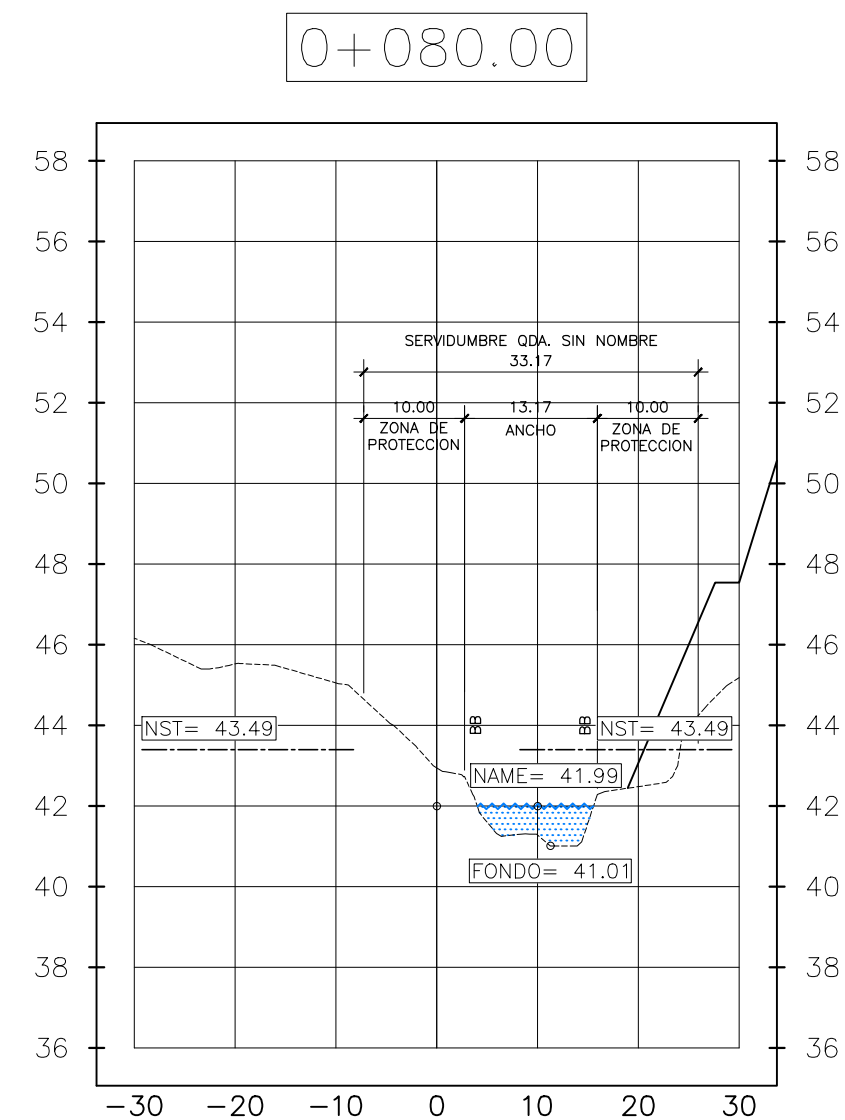
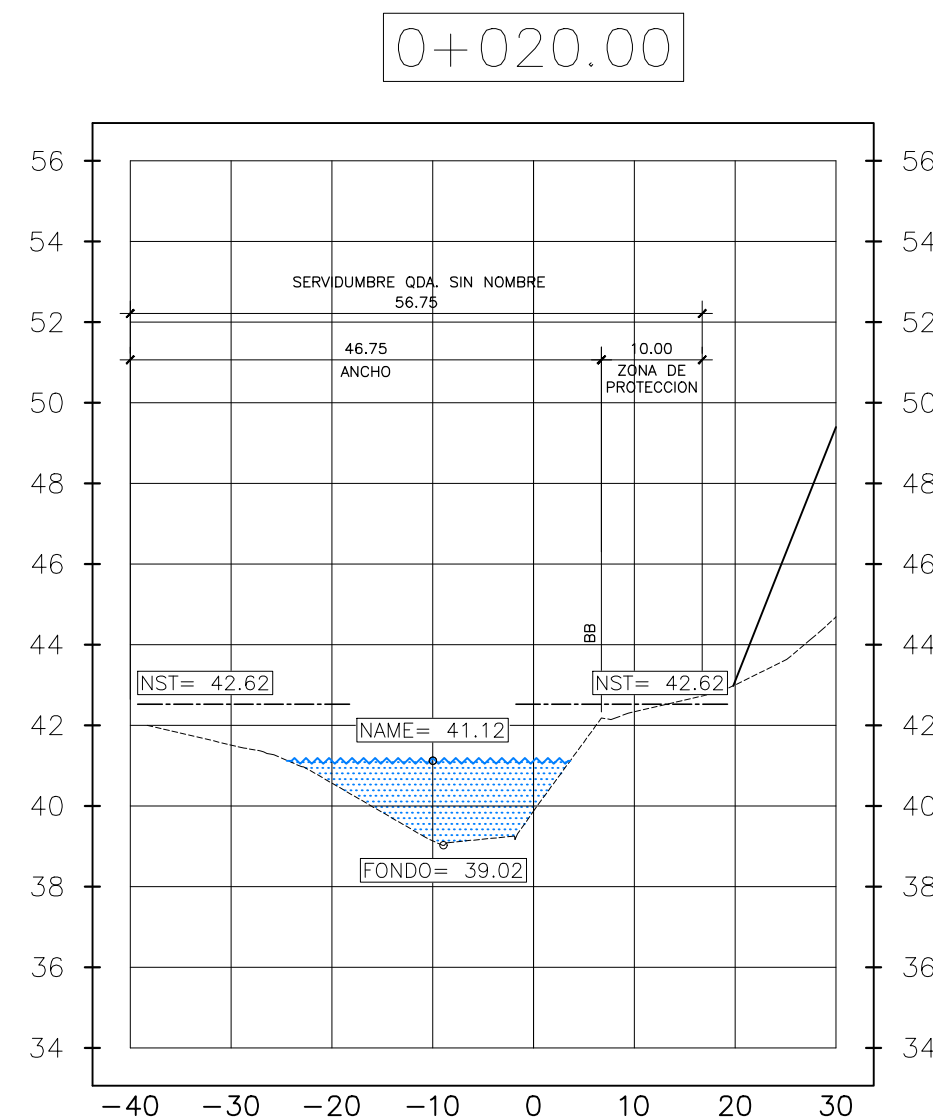


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

4. CONCLUSIONES

El análisis de este estudio hidrológico permitió conocer el caudal, el cual se utilizó en el programa HEC-RAS para calcular el nivel de agua máximo extraordinario NAME para un período de retorno de uno en cincuenta años, en base a los resultados obtenidos se obtienen las secciones naturales del Quebrada Sin Nombre y se establece el nivel seguro para la terracería, la cual debe estar 1.50 m. del nivel de aguas máximas, cumpliendo con las normas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas.





TRAMO 1
OK+280.00 @ OK+020.00

ANALISIS HIDROLOGICO	
Ad (Ha)	13.36
L (km)	0.80
ΔH (m)	46.00
Tc (min)	10.15
I 50 años (mm/hr)	217.8167
C	0.85
Q (m3/s)	6.87

SIMBOLOGIA:

- TERRACERIA PROYECTADA
- TERRENO NATURAL
- NAME Tr = 50años
- NAME Tr = 50años
- NST (NIVEL SEGURA TERRACERIA)

NOMENCLATURA

- B.B. ~ BORDE DE BARRANCO
- FONDO ~ ELEVACION DE FONDO DEL CANAL
- NAME ~ NIVEL DE AGUA MAXIMO EXTRAORDINARIO
- NST ~ NIVEL DE TERRACERIA SEGURA

NOTA:

- SE PRESENTA EL ANALISIS HIDROLOGICO E HIDRAULICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, DONDE SE DETERMINA LOS NIVELES MAXIMOS DE AGUAS PARA LA PEOR LLUVIA CON PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS.
- SE PRESENTAN LOS NIVELES MINIMOS DE TERRACERIA SEGURA, ESTABLECIDO EN 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE AGUAS MAXIMAS EXTRAORDINARIAS.
- SE ESTABLECEN LAS SECCIONES TRANSVERSALES Y SU DISEÑO HIDRAULICO.
- SE ESTABLECE SERVIDUMBRE PLUVIAL O AREA DE PROTECCION DE 10.00m A PARTIR DEL BORDE SUPERIOR DE TALUD.
- SE ESTABLECE TUBERIA DE 72" PARA CRUZAR LA QUEBRADA SIN NOMBRE SOBRE LA AVENIDA LA FELICIDAD.

SECCIONES TRANSVERSALES - QUEBRADA SIN NOMBRE (TRAMO 1)

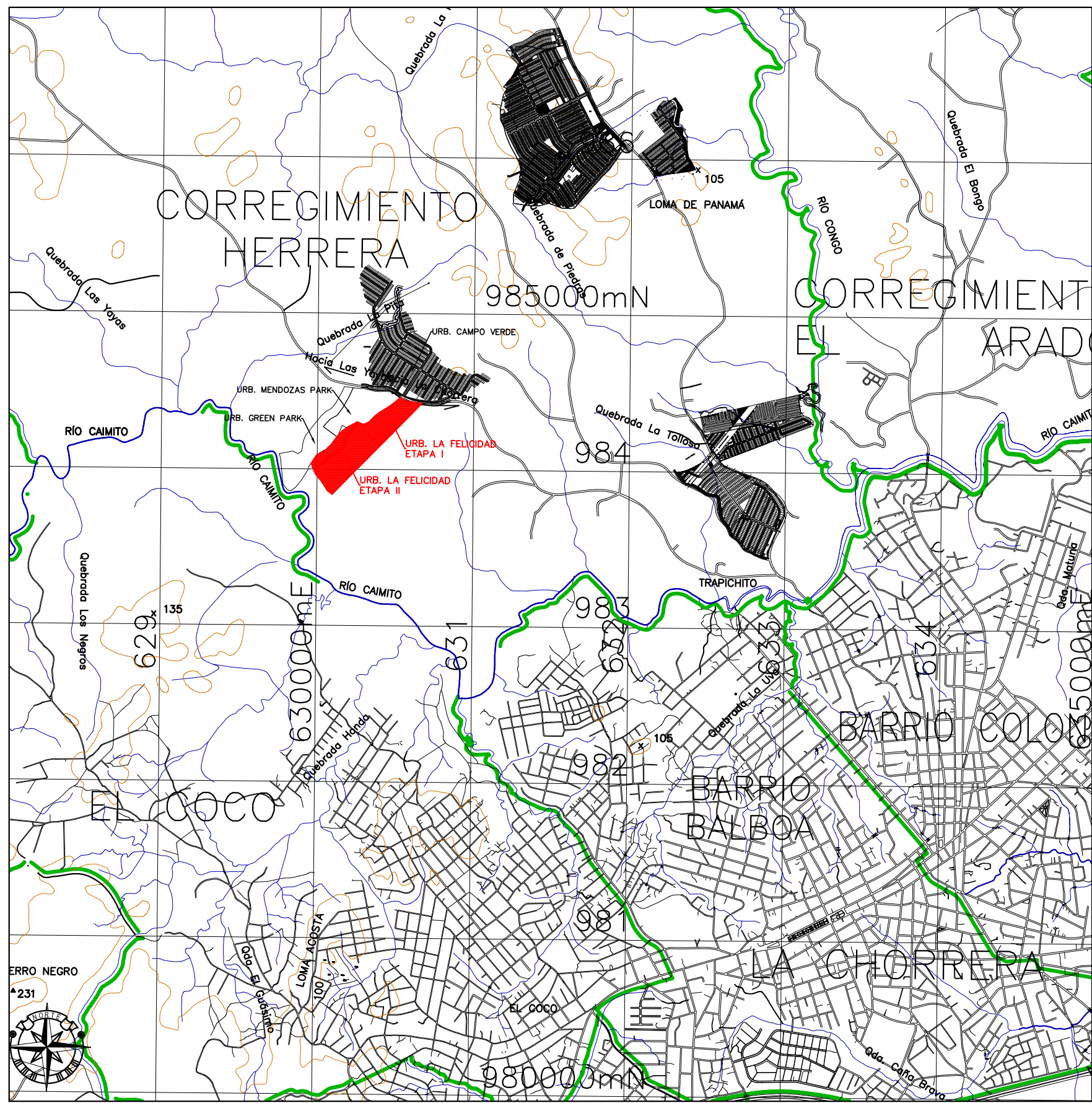
ESCALA 1:750

ADVERTENCIA
EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACION Y SUS DETALLES SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. POR LEY DE DERECHO DE AUTOR, VIGENTE EN LA REPUBLICA DE PANAMA, NO SE COPIARAN NI SE HARAN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACION.

FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71
LEY 15 DEL 6 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

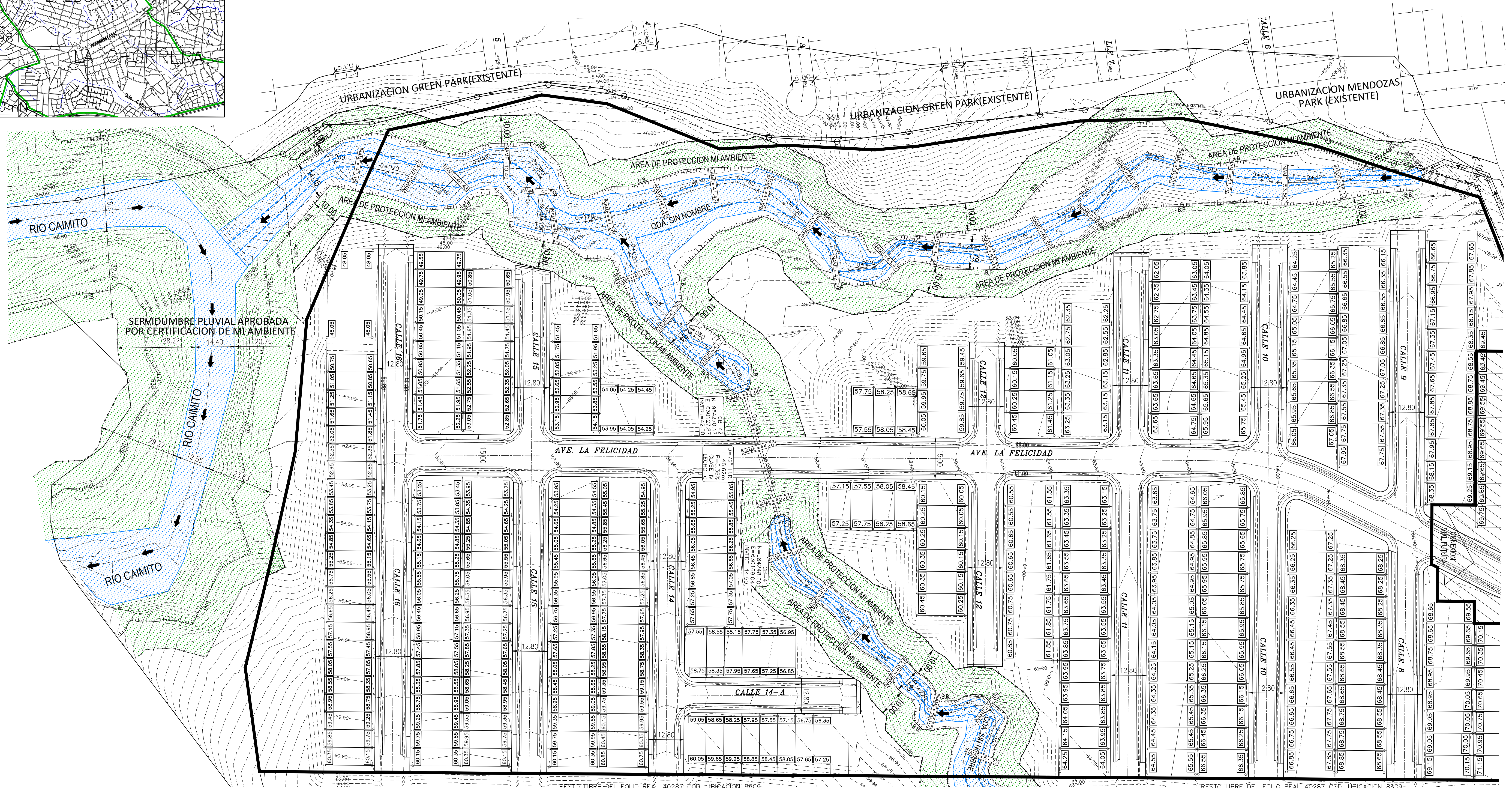
John McCormick A
REPRESENTANTE LEGAL JOHN MCCORMICK
PASAPORTE: PE081327

REVISION:	CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S. A.	
PROYECTO:	RESIDENCIAL LA FELICIDAD-ETAPA II	DISEÑADO/CALCULADO: F. CHEN
PROPIETARIO:	VIVENDAS DEL OESTE, S.A.	REVISADO: F. CHEN
UBICACION:	CORREG. DE HERRERA, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMA OESTE	DIBUJADO: F. CHEN
FOLIO REAL N°30343265, COD. UBIC. 8609		ESCALA: INDICADA
CONTENIDO:	SECCIONES TRANSV. TRAMO 1	FECHA: MAYO 2022
		ARCHIVO PROYECTOS DE OFICINA FELICIDAD (LASTAVAS) RELOJIFICACION RES-0201 VIVIENDA ESTRUCTURA - JUNIO 2021
		HOJA No. 5 DE 6
	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES	



UBICACIÓN REGIONAL

ESCALA 1" = 30.000



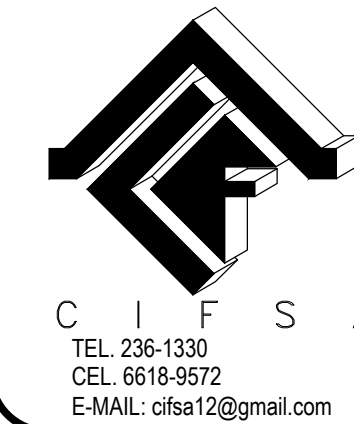
PLANTA GENERAL - TERRACERIA

ESCALA 1:750

ADVERTENCIA
EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACIÓN Y SUS DETALLES SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. POR LEY DE DERECHO DE AUTOR, VIGENTE EN LA REPUBLICA DE PANAMÁ, NO SE COPIARÁ NI SE HARÁN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN.

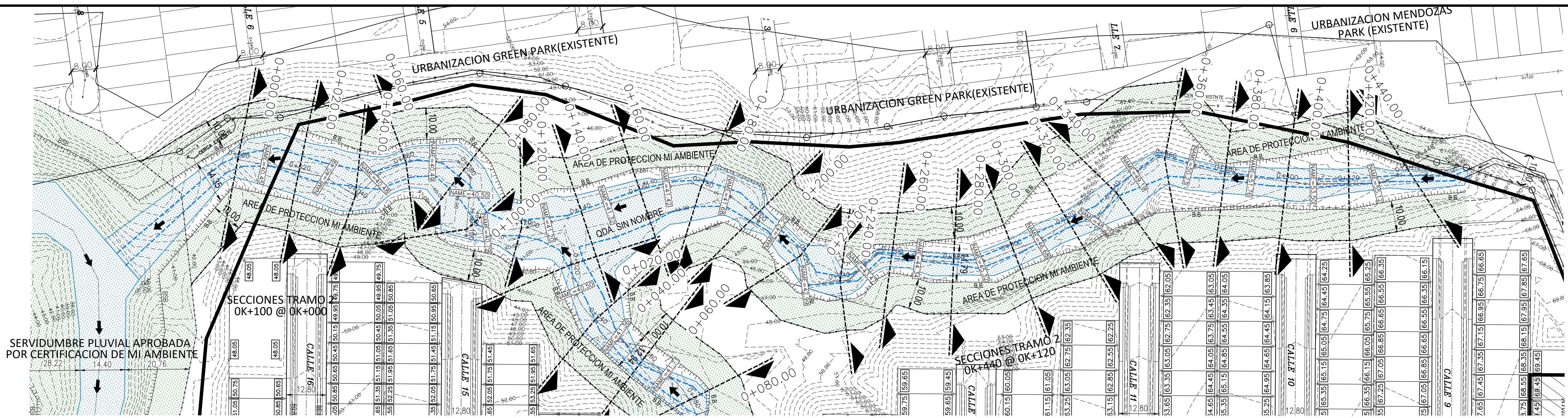
FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71
Felipe Chen
LEY 15 DEL 20 DE FEBRERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

John McCormick
REPRESENTANTE LEGAL JOHN MCCORMICK
PASAPORTE: PE081327

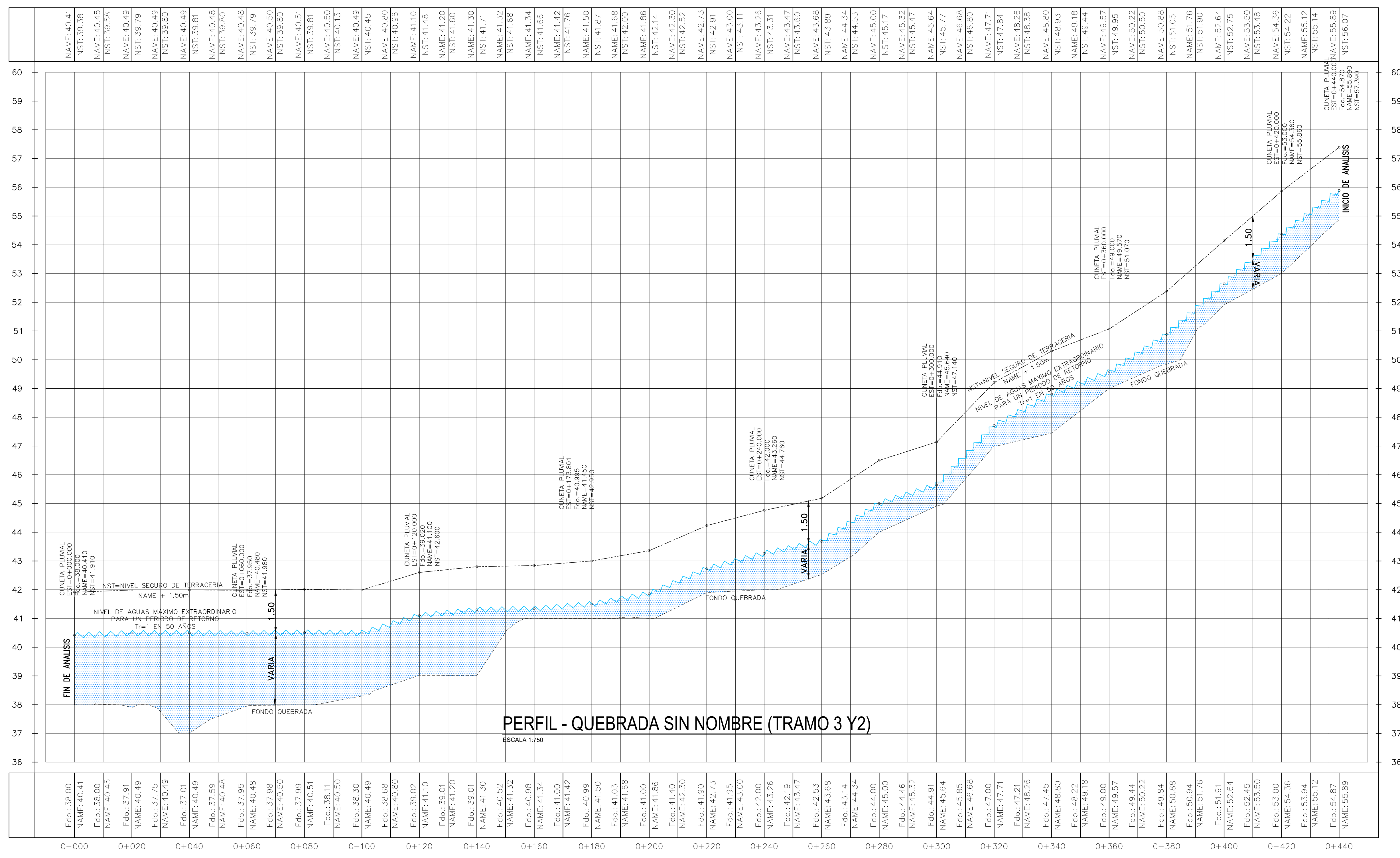


REVISIÓN:

CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S. A. C I F S A		
PROYECTO:	RESIDENCIAL LA FELICIDAD-ETAPA II	DISEÑO/CALCULO:
PROPIETARIO:	VIVENDAS DEL OESTE, S.A.	REVISADO:
UBICACION:	CORREG. DE HERRERA, DISTRITO DE LA CHORREZA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	DIBUJADO:
FOLIO REAL N°30343265, COD. UBIC. 8609		ESCALA:
CONTENIDO:	TERRACERIA	FECHA:
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		HOJA N° 1
		DE: 6



PLANTA - QUEBRADA SIN NOMBRE (TRAMO 3 Y 2)
ESCALA 1:750



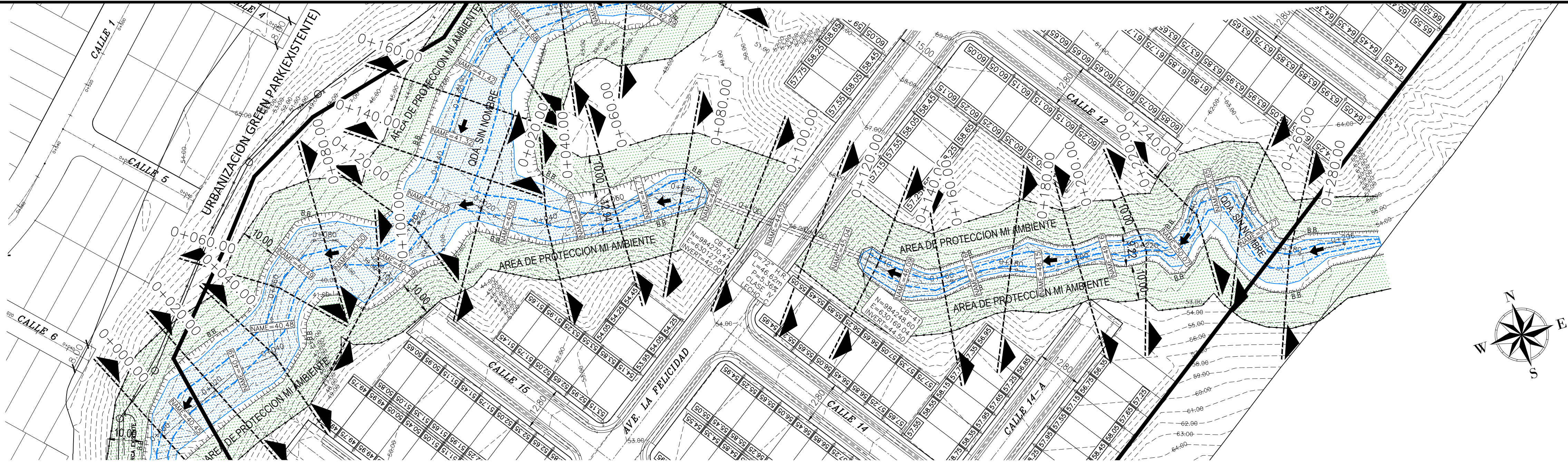
PERFIL - QUEBRADA SIN NOMBRE (TRAMO 3 Y 2)
ESCALA 1:750

ADVERTENCIA
EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACION Y SUS DETALLES SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. POR LEY DE DERECHO DE AUTOR, VIGENTE EN LA REPUBLICA DE PANAMA, NO SE COPIARÁ NI SE HARÁN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACION.

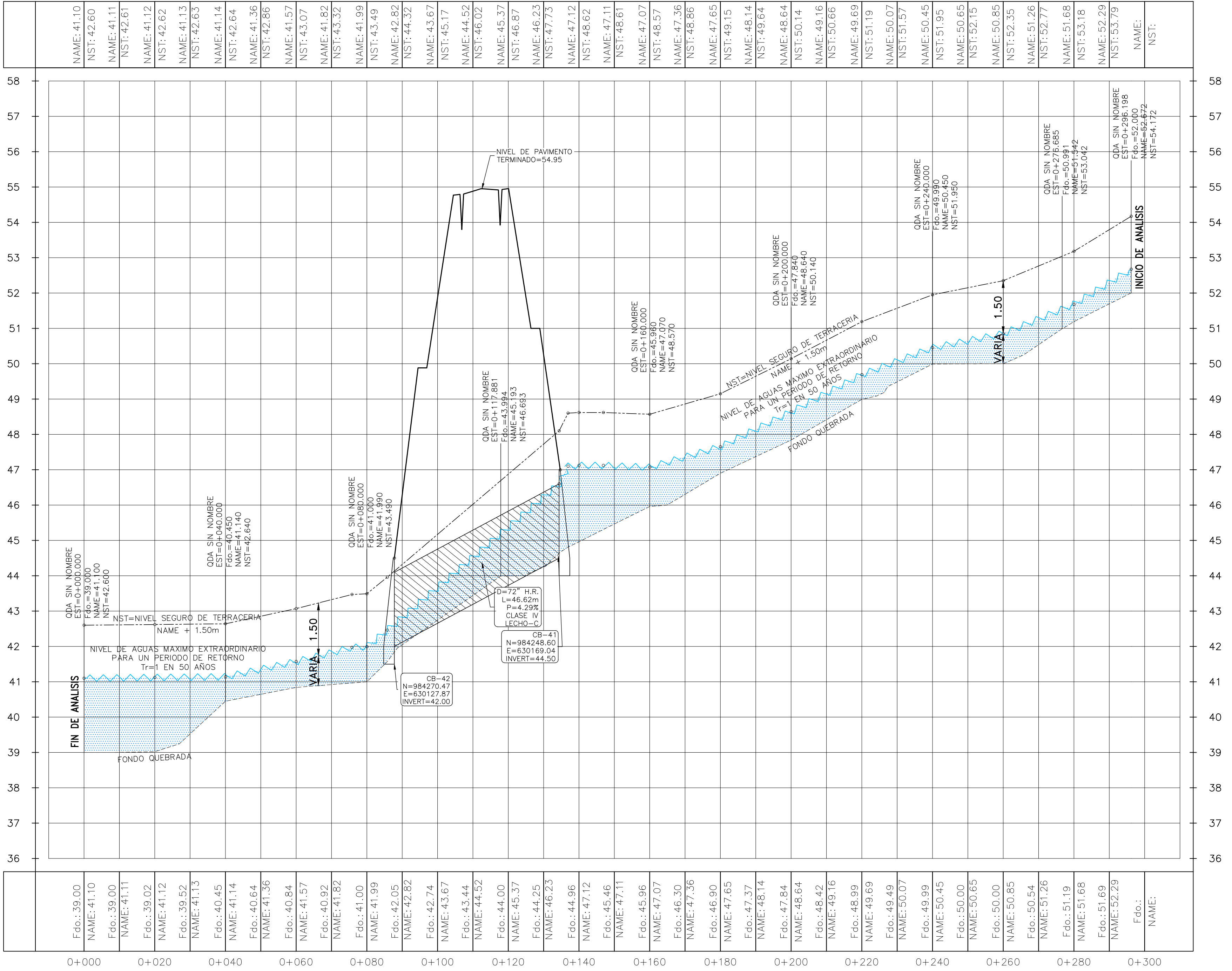
FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71
[Signature]
LEY 15 DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

[Signature]
JOHN MCCORMICK A
REPRESENTANTE LEGAL JOHN MCCORMICK
PASAPORTE: PC081327

REVISION:		CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S. A.	
		C I F S A	
PROYECTO: RESIDENCIAL LA FELICIDAD-ETAPA II		DISEÑADO/CALCULADO: F. CHEN	
PROPIETARIO: VIVENDAS DEL OESTE, S.A.		REVISADO: F. CHEN	
UBICACION: CORREG. DE HERRERA, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMA OESTE		DIBUJADO: F. CHEN	
FOLIO REAL N°30343265, COD. UBIC. 8609		ESCALA: INDICADA	
CONTENIDO: PLANTA PERFIL TRAMO 3 Y 2		FECHA: MAYO 2022	
		ARCHIVO PROYECTOS DE OFISIAA FELICIDAD (LASAYAS) (RELOJIFICACION RES-2021) VIVIENDA ESTRUCTURA - JUNIO 2021	
TEL 236-1330 CEL 6518-3572 E-MAIL: cfes12@gmail.com		HOJA No. 4 DE 6	
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			



PLANTA - QUEBRADA SIN NOMBRE (TRAMO1)
ESCALA 1:750



PERFIL - QUEBRADA SIN NOMBRE (TRAMO 1)
ESCALA 1:750

ADVERTENCIA
EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACIÓN Y SUS DETALLES SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. POR LEY DE DERECHO DE AUTOR, VIGENTE EN LA REPUBLICA DE PANAMA, NO SE COPIARÁN NI SE HARÁN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACION.

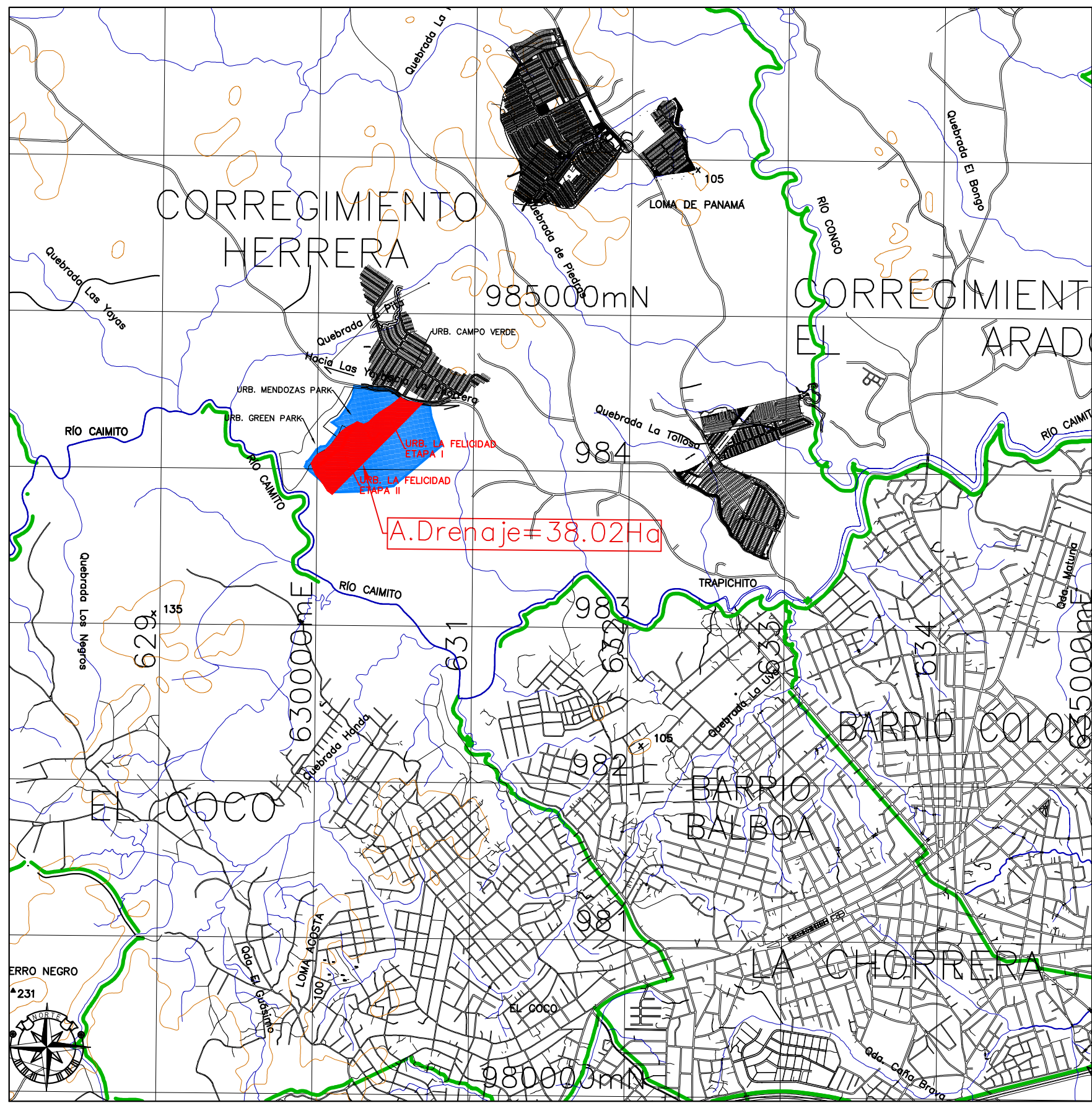
FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71
Felipe Chen Y.
LEY 15 DEL 18 DE SEPTIEMBRE DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

John McCormick A
REPRESENTANTE LEGAL JOHN MCCORMICK
PASAPORTE: PE081327



C I F S A
TEL 236-1330
CEL 6618-3572
E-MAIL: cfisa12@gmail.com

CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S. A.			
C I F S A			
PROYECTO:	RESIDENCIAL LA FELICIDAD-ETAPA II	DISEÑADO/CALCULADO:	F. CHEN
PROPIETARIO:	VIVENDAS DEL OESTE, S.A.	REVISADO:	F. CHEN
UBICACION:	CORREG. DE HERRERA, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	DIBUADO:	F. CHEN
FOLIO REAL	N°30343265, COD. UBIC. 8609	ESCALA:	INDICADA
CONTENIDO:	PLANTA PERFIL TRAMO 1	FECHA:	MAYO 2022
ARCHIVO: PROYECTOS DE OFISALIA FELICIDAD (LAS AYAS) (RELOJIFICACION RES-2021) (INFRAESTRUCTURA) - JUNIO 2023		HOJA No.	3
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		DE:	6



UBICACIÓN REGIONAL

ESCALA: 1 = 30,000

TRAMO 1 OK+280.00 @ OK+020.00	
ANÁLISIS HIDROLÓGICO	
Ad (Ha)	13.36
L (km)	0.80
ΔH (m)	46.00
Tc (min)	10.15
I 50 años (mm/hr)	217.8167
C	0.85
Q (m ³ /s)	6.87

TRAMO 2 OK+440.00 @ OK+120.00	
ANÁLISIS HIDROLÓGICO	
Ad (Ha)	20.59
L (km)	0.86
ΔH (m)	46.00
Tc (min)	11.03
I 50 años (mm/hr)	213.4439
C	0.85
Q (m ³ /s)	10.38

TRAMO 3 OK+100.00 @ OK+000.00	
ANÁLISIS HIDROLÓGICO	
Ad (Ha)	38.03
L (km)	0.98
ΔH (m)	48.00
Tc (min)	12.62
I 50 años (mm/hr)	206.0151
C	0.85
Q (m ³ /s)	18.50

SIMBOLOGIA:

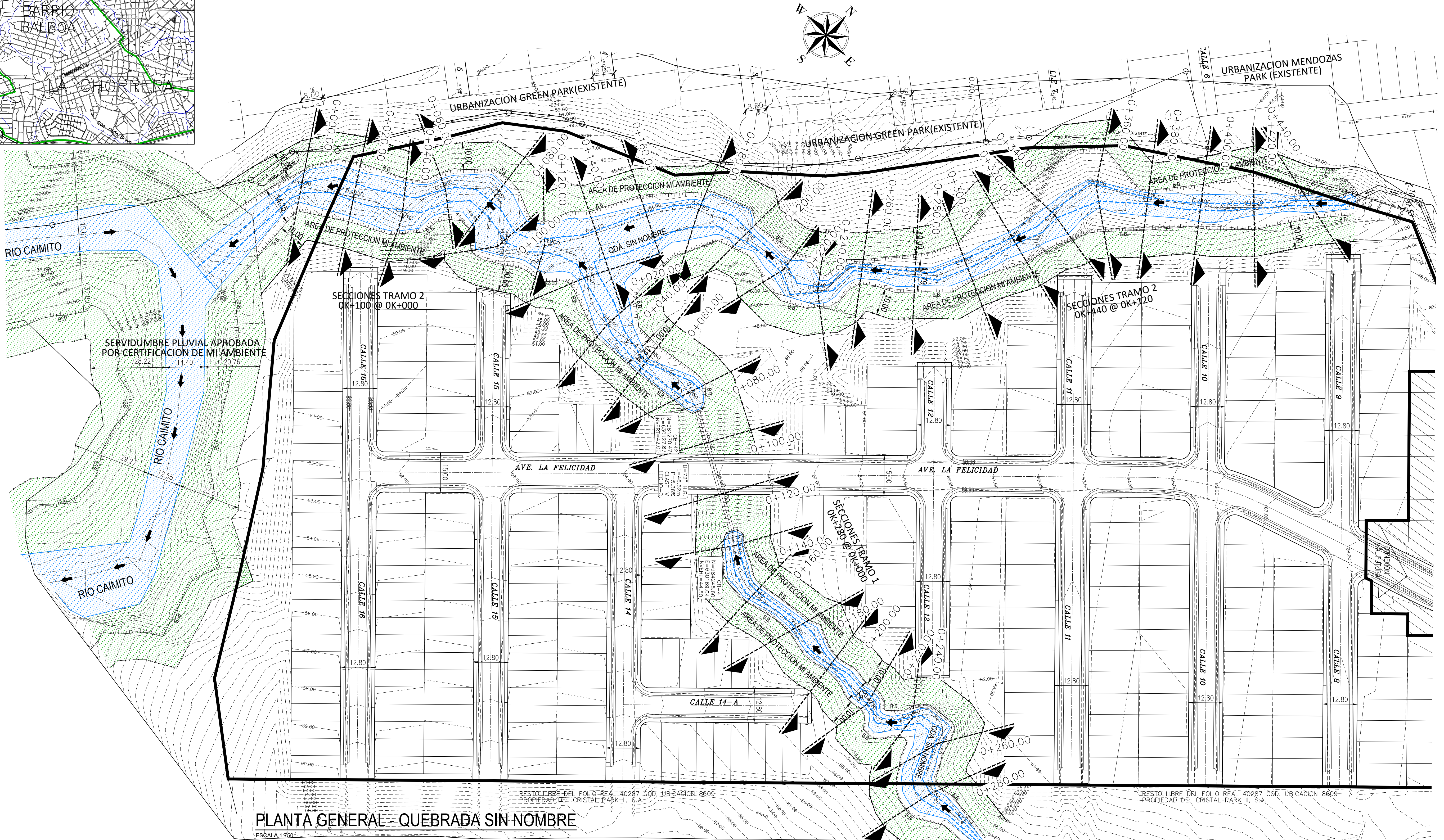
- FONDO DE CANAL (EN PLANTA)
- FONDO DE CANAL (EN PERFIL)
- TERRENO NATURAL (EN PERFIL)
- NAME Tr = 50 años
- NAME Tr = 50 años (EN PERFIL)
- NST (NIVEL SEGURO TERRACERIA)
- B.B. (BORDE DE BARRANCO)

NOMENCLATURA

- B.B. ~ BORDE DE BARRANCO
- FONDO ~ ELEVACION DE FONDO DEL CANAL
- NAME ~ NIVEL DE AGUA MÁXIMO EXTRAORDINARIO
- NST ~ NIVEL DE TERRACERIA SEGURA

NOTA:

- SE PRESENTA EL ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, DONDE SE DETERMINA LOS NIVELES MÁXIMOS DE AGUAS PARA LA PEOR LLUVIA CON PERÍODO DE RETORNO DE 50 AÑOS.
- SE PRESENTAN LOS NIVELES MÍNIMOS DE TERRACERIA SEGURA, ESTABLECIDO EN 1.50m POR ENCIMA DEL NIVEL DE AGUAS MÁXIMAS EXTRAORDINARIAS.
- SE ESTABLECEN LAS SECCIONES TRANSVERSALES Y SU DISEÑO HIDRÁULICO.
- SE ESTABLECE SERVIDUMBRE PLUVIAL O ÁREA DE PROTECCIÓN DE 10.00m A PARTIR DEL BORDE SUPERIOR DE TALUD.
- SE ESTABLECE TUBERÍA DE 72" PARA CRUZAR LA QUEBRADA SIN NOMBRE SOBRE LA AVENIDA LA FELICIDAD.



PLANTA GENERAL - QUEBRADA SIN NOMBRE

ESCALA: 1:500

ADVERTENCIA
EL DISEÑO DE ESTA URBANIZACIÓN Y SUS DETALLES SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE C.I.F.S.A. POR LEY DE DERECHO DE AUTOR, VIGENTE EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, NO SE COPIARÁ NI SE HARÁN CAMBIO SIN LA DEBIDA AUTORIZACIÓN.

FELIPE CHEN Y.
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADO N° 70-6-71
Felipe Chen Y.
LEY 15 DEL 16 DE DICIEMBRE DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

John McCormick A.
REPRESENTANTE LEGAL JOHN MCCORMICK
PASAPORTE: PE081327

REVISIÓN:		CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FENIX, S. A.	
		C I F S A	
PROYECTO:		RESIDENCIAL LA FELICIDAD-ETAPA II	
PROPIETARIO:		VIVENDAS DEL OESTE, S.A.	
UBICACIÓN:		CORREG. DE HERRERA, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	
FOLIO REAL N°30343265, COD. UBIC. 8609		CONTENIDO: PLANTA GENERAL	
DISEÑO/CÁLCULO:		F. CHEN	
REVISADO:		F. CHEN	
DIBUJADO:		F. CHEN	
ESCALA:		INDICADA	
FECHA:		MAYO 2022	
ARCHIVO PROYECTOS DE OFICINA FELICIDAD (LASAYAS) RELOJIFICACION RES-2021 VIVIENAS-ETAPA II - JUNIO 2021		HOJA No 2 DE 6	
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			