



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

ANEJO HIDRÁULICO

AUTOR: ARNAU ALBEROLA CASANOVA

TUTOR: RAFAEL LUIS GARCÍA BARTUAL



ÍNDICE

1.-Introducción.....	5
2.-Descripción del cauce.....	6
3.-Metodología de cálculo.....	8
4.-Resultados Obtenidos.....	10
5.-Análisis hidráulico considerando laminación de los diques dels Bassiets y les Foyes....	71
6.-Conclusiones.....	73
7.-Bibliografía.....	74

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen1. Encauzamiento y pasarela. Fuente: Ineternet.....	6
Imagen 2. Situación de Lorcha y del encauzamiento. Fuente: Google Earth.....	7
Imagen 3. Cuencas vertientes y cauce. Infracworks.Fuente: Elaboración propia.....	8
Imagen 4. Modelización de la zona en Civil 3D. Fuente: Elaboración propia.....	8
Imagen 5. Cauce digitalizado con perfiles cada 20 metros. Fuente: Elaboración propia.....	9
Imagen 6. Cauce modelado en HEC-RAS. Fuente: Elaboración propia.....	9
Imagen 7. Dique del barranco dels Bassiets. Fuente: propia.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos HEC-RAS para T= 10 años.....	11
Tabla 2. Datos HEC-RAS para T= 50 años.....	17
Tabla3. Datos HEC-RAS para T=100 años.....	23
Tabla 4. Datos HEC-RAS para T=200 años.....	30
Tabla 5. Datos HEC-RAS para T=500 años.....	40
Tabla 6. Caudal vertido por los diques.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Encauzamiento para T=10 años.....	10
Figura 2. Calado máximo para T=10 años.....	10
Figura 3. Perfil de lámina libre para T=10 años.....	14
Figura 4. Sección tramo de aguas abajo antes de la desembocadura con el Serpís.....	15
Figura 5. Sección aguas arriba antes de la conexión con el encauzamiento	15
Figura 6. Encauzamiento para T=50 años.....	16
Figura 7. Calado máximo para T=50 años.....	16
Figura 8. Sección aguas arriba del encauzamiento para T= 50 años.....	20

Figura 9. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 50 años.....	21
Figura 10. Perfil en lámina libre para T= 50 años.....	21
Figura 11. Encauzamiento para T= 100 años.....	22
Figura 12. Sección para T= 100 años.....	26
Figura 13. Sección encauzamiento para T= 100 años.....	27
Figura 14. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 100 años.....	27
Figura 15. Perfil en lámina libre para T= 100 años.....	27
Figura 16. Encauzamiento para T= 200 años.....	29
Figura 17. Sección aguas arriba del encauzamiento para T= 200 años.....	33
Figura 18. Sección en el encauzamiento para T= 200 años.....	34
Figura 19. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 200 años.....	34
Figura 20. Perfil en lámina libre para T= 200 años.....	34
Figura 21. Sección encauzamiento para T= 200 años.....	35
Figura 22. Sección encauzamiento para T= 500 años.....	36
Figura 23. Sección encauzamiento para T= 500 años.....	37
Figura 24. Sección aguas arriba del encauzamiento para T= 500 años.....	38
Figura 25. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.....	38
Figura 26. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.....	38
Figura 27. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.....	39
Figura 28. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.....	39
Figura 29. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 500 años.....	39
Figura 30. Perfil en lámina libre para T= 500 años.....	43
Figuras 31-82. Secciones del cauce.....	44

1-INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a calcular el flujo en lámina libre que se produce en el encauzamiento situado al norte de la población de Lorcha.

Para su realización se ha trabajado con el programa HEC-RAS del US Army Corps Engineers, previamente se ha modelizado el cauce con la cartografía digitalizada del IGNE y el empleo del programa Civil 3D.

Los caudales utilizados han sido los obtenidos en el anejo hidrológico para los periodos de retorno 10, 50, 100, 200 y 500 años y calculados con el modelo del HMS.

Con los resultados obtenidos se ha determinado la llanura de inundación y el riesgo existente en la zona.

2-DESCRIPCIÓN DEL CAUCE

El cauce es de naturaleza irregular aunque a su paso por la parte norte de la población se ha encauzado mediante un canal de hormigón con cajeros de altura de 2 metros sobre la solera y entre 10 y 12 metros de ancho de esta.



Imagen1. Encauzamiento y pasarela. Fuente: Ineternet

Existen dos pasarelas peatonales, sin estribos de 2 metros de gálibo, lo que en cierta forma no condiciona mucho el flujo, ya que no presentan estribos y su altura coincide con los cajeros del encauzamiento.

El cauce presenta cierta sinuosidad y en la embocadura su ancho es de unos 20 metros estrechándose hasta enlazar con el canal de hormigón, el cual discurre una longitud de unos 150 metros hasta volver a ensancharse en su tramo de aguas abajo, hasta desembocar en el río Serpis en caída libre.

El río Serpis al situarse a menor cota que la desembocadura del canal, incluso en las mayores crecidas no representa un elemento de control del flujo en el canal.

La pendiente media es del 2,2 % lo que implica un régimen rápido, con velocidades que en la mayoría de las ocasiones provocarán erosión en el cauce y en el recubrimiento de hormigón, por lo que su mantenimiento y limpieza deben de ser periódicos.

El número de Manning que se ha tomado es de 0,015 para el hormigón y de 0,020 para el cauce natural.



Imagen 2. Situación de Lorcha y del encauzamiento. Fuente: Google Earth.

3-METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo hidráulico se ha utilizado la siguiente metodología:

- 1.- Se ha obtenido la cartografía digital del Instituto Geográfico Nacional en Modelo Digital del Terreno - MDT05.
- 2.-Con esta cartografía se ha creado un modelo digitalizado con el programa Infracworks de Autodesk, como se observa en la imagen.



Imagen 3. Cuencas vertientes y cauce. Infracworks.Fuente: Elaboración propia

- 3.- Dicho programa permite fijar las cuencas vertientes y poder analizar el curso del río a su paso por la localidad de Lorcha.
- 4.-El modelo digitalizado se ha importado a Civil 3D obteniendo la superficie de la zona, con la cual se ha realizado la alineación del cauce y los perfiles transversales correspondientes.



Imagen 4. Modelización de la zona en Civil 3D. Fuente: Elaboración propia



Imagen 5. Cauce digitalizado con perfiles cada 20 metros. Fuente: Elaboración propia

4.-Una vez definida la alineación del cauce y los perfiles transversales cada 20 metros se ha procedido a su exportación al programa HEC-RAS, del US Army Corps Engineers , con el cual se desarrollará el análisis del flujo.

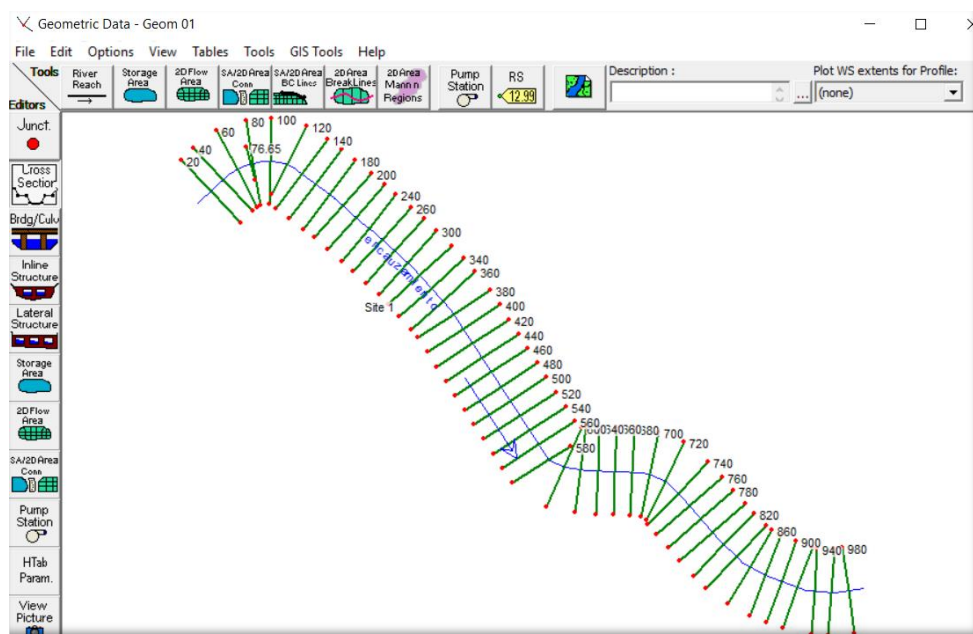


Imagen 6. Cauce modelado en HEC-RAS. Fuente: Elaboración propia

4-RESULTADOS OBTENIDOS

Periodo de retorno 10 años $Q=23,8 \text{ m}^3/\text{s}$

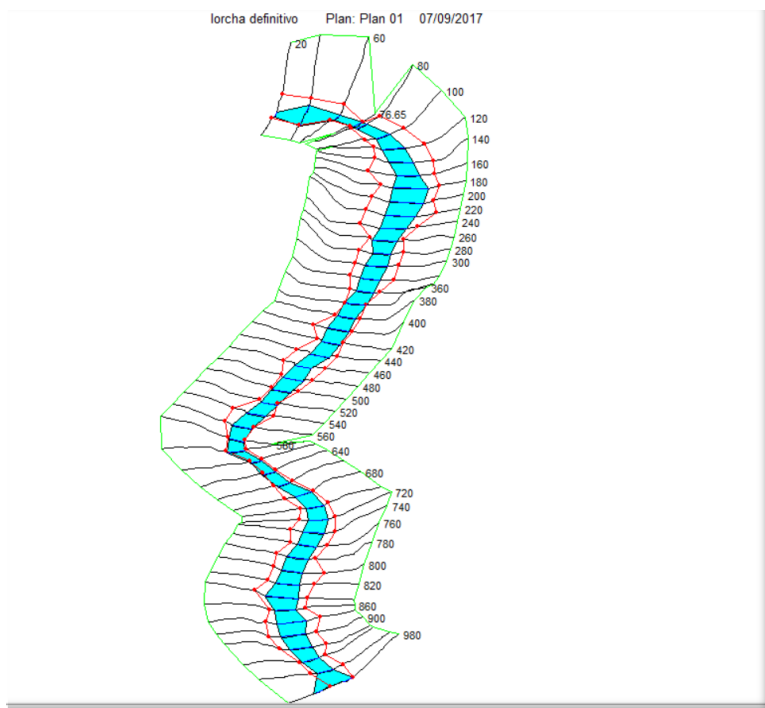


Figura 1. Encauzamiento para T=10 años

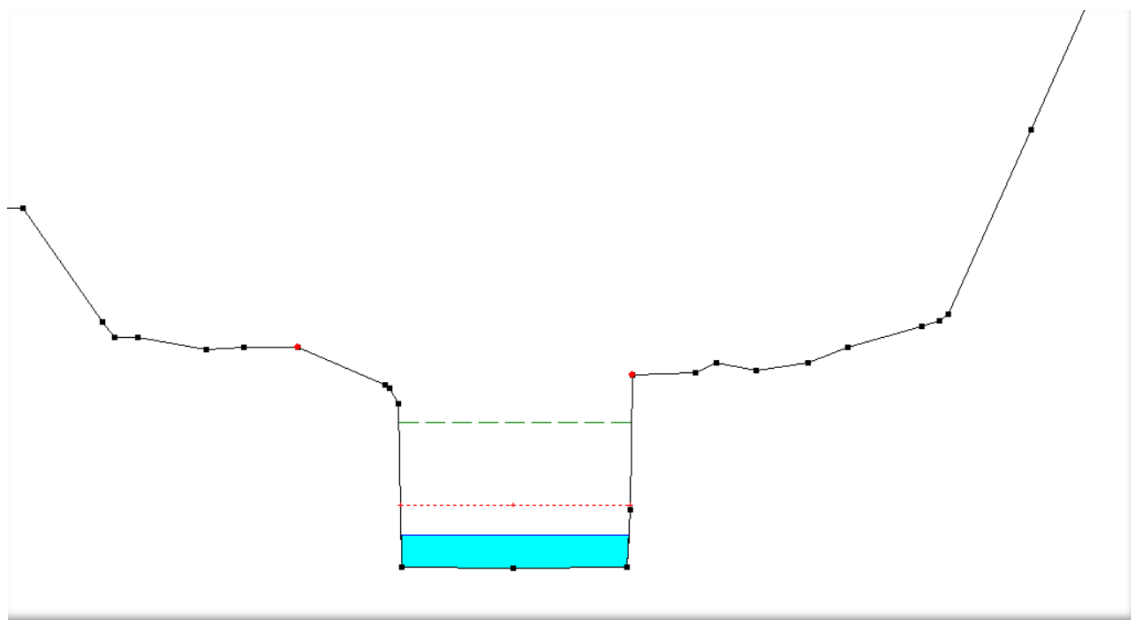


Figura 2. Calado máximo para T=10 años

El calado máximo en el encauzamiento es de 0,6 metros

Resultados para T=10 años										
Reach Elev	RiverSta E.G.	Sta Slope	Profile Vel	Q Total	Min Chn	El Flow	W.S. Elev Top	Crit W.S. Froude	W.S. # Chl	E.G.
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)
Site 1	980	PF 1	23.80	268.64	269.40	269.71	270.87	0.022	2013	5.52
	16.19	2.71								4.74
Site 1	960	PF 1	23.80	268.04	268.71	269.10	270.33	0.030	499	5.64
	12.39	3.09								4.22
Site 1	940	PF 1	23.80	267.58	268.35	268.70	269.72	0.024	181	5.18
	12.91	2.77								4.59
Site 1	920	PF 1	23.80	267.43	267.87	268.19	269.18	0.028	340	5.07
	15.38	2.93								4.69
Site 1	900	PF 1	23.80	266.92	267.39	267.68	268.58	0.027	609	4.84
	16.95	2.87								4.91
Site 1	880	PF 1	23.80	266.55	266.93	267.19	267.98	0.028	782	4.54
	20.58	2.87								5.24
Site 1	860	PF 1	23.80	265.93	266.53	266.83	267.55	0.015	972	4.47
	13.71	2.29								5.33
Site 1	840	PF 1	23.80	265.79	266.18	266.42	267.11	0.026	707	4.27
	22.61	2.75								5.57
Site 1	820	PF 1	23.80	265.54	266.10	266.30	266.73	0.009	118	3.52
	16.34	1.75								6.76
Site 1	800	PF 1	23.80	264.73	265.25	265.56	266.41	0.021	631	4.78
	14.50	2.61								4.98
Site 1	780	PF 1	23.80	264.59	265.30	265.52	266.00	0.009	474	3.68
	15.02	1.79								6.46
Site 1	760	PF 1	23.80	264.19	264.71	265.00	265.72	0.015	631	4.47
	13.47	2.27								5.33
Site 1	740	PF 1	23.80	263.67	264.26	264.57	265.37	0.019	362	4.67
	14.20	2.49								5.10

Site 1	720	PF 1	23.80	263.13	263.65	263.99	264.93	0.022580	5.01	4.75
	13.32	2.68								
Site 1	700	PF 1	23.80	262.52	262.94	263.31	264.42	0.027144	5.38	4.42
	12.78	2.92								
Site 1	680	PF 1	23.80	262.04	262.48	262.83	263.86	0.025957	5.20	4.58
	13.46	2.85								
Site 1	660	PF 1	23.80	261.24	261.95	262.35	263.42	0.018151	5.38	4.42
	9.35	2.50								
Site 1	640	PF 1	23.80	260.77	261.20	261.62	262.95	0.027799	5.86	4.06
	9.91	2.92								
Site 1	620	PF 1	23.80	260.41	261.01	261.42	262.45	0.015681	5.31	4.49
	8.03	2.27								
Site 1	600	PF 1	23.80	260.06	260.47	260.84	262.02	0.028373	5.53	4.31
	12.11	2.96								
Site 1	580	PF 1	23.80	259.39	259.85	260.24	261.47	0.026474	5.64	4.22
	10.97	2.91								
Site 1	560	PF 1	23.80	259.17	259.51	259.84	260.85	0.027332	5.11	4.66
	14.28	2.86								
Site 1	540	PF 1	23.80	259.11	259.61	259.83	260.35	0.010217	3.82	6.23
	14.47	1.86								
Site 1	520	PF 1	23.80	258.30	258.71	259.05	260.01	0.021316	5.05	4.71
	12.10	2.59								
Site 1	500	PF 1	23.80	258.25	258.68	258.94	259.56	0.012773	4.14	5.74
	13.44	2.02								
Site 1	480	PF 1	23.80	257.68	258.03	258.33	259.19	0.023094	4.78	4.98
	14.82	2.64								
Site 1	460	PF 1	23.80	257.25	257.70	258.01	258.79	0.015886	4.63	5.14
	11.97	2.25								
Site 1	440	PF 1	23.80	256.76	257.12	257.44	258.38	0.024503	4.98	4.78
	13.98	2.72								
Site 1	420	PF 1	23.80	256.49	256.91	257.19	257.91	0.016253	4.44	5.37
	13.61	2.26								

Site 1	400	PF 1	23.80	256.17	256.68	256.94	257.57	0.014914	4.16	5.72
	15.59	2.19								
Site 1	380	PF 1	23.80	255.75	256.42	256.75	257.31	0.011169	4.17	5.71
	12.41	1.96								
Site 1	360	PF 1	23.80	255.60	256.47	256.65	257.05	0.006714	3.39	7.08
	15.73	1.54								
Site 1	340	PF 1	23.80	255.08	255.69	256.01	256.80	0.015630	4.67	5.09
	12.04	2.29								
Site 1	320	PF 1	23.80	254.57	255.10	255.43	256.40	0.023899	5.05	4.71
	13.65	2.75								
Site 1	300	PF 1	23.80	254.19	254.77	255.08	255.90	0.021125	4.69	5.07
	14.98	2.58								
Site 1	280	PF 1	23.80	253.19	253.76	254.14	255.36	0.028791	5.59	4.25
	12.17	3.02								
Site 1	260	PF 1	23.80	252.74	253.18	253.51	254.66	0.038253	5.39	4.42
	16.56	3.33								
Site 1	240	PF 1	23.80	252.08	252.50	252.81	253.87	0.037286	5.18	4.59
	17.96	3.27								
Site 1	220	PF 1	23.80	251.52	251.93	252.21	253.10	0.033927	4.79	4.97
	20.40	3.10								
Site 1	200	PF 1	23.80	251.58	251.99	252.16	252.55	0.011483	3.32	7.16
	22.55	1.88								
Site 1	180	PF 1	23.80	251.40	252.03	252.09	252.34	0.004578	2.46	9.68
	24.00	1.24								
Site 1	160	PF 1	23.80	250.47	251.01	251.32	252.09	0.019637	4.60	5.18
	14.93	2.49								
Site 1	140	PF 1	23.80	250.13	250.57	250.86	251.67	0.022887	4.64	5.13
	16.37	2.65								
Site 1	120	PF 1	23.80	249.53	250.14	250.43	251.23	0.020885	4.62	5.15
	15.42	2.55								
Site 1	100	PF 1	23.80	248.62	249.31	249.69	250.76	0.022699	5.32	4.47
	11.50	2.72								

Site 1	80	PF 1	23.80	248.32	249.09	249.46	250.34	0.015000	4.95	4.81
	10.00	2.28								
Site 1	76.65	PF 1	23.80	248.24	249.05	249.43	250.28	0.013260	4.92	4.83
	9.18	2.17								
Site 1	60	PF 1	23.80	248.01	248.98	249.32	250.04	0.009860	4.56	5.22
	8.88	1.90								
Site 1	40	PF 1	23.80	248.48	250.25	250.25	250.54	0.002848	2.37	10.02
	17.61	1.00								
Site 1	20	PF 1	23.80	247.01	247.72	248.28	250.19	0.030558	6.97	3.42
	7.14	3.21								

Tabla 1. Datos HEC-RAS para T= 10 años.

El perfil de la lámina de agua se muestra en la siguiente imagen:

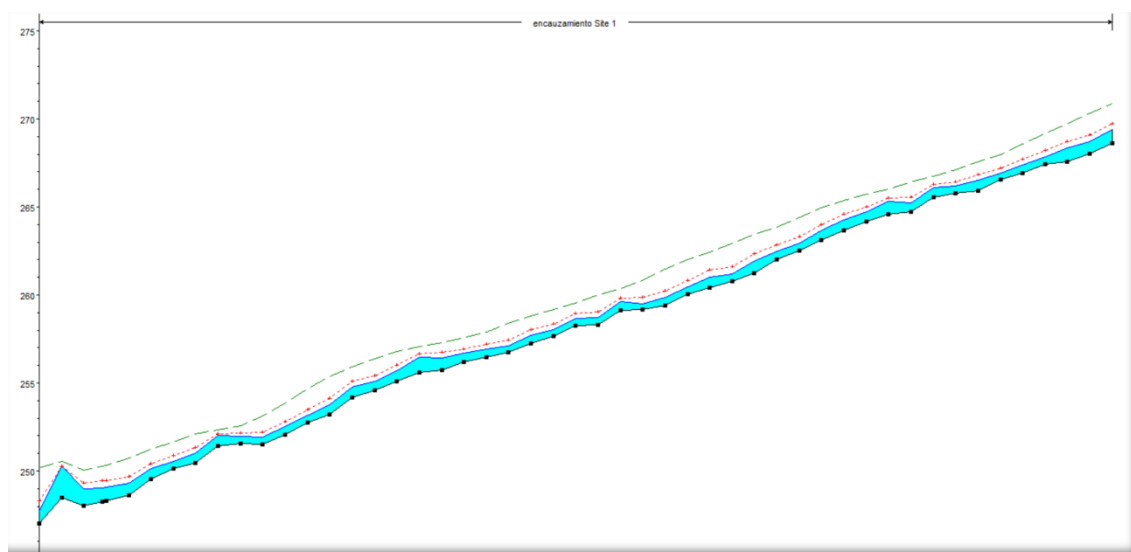


Figura 3. Perfil de lámina libre para T=10 años

No hay riesgo de desbordamiento ni de inundación, aunque las velocidades que el alcanza el agua son muy elevadas con problemas de erosión en el cauce, de todas formas hay que comprender que no es el estado permanente del cauce, solo se produce puntualmente.

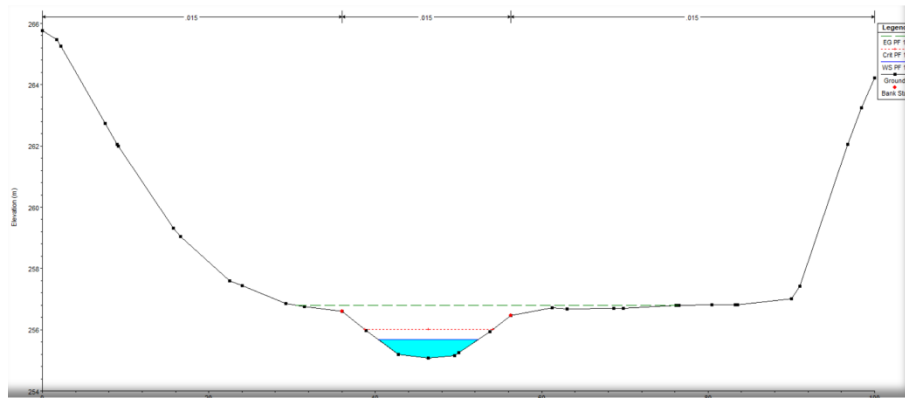


Figura 4. Sección tramo de aguas abajo antes de la desembocadura con el Serpís

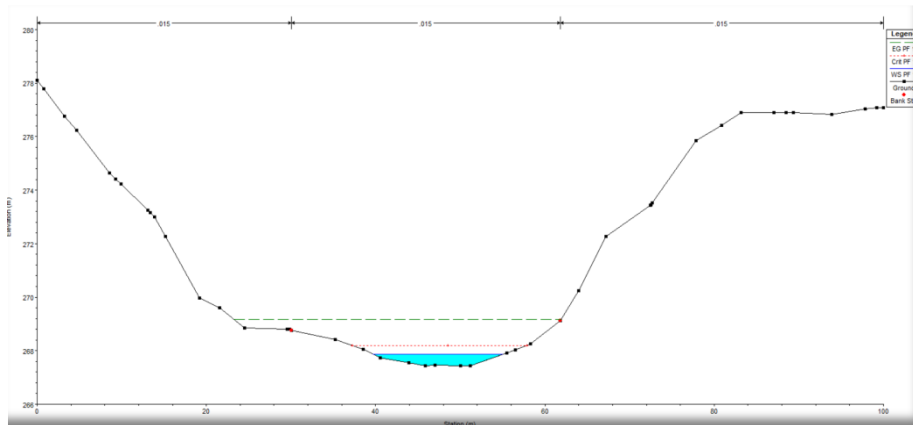


Figura 5. Sección aguas arriba antes de la conexión con el encauzamiento

Periodo de retorno 50 años $Q=91,8 \text{ m}^3/\text{s}$

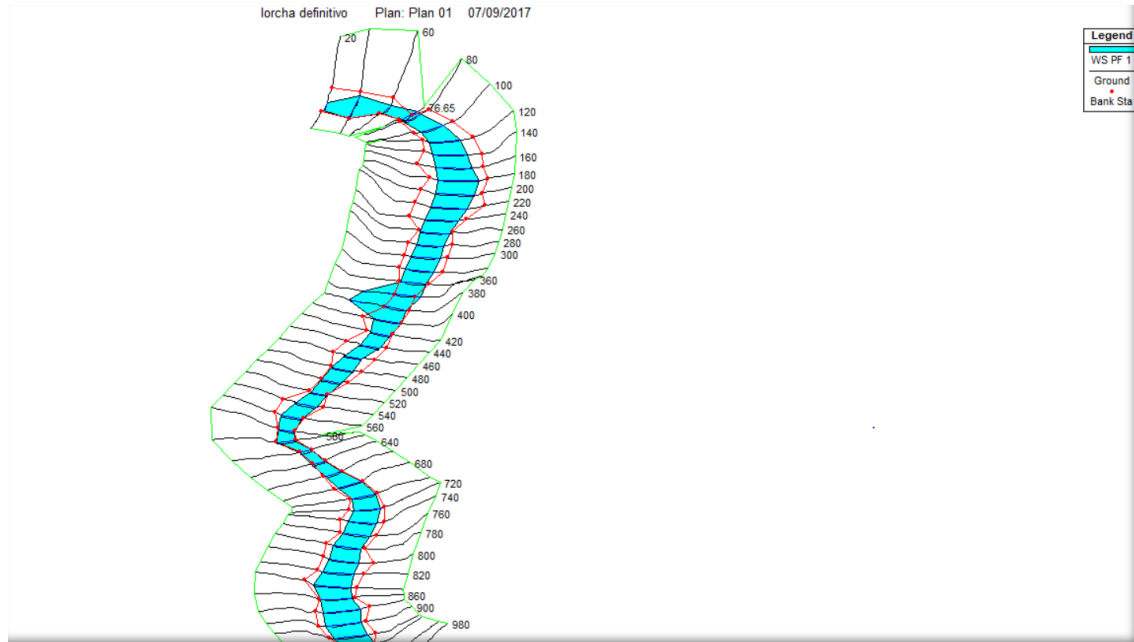


Figura 6. Encauzamiento para T=50 años

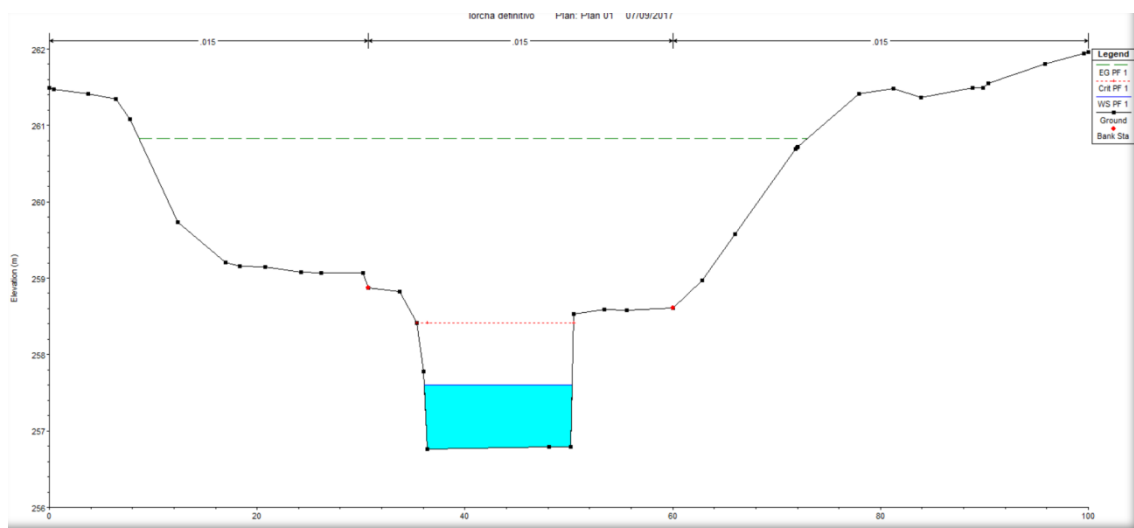


Figura 7. Calado máximo para T=50 años

Sección del encauzamiento

Los calados obtenidos se observa en la siguiente tabla:

Resultados para T=50 años										
Reach Elev	RiverSta E.G.	Sta Slope	Profile Vel	Q Total	Min Chnl Flow	Ch Area	El Top	W.S. Elev Width	Crit W.S. Froude #	E.G. Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s) (m2) (m)
Site 1	980	PF 1	91.80	268.64	269.80	270.21	271.46	0.022027	6.26	16.57
	41.18	2.80								
Site 1	960	PF 1	91.80	268.04	269.48	270.02	271.18	0.009388	5.78	15.89
	18.44	1.99								
Site 1	940	PF 1	91.80	267.58	268.95	269.56	270.93	0.013430	6.24	14.73
	20.91	2.33								
Site 1	920	PF 1	91.80	267.43	268.34	268.95	270.59	0.019463	6.63	13.84
	22.86	2.72								
Site 1	900	PF 1	91.80	266.92	267.80	268.40	270.16	0.022784	6.80	13.50
	24.23	2.91								
Site 1	880	PF 1	91.80	266.55	267.27	267.84	269.67	0.025690	6.85	13.39
	25.99	3.05								
Site 1	860	PF 1	91.80	265.93	267.03	267.61	269.19	0.016452	6.51	14.10
	21.08	2.54								
Site 1	840	PF 1	91.80	265.79	266.53	267.09	268.80	0.022716	6.67	13.76
	25.19	2.88								
Site 1	820	PF 1	91.80	265.54	266.57	267.10	268.32	0.011690	5.86	15.67
	21.21	2.18								
Site 1	800	PF 1	91.80	264.73	265.75	266.37	268.00	0.016880	6.63	13.84
	20.42	2.57								
Site 1	780	PF 1	91.80	264.59	265.84	266.37	267.59	0.010370	5.85	15.69
	19.38	2.08								
Site 1	760	PF 1	91.80	264.19	265.29	265.89	267.33	0.012332	6.33	14.50
	18.08	2.26								

Site 1	740	PF 1	91.80	263.67	264.78	265.41	267.03	0.015536	6.65	13.81
	19.12	2.50								
Site 1	720	PF 1	91.80	263.13	264.18	264.86	266.68	0.017225	7.00	13.11
	18.12	2.63								
Site 1	700	PF 1	91.80	262.52	263.48	264.29	266.29	0.018752	7.42	12.37
	16.60	2.75								
Site 1	680	PF 1	91.80	262.04	262.94	263.64	265.86	0.024315	7.56	12.14
	19.32	3.05								
Site 1	660	PF 1	91.80	261.24	262.66	263.54	265.46	0.013988	7.42	12.38
	13.11	2.44								
Site 1	640	PF 1	91.80	260.77	261.96	262.87	265.14	0.014837	7.89	11.63
	9.99	2.34								
Site 1	620	PF 1	91.80	260.41	261.95	263.04	264.79	0.010539	7.46	12.31
	8.64	1.99								
Site 1	600	PF 1	91.80	260.06	261.03	262.15	264.45	0.019549	8.19	11.22
	12.36	2.74								
Site 1	580	PF 1	91.80	259.39	260.44	261.59	264.04	0.019139	8.40	10.93
	11.49	2.75								
Site 1	560	PF 1	91.80	259.17	259.94	260.84	263.59	0.026271	8.46	10.85
	14.55	3.13								
Site 1	540	PF 1	91.80	259.11	260.00	260.76	262.95	0.018432	7.60	12.09
	15.21	2.72								
Site 1	520	PF 1	91.80	258.30	259.26	260.11	262.54	0.018547	8.02	11.44
	12.46	2.67								
Site 1	500	PF 1	91.80	258.25	259.15	259.93	262.07	0.017262	7.57	12.13
	13.75	2.57								
Site 1	480	PF 1	91.80	257.68	258.47	259.26	261.66	0.021990	7.90	11.62
	14.99	2.87								
Site 1	460	PF 1	91.80	257.25	258.27	259.06	261.22	0.015756	7.61	12.07
	12.48	2.47								
Site 1	440	PF 1	91.80	256.76	257.60	258.41	260.83	0.021135	7.96	11.54
	14.23	2.82								

Site 1	420	PF 1	91.80	256.49	257.40	258.21	260.36	0.017922	7.63	12.04
	13.83	2.61								
Site 1	400	PF 1	91.80	256.17	257.05	257.81	259.92	0.024217	7.50	12.25
	19.82	3.04								
Site 1	380	PF 1	91.80	255.75	256.86	257.47	259.41	0.017756	7.26	13.85
	27.98	2.68								
Site 1	360	PF 1	91.80	255.60	256.87	257.48	259.00	0.011601	6.66	15.29
	26.91	2.24								
Site 1	340	PF 1	91.80	255.08	256.23	257.04	258.70	0.016026	6.95	13.21
	17.47	2.55								
Site 1	320	PF 1	91.80	254.57	255.57	256.26	258.30	0.021676	7.32	12.54
	19.34	2.90								
Site 1	300	PF 1	91.80	254.19	255.22	255.93	257.84	0.021210	7.17	12.80
	20.02	2.86								
Site 1	280	PF 1	91.80	253.19	254.26	255.02	257.35	0.023113	7.78	11.80
	17.38	3.01								
Site 1	260	PF 1	91.80	252.74	253.57	254.28	256.81	0.029573	7.97	11.52
	19.57	3.32								
Site 1	240	PF 1	91.80	252.08	252.83	253.53	256.15	0.036026	8.07	11.38
	22.28	3.60								
Site 1	220	PF 1	91.80	251.52	252.23	252.88	255.37	0.036782	7.85	11.70
	24.26	3.61								
Site 1	200	PF 1	91.80	251.58	252.26	252.82	254.53	0.023245	6.67	13.75
	25.76	2.92								
Site 1	180	PF 1	91.80	251.40	252.26	252.74	253.99	0.015764	5.83	15.76
	27.03	2.44								
Site 1	160	PF 1	91.80	250.47	251.45	252.01	253.60	0.019990	6.49	14.15
	24.65	2.74								
Site 1	140	PF 1	91.80	250.13	251.02	251.61	253.21	0.018602	6.55	14.02
	22.83	2.67								
Site 1	120	PF 1	91.80	249.53	250.61	251.21	252.84	0.017343	6.62	13.86
	20.95	2.60								

Site 1	100	PF 1	91.80	248.62	249.89	250.58	252.46	0.017807	7.10	12.93
	17.93	2.67								
Site 1	80	PF 1	91.80	248.32	249.79	250.45	252.08	0.012752	6.70	13.70
	15.90	2.31								
Site 1	76.65	PF 1	91.80	248.24	249.83	250.48	252.01	0.008642	6.72	14.85
	17.36	1.98								
Site 1	60	PF 1	91.80	248.01	249.85	250.45	251.80	0.007727	6.18	14.85
	13.08	1.85								
Site 1	40	PF 1	91.80	248.48	251.04	251.04	251.55	0.002362	3.17	28.97
	28.56	1.00								
Site 1	20	PF 1	91.80	247.01	248.77	249.54	251.27	0.009609	7.01	13.10
	10.97	2.05								

Tabla 2. Datos HEC-RAS para T= 50 años.

En las imágenes se observan dos secciones aguas arriba y aguas abajo del encauzamiento y el perfil de la lámina de agua:

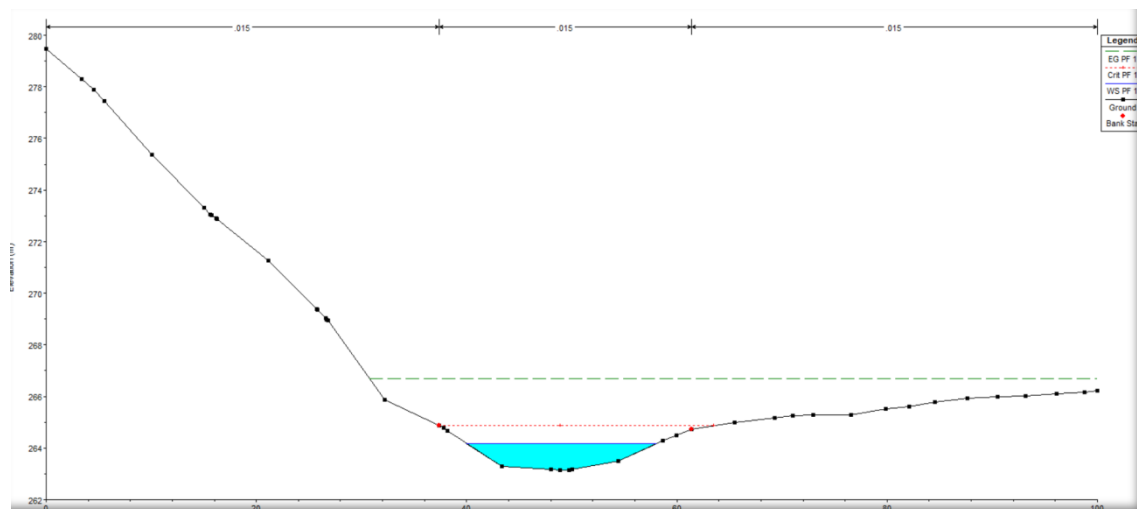


Figura 8. Sección aguas arriba del encauzamiento para T= 50 años.

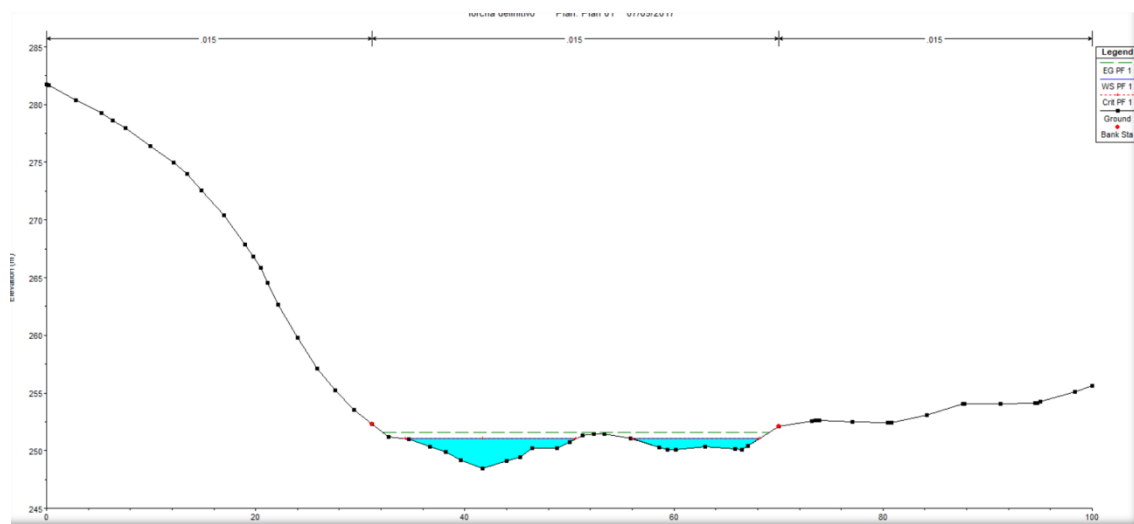


Figura 9. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 50 años.

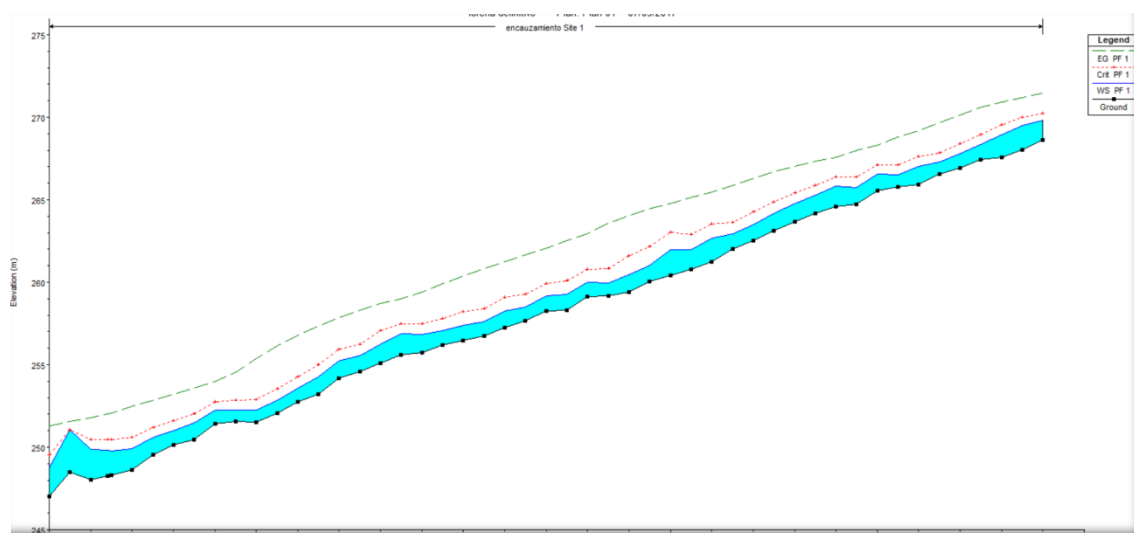


Figura 10. Perfil en lámina libre para T= 50 años.

De los resultados se observa que hay pequeñas llanuras de inundación en los tramos aguas arriba y abajo del encauzamiento, en la parte del cauce natural, pero que apenas alcanzan calados y superficies significantes, y en ningún caso afectan a edificaciones y zona urbana.

Periodo de retorno 100 años $Q=131\text{m}^3/\text{s}$

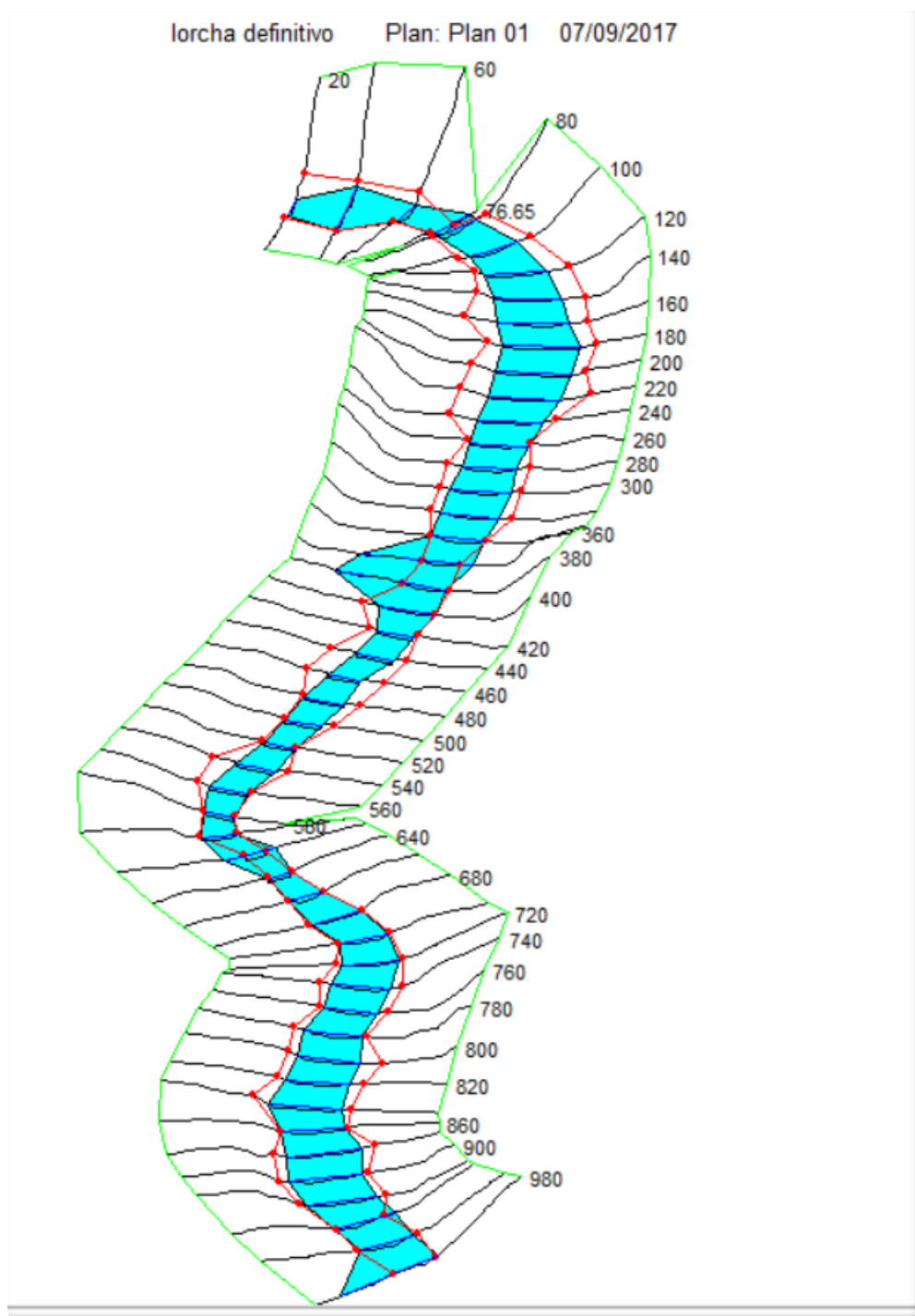


Figura 11. Encauzamiento para T= 100 años.

Resultados para T=100 años

Reach Elev	RiverSta E.G. Slope		Profile Vel	Q Total	Min Chnl Flow	Ch El Top	W.S. Elev Width		Crit W.S. Froude #	W.S. Chl	E.G.
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)
Site 1	980 46.53	PF 1 2.84	131.00	268.64	269.92	270.41	271.83	0.022	0.00	6.59	21.69
Site 1	960 22.01	PF 1 1.84	131.00	268.04	269.81	270.34	271.53	0.007	0.559	5.82	22.52
Site 1	940 25.09	PF 1 2.08	131.00	267.58	269.21	269.85	271.32	0.009	0.632	6.48	20.83
Site 1	920 26.24	PF 1 2.64	131.00	267.43	268.55	269.21	271.03	0.017	0.325	6.99	18.75
Site 1	900 27.10	PF 1 2.82	131.00	266.92	267.98	268.68	270.64	0.020	0.222	7.23	18.12
Site 1	880 27.74	PF 1 2.94	131.00	266.55	267.43	268.12	270.21	0.022	0.298	7.37	17.76
Site 1	860 23.21	PF 1 2.52	131.00	265.93	267.23	267.93	269.78	0.015	0.166	7.07	18.54
Site 1	840 26.42	PF 1 2.83	131.00	265.79	266.69	267.41	269.41	0.020	0.395	7.30	17.94
Site 1	820 22.93	PF 1 2.22	131.00	265.54	266.77	267.43	268.94	0.011	0.553	6.52	20.10
Site 1	800 22.53	PF 1 2.58	131.00	264.73	265.95	266.68	268.62	0.016	0.031	7.24	18.10
Site 1	780 21.19	PF 1 2.12	131.00	264.59	266.06	266.76	268.21	0.010	0.295	6.49	20.18
Site 1	760 19.85	PF 1 2.26	131.00	264.19	265.52	266.25	267.96	0.011	0.709	6.92	18.93

Site 1	740	PF 1	131.00	263.67	264.99	265.77	267.67	0.014795	7.25	18.06
	21.12	2.50								
Site 1	720	PF 1	131.00	263.13	264.40	265.20	267.34	0.016269	7.59	17.26
	20.21	2.62								
Site 1	700	PF 1	131.00	262.52	263.71	264.63	266.97	0.016995	8.00	16.38
	18.24	2.69								
Site 1	680	PF 1	131.00	262.04	263.13	264.00	266.57	0.022632	8.21	15.95
	21.31	3.03								
Site 1	660	PF 1	131.00	261.24	262.95	263.92	266.17	0.012756	7.94	16.50
	14.86	2.39								
Site 1	640	PF 1	131.00	260.77	262.37	263.73	265.89	0.011945	8.31	15.77
	10.03	2.11								
Site 1	620	PF 1	131.00	260.41	262.40	263.29	265.58	0.009017	7.96	17.51
	20.89	1.88								
Site 1	600	PF 1	131.00	260.06	261.33	262.61	265.27	0.016388	8.80	14.89
	12.49	2.57								
Site 1	580	PF 1	131.00	259.39	260.75	261.95	264.92	0.016353	9.05	14.48
	11.76	2.60								
Site 1	560	PF 1	131.00	259.17	260.17	261.45	264.52	0.022814	9.24	14.18
	14.70	3.00								
Site 1	540	PF 1	131.00	259.11	260.22	261.40	263.93	0.017881	8.53	15.36
	15.70	2.75								
Site 1	520	PF 1	131.00	258.30	259.52	260.90	263.54	0.017069	8.88	14.75
	12.62	2.62								
Site 1	500	PF 1	131.00	258.25	259.38	260.62	263.12	0.016920	8.56	15.30
	13.90	2.60								
Site 1	480	PF 1	131.00	257.68	258.68	260.03	262.71	0.020995	8.89	14.73
	15.03	2.87								
Site 1	460	PF 1	131.00	257.25	258.52	259.76	262.27	0.015431	8.58	15.27
	12.67	2.49								
Site 1	440	PF 1	131.00	256.76	257.82	259.01	261.89	0.020126	8.93	14.67
	14.37	2.82								

Site 1	420	PF 1	131.00	256.49	257.62	258.87	261.43	0.017676	8.65	15.14
	13.94	2.65								
Site 1	400	PF 1	131.00	256.17	257.19	258.06	261.01	0.025978	8.66	15.17
	21.52	3.24								
Site 1	380	PF 1	131.00	255.75	256.97	257.68	260.43	0.021414	8.59	17.17
	31.27	3.00								
Site 1	360	PF 1	131.00	255.60	257.00	257.72	259.94	0.013795	7.95	19.19
	33.15	2.50								
Site 1	340	PF 1	131.00	255.08	256.42	257.25	259.60	0.017403	7.90	16.57
	19.20	2.72								
Site 1	320	PF 1	131.00	254.57	255.73	256.66	259.18	0.022765	8.22	15.94
	21.40	3.04								
Site 1	300	PF 1	131.00	254.19	255.38	256.24	258.69	0.022007	8.06	16.25
	21.91	2.99								
Site 1	280	PF 1	131.00	253.19	254.45	255.39	258.20	0.022431	8.58	15.28
	18.98	3.05								
Site 1	260	PF 1	131.00	252.74	253.74	254.62	257.69	0.027962	8.80	14.89
	20.82	3.32								
Site 1	240	PF 1	131.00	252.08	252.98	253.83	257.06	0.033871	8.95	14.64
	23.40	3.61								
Site 1	220	PF 1	131.00	251.52	252.36	253.16	256.32	0.036704	8.81	14.87
	25.86	3.71								
Site 1	200	PF 1	131.00	251.58	252.38	253.09	255.44	0.025511	7.74	16.92
	27.18	3.13								
Site 1	180	PF 1	131.00	251.40	252.38	253.02	254.83	0.018311	6.93	18.90
	27.92	2.69								
Site 1	160	PF 1	131.00	250.47	251.59	252.30	254.40	0.021061	7.42	17.65
	26.12	2.88								
Site 1	140	PF 1	131.00	250.13	251.17	251.91	253.99	0.019206	7.44	17.61
	24.23	2.79								
Site 1	120	PF 1	131.00	249.53	250.77	251.52	253.62	0.017765	7.47	17.53
	22.48	2.70								

Site 1	100	PF 1	131.00	248.62	250.08	250.87	253.23	0.018776	7.85	16.68
	20.69	2.79								
Site 1	80	PF 1	131.00	248.32	250.02	250.77	252.79	0.014134	7.38	17.76
	19.31	2.46								
Site 1	76.65	PF 1	131.00	248.24	250.07	250.84	252.72	0.008945	7.54	19.41
	20.13	2.06								
Site 1	60	PF 1	131.00	248.01	250.20	250.91	252.48	0.007044	6.68	19.60
	14.18	1.82								
Site 1	40	PF 1	131.00	248.48	251.24	251.36	251.96	0.003042	3.76	34.82
	32.11	1.15								
Site 1	20	PF 1	131.00	247.01	249.27	250.13	251.70	0.006999	6.91	18.96
	12.64	1.80								

Tabla3. Datos HEC-RAS para T=100 años.

En las siguientes imágenes se muestran sucesivamente secciones aguas arriba, en el encauzamiento, aguas abajo y el perfil de la lámina libre:

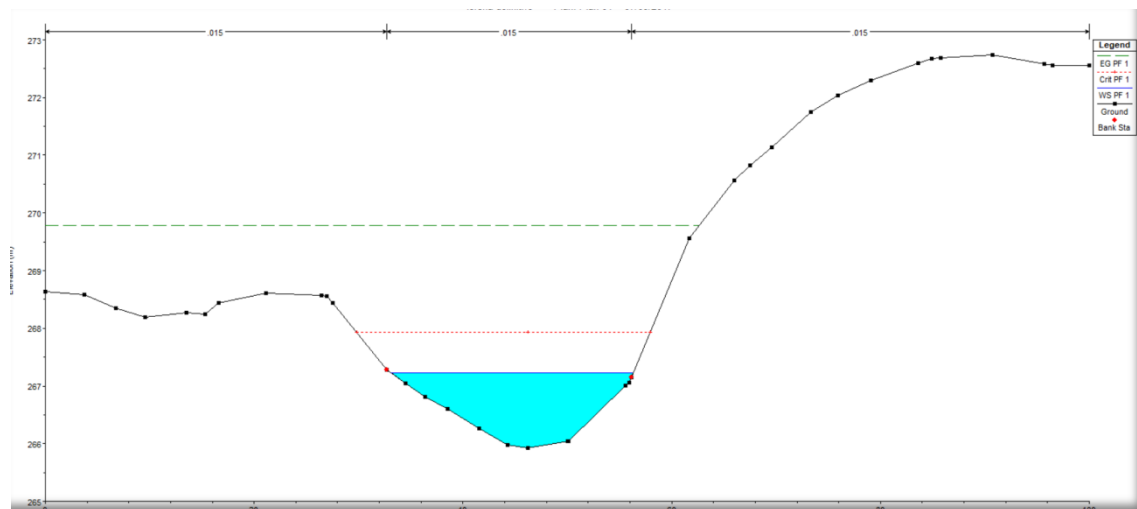


Figura 12. Sección para T= 100 años.

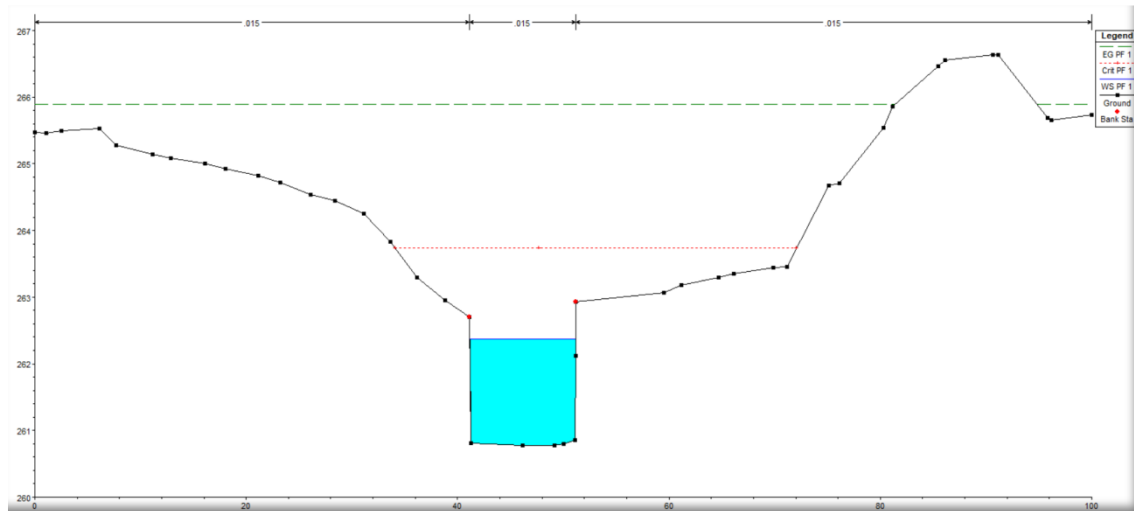


Figura 13. Sección encauzamiento para T= 100 años.

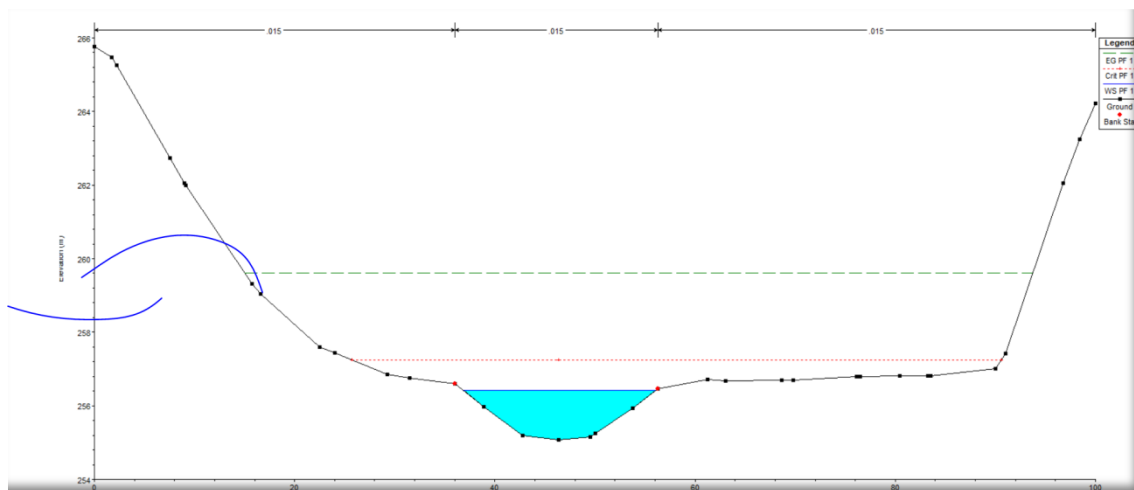


Figura 14. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 100 años.

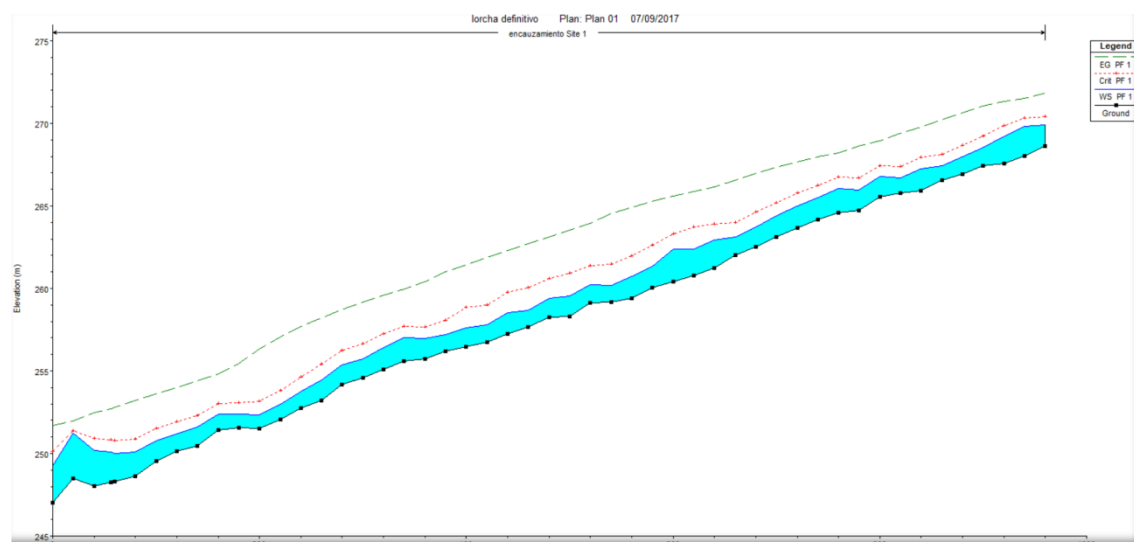


Figura 15. Perfil en lámina libre para T= 100 años.



Los resultados salvo con calados superiores, son similares a los obtenidos para T=50 años.

El riesgo de inundación es nulo en el encauzamiento.

Se producen pequeñas llanuras de inundación aguas arriba y abajo, pero son caudales que vuelven a restituirse al cauce sin generar graves daños. No afectan al núcleo urbano ni a edificaciones .

Periodo de retorno 200 años $Q=197\text{m}^3/\text{s}$

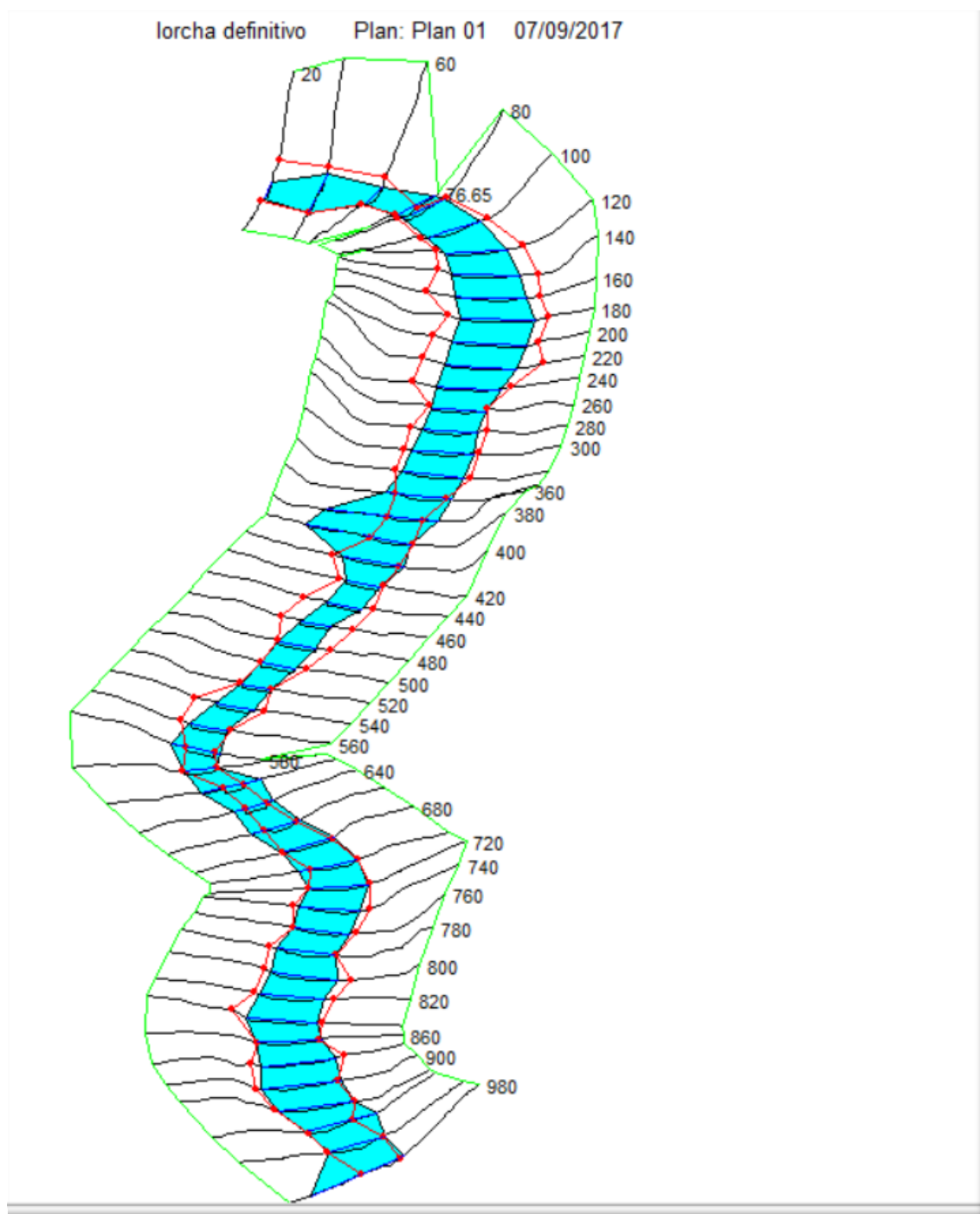


Figura 16. Encauzamiento para $T= 200$ años.

Resultados T=200 años

Reach Elev	RiverSta E.G. Slope		Profile Vel	Q Total Flow	Min Ch Area	Ch El Top	W.S. Elev Width		Crit W.S. Froude #	Chl	E.G.
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)
Site 1	980 49.45	PF 1 2.95	197.00	268.64	270.05	270.67	272.59	0.021995		7.66	28.42
Site 1	960 25.02	PF 1 1.80	197.00	268.04	270.17	270.84	272.23	0.006809		6.36	31.03
Site 1	940 31.85	PF 1 1.99	197.00	267.58	269.53	270.26	272.04	0.008080		7.15	29.71
Site 1	920 30.60	PF 1 2.65	197.00	267.43	268.79	269.55	271.77	0.016501		7.64	25.80
Site 1	900 32.10	PF 1 2.79	197.00	266.92	268.21	269.03	271.40	0.018422		7.90	24.98
Site 1	880 29.63	PF 1 2.85	197.00	266.55	267.66	268.50	271.00	0.019309		8.09	24.34
Site 1	860 25.27	PF 1 2.42	197.00	265.93	267.51	268.45	270.63	0.012707		7.83	25.36
Site 1	840 28.18	PF 1 2.81	197.00	265.79	266.92	267.82	270.30	0.018575		8.14	24.20
Site 1	820 25.27	PF 1 2.29	197.00	265.54	267.05	267.86	269.82	0.011578		7.38	26.70
Site 1	800 25.91	PF 1 2.64	197.00	264.73	266.21	267.08	269.50	0.015898		8.03	24.52
Site 1	780 23.68	PF 1 2.18	197.00	264.59	266.37	267.22	269.08	0.010251		7.30	27.00
Site 1	760 22.24	PF 1 2.28	197.00	264.19	265.84	266.88	268.84	0.011155		7.67	25.70
Site 1	740 23.87	PF 1 2.52	197.00	263.67	265.28	266.25	268.56	0.014137		8.02	24.58

Site 1	720	PF 1	197.00	263.13	264.69	265.71	268.24	0.015463	8.33	23.64
	23.14	2.63								
Site 1	700	PF 1	197.00	262.52	264.03	265.02	267.90	0.014708	8.73	22.97
	25.20	2.61								
Site 1	680	PF 1	197.00	262.04	263.39	264.43	267.54	0.019456	9.02	21.93
	24.11	2.93								
Site 1	660	PF 1	197.00	261.24	263.35	264.48	267.16	0.010463	8.69	23.55
	22.95	2.27								
Site 1	640	PF 1	197.00	260.77	263.02	264.15	266.95	0.009275	8.81	22.94
	18.12	1.89								
Site 1	620	PF 1	197.00	260.41	262.71	263.75	266.75	0.009973	9.31	24.94
	25.69	2.03								
Site 1	600	PF 1	197.00	260.06	261.78	263.04	266.45	0.013748	9.58	20.57
	12.71	2.40								
Site 1	580	PF 1	197.00	259.39	261.20	262.35	266.15	0.013743	9.86	20.41
	20.79	2.45								
Site 1	560	PF 1	197.00	259.17	260.52	261.91	265.79	0.019849	10.17	19.37
	15.29	2.88								
Site 1	540	PF 1	197.00	259.11	260.53	261.90	265.26	0.016790	9.63	20.45
	16.38	2.75								
Site 1	520	PF 1	197.00	258.30	259.93	261.24	264.92	0.015341	9.89	19.92
	12.88	2.54								
Site 1	500	PF 1	197.00	258.25	259.74	261.24	264.55	0.015968	9.71	20.28
	14.13	2.59								
Site 1	480	PF 1	197.00	257.68	259.00	260.48	264.16	0.019342	10.06	19.58
	15.10	2.82								
Site 1	460	PF 1	197.00	257.25	258.91	260.10	263.73	0.014582	9.71	20.28
	12.80	2.46								
Site 1	440	PF 1	197.00	256.76	258.15	259.48	263.35	0.018816	10.10	19.50
	14.77	2.81								
Site 1	420	PF 1	197.00	256.49	257.96	259.44	262.93	0.016873	9.87	19.97
	14.09	2.65								

Site 1	400	PF 1	197.00	256.17	257.40	258.38	262.48	0.028317	10.01	19.89
	25.04	3.47								
Site 1	380	PF 1	197.00	255.75	257.12	257.97	261.83	0.025411	10.22	22.30
	35.92	3.34								
Site 1	360	PF 1	197.00	255.60	257.17	257.99	261.23	0.016551	9.62	25.41
	41.95	2.81								
Site 1	340	PF 1	197.00	255.08	256.67	257.50	260.88	0.017522	9.11	22.02
	26.24	2.82								
Site 1	320	PF 1	197.00	254.57	255.96	257.02	260.44	0.024117	9.38	21.01
	24.15	3.21								
Site 1	300	PF 1	197.00	254.19	255.60	256.61	259.92	0.023035	9.21	21.40
	24.46	3.14								
Site 1	280	PF 1	197.00	253.19	254.71	255.88	259.43	0.022380	9.62	20.49
	21.36	3.14								
Site 1	260	PF 1	197.00	252.74	253.98	255.20	258.94	0.024509	9.86	19.99
	21.03	3.23								
Site 1	240	PF 1	197.00	252.08	253.18	254.25	258.36	0.031984	10.08	19.55
	24.99	3.64								
Site 1	220	PF 1	197.00	251.52	252.54	253.55	257.66	0.035915	10.03	19.64
	27.65	3.80								
Site 1	200	PF 1	197.00	251.58	252.55	253.48	256.76	0.027614	9.09	21.68
	29.04	3.36								
Site 1	180	PF 1	197.00	251.40	252.54	253.42	256.08	0.020852	8.33	23.65
	29.22	2.96								
Site 1	160	PF 1	197.00	250.47	251.77	252.69	255.62	0.022526	8.68	22.69
	27.90	3.07								
Site 1	140	PF 1	197.00	250.13	251.38	252.31	255.18	0.020321	8.63	22.83
	26.17	2.95								
Site 1	120	PF 1	197.00	249.53	251.00	251.97	254.78	0.018603	8.61	22.88
	24.50	2.85								
Site 1	100	PF 1	197.00	248.62	250.32	251.27	254.36	0.020805	8.90	22.13
	24.57	3.00								

Site 1	80	PF 1	197.00	248.32	250.29	251.23	253.86	0.015890	8.37	23.55
	23.15	2.65								
Site 1	76.65	PF 1	197.00	248.24	250.36	251.28	253.77	0.009765	8.70	25.63
	22.36	2.20								
Site 1	60	PF 1	197.00	248.01	250.68	251.69	253.45	0.006493	7.36	26.75
	15.50	1.79								
Site 1	40	PF 1	197.00	248.48	251.16	251.74	253.04	0.008208	6.06	32.48
	30.81	1.89								
Site 1	20	PF 1	197.00	247.01	249.76	250.72	252.77	0.007197	7.68	25.64
	14.82	1.87								

Tabla 4. Datos HEC-RAS para T=200 años.

En las siguientes imágenes se muestran sucesivamente secciones aguas arriba, en el encauzamiento, aguas abajo y el perfil de la lámina libre:

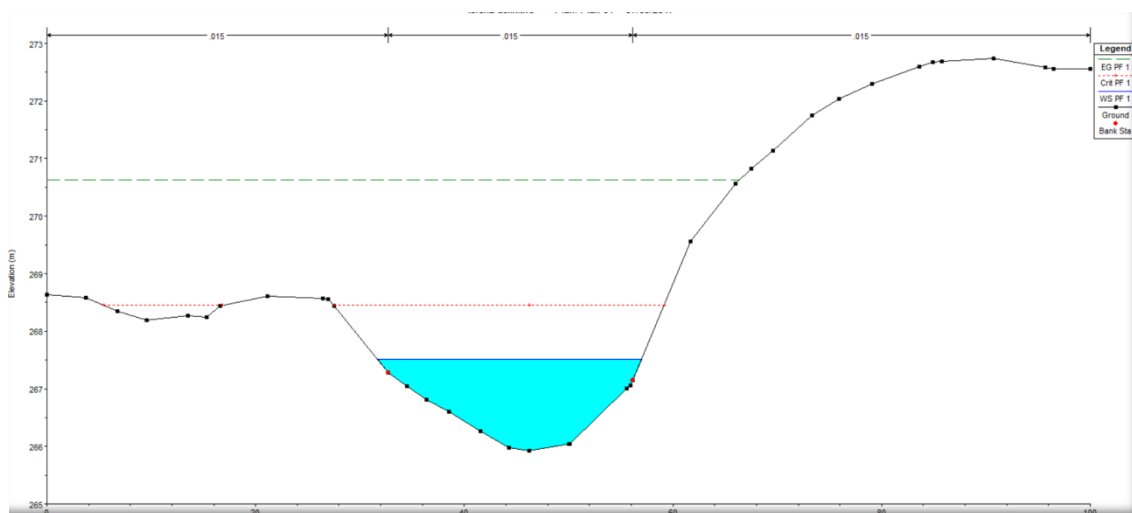


Figura 17. Sección aguas arriba del encauzamiento para T= 200 años.

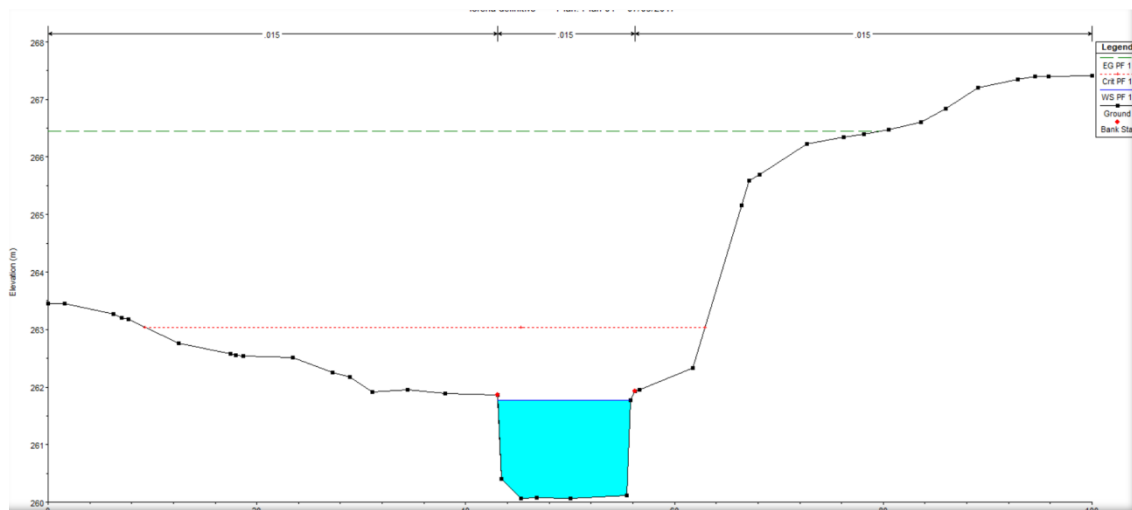


Figura 18. Sección en el encauzamiento para T= 200 años.

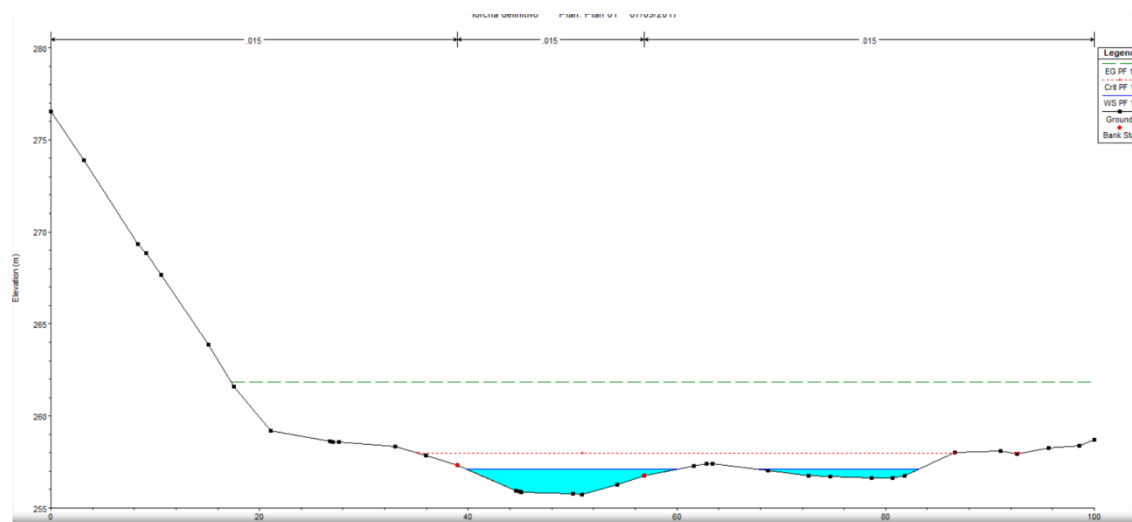


Figura 19. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 200 años.

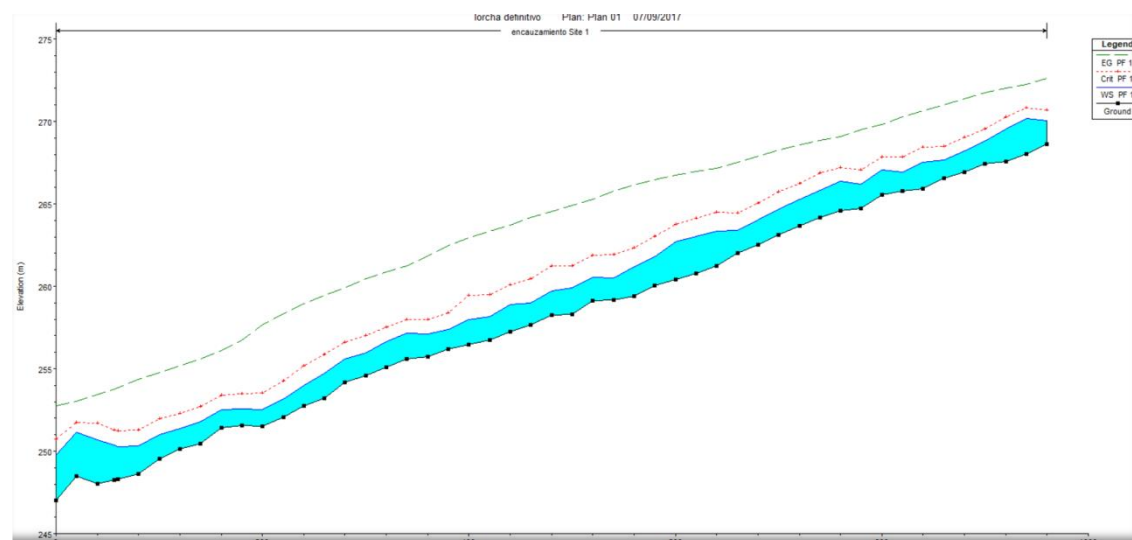


Figura 20. Perfil en lámina libre para T= 200 años.

Como se observa en la imagen siguiente, la llanura de inundación se ajusta a las márgenes del cauce salvo en tramos de longitud muy corta aguas arriba y aguas abajo del encauzamiento.

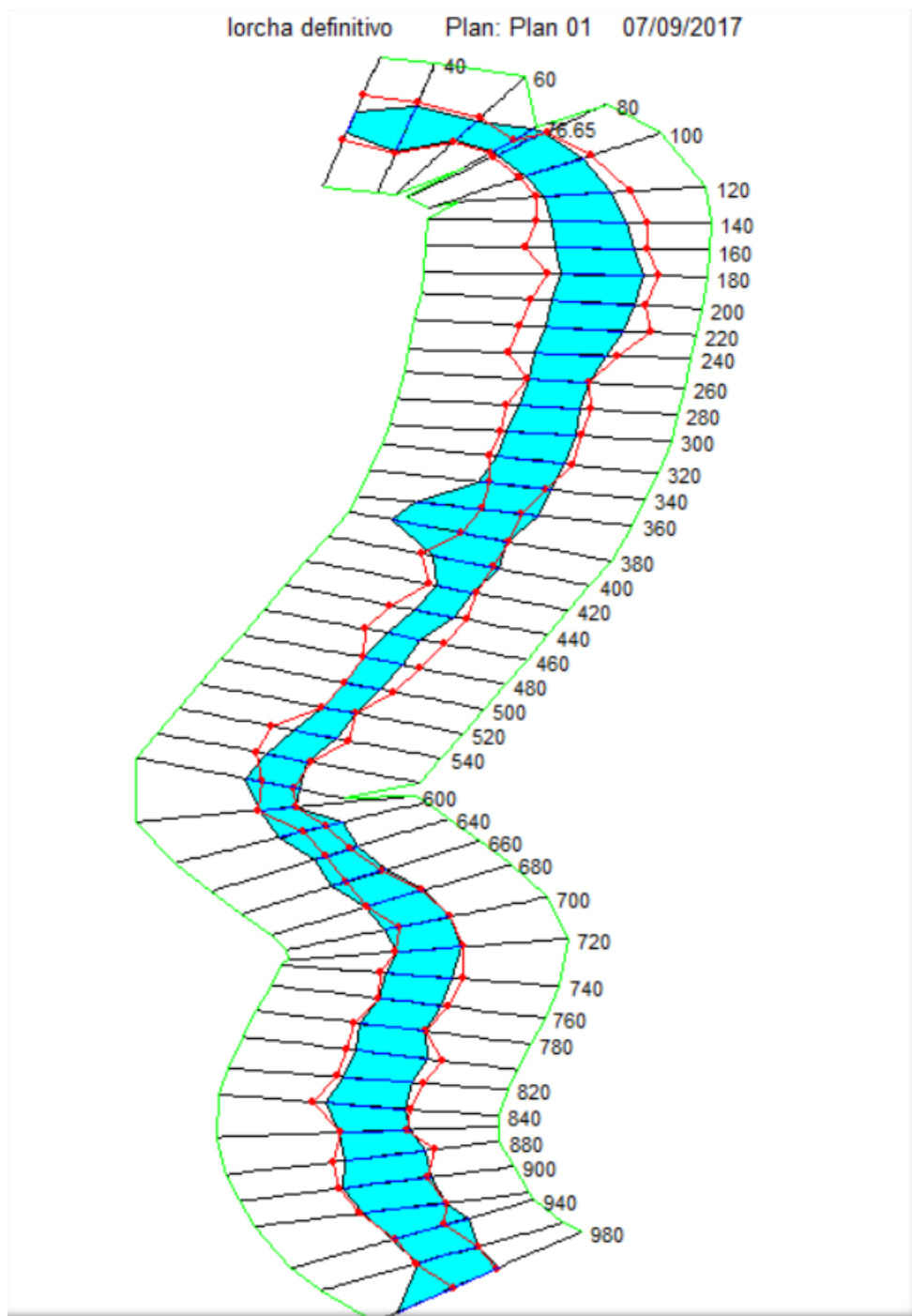


Figura 21. Sección encauzamiento para T= 200 años.

El riesgo de inundación sigue siendo bajo aunque el encauzamiento va a un 90-95 % de capacidad ya que se alcanzan calados cercanos a los 1,9 metros y podría haber problemas en las zonas de paso de las pasarelas

Periodo de retorno 500 años $Q=273\text{m}^3/\text{s}$

La zona del flujo se ve representada en las dos imágenes siguientes:

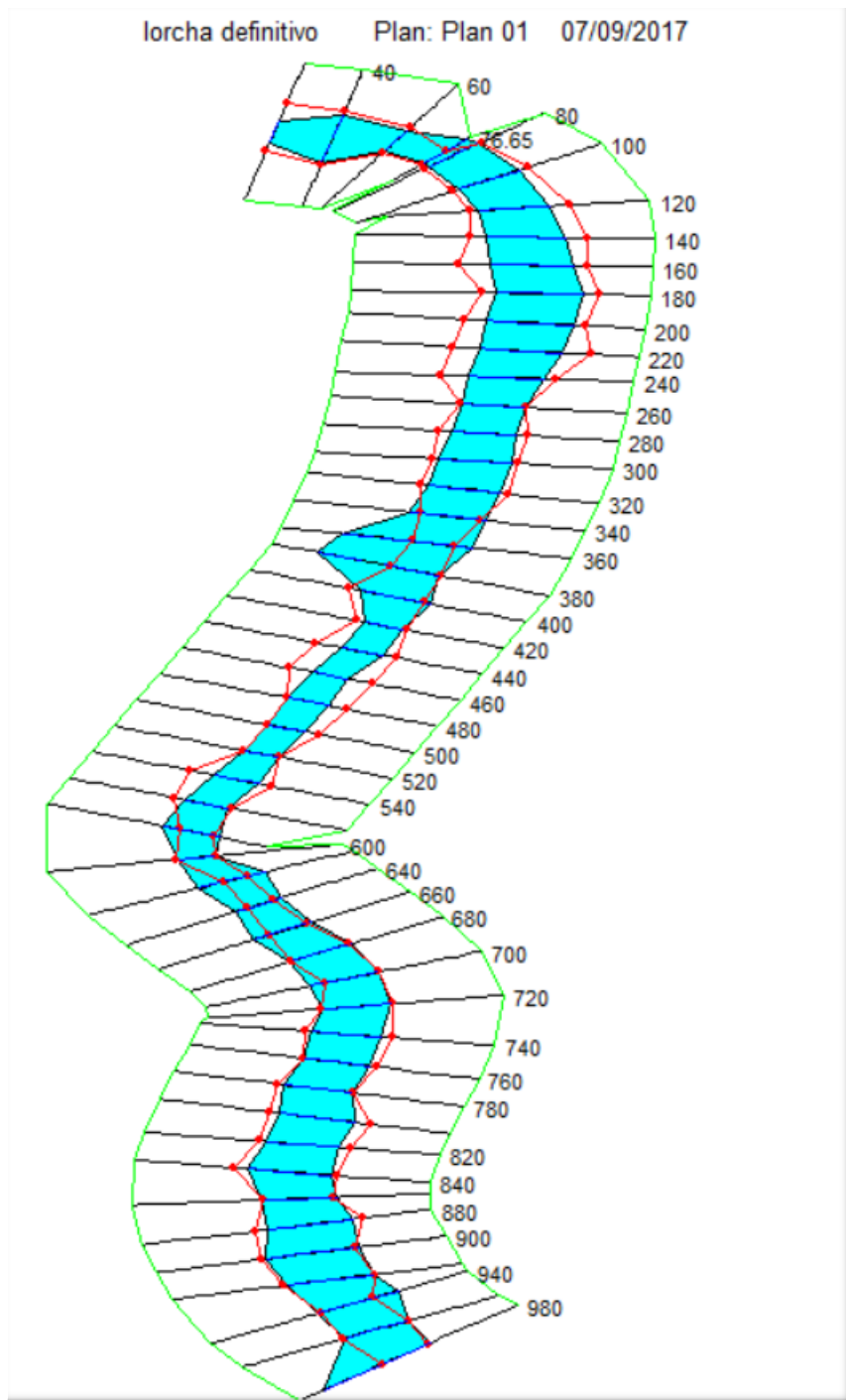


Figura 22. Sección encauzamiento para $T= 500$ años.

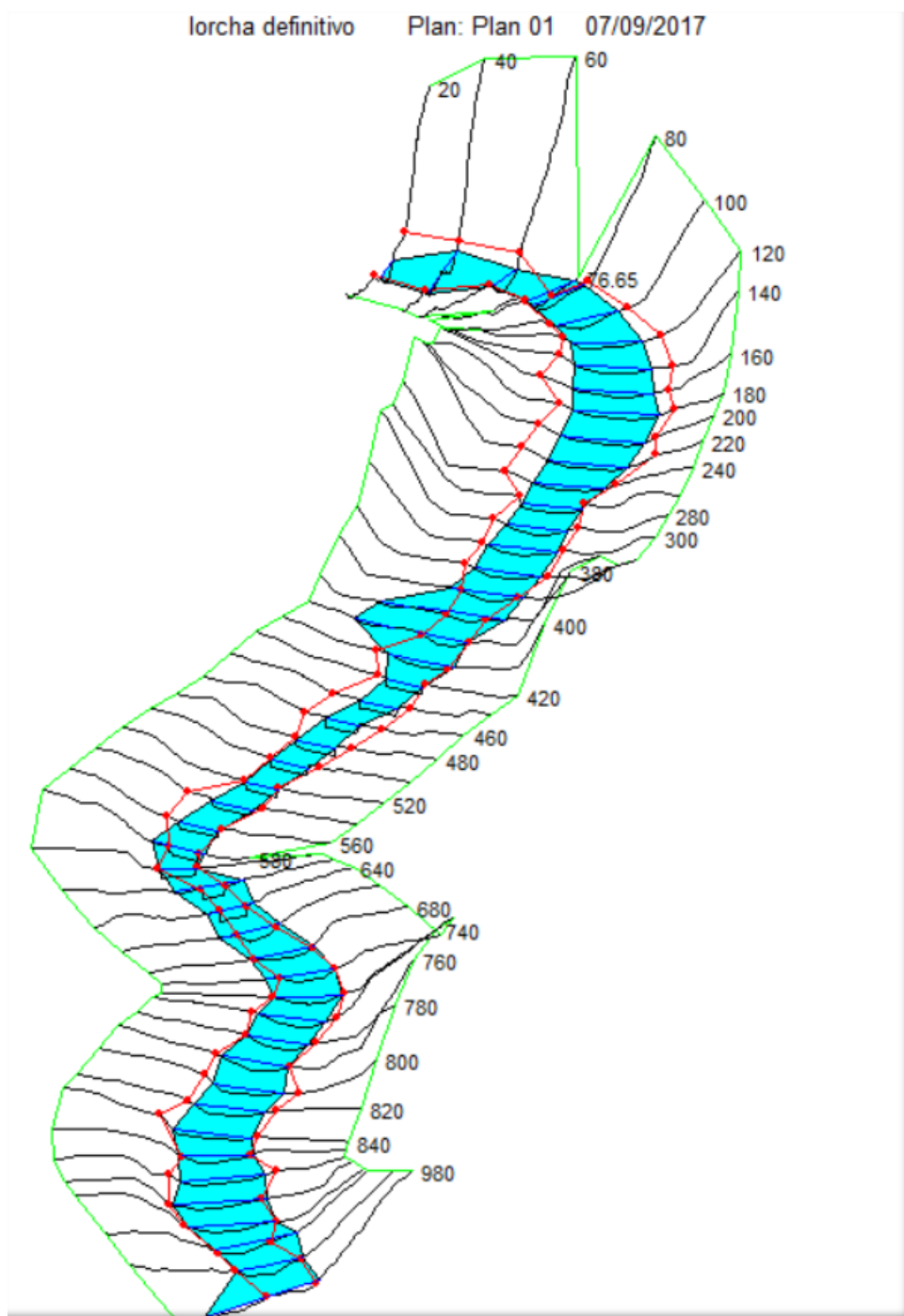


Figura 23. Sección encauzamiento para $T= 500$ años.

Para este caso se muestran las imágenes de varias secciones tanto aguas arriba, como del propio encauzamiento y del tramo aguas abajo.

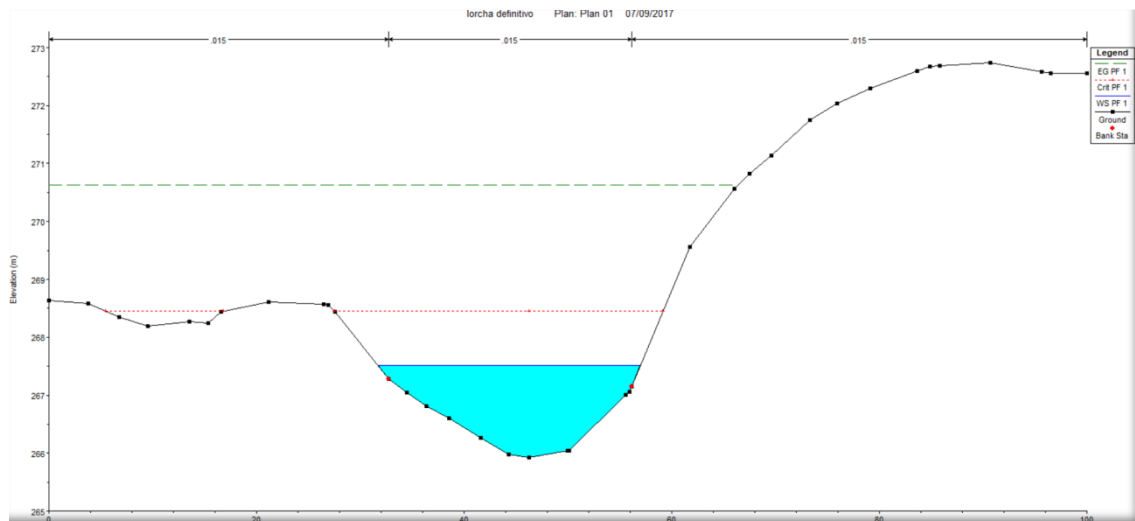


Figura 24. Sección aguas arriba del encauzamiento para T= 500 años.

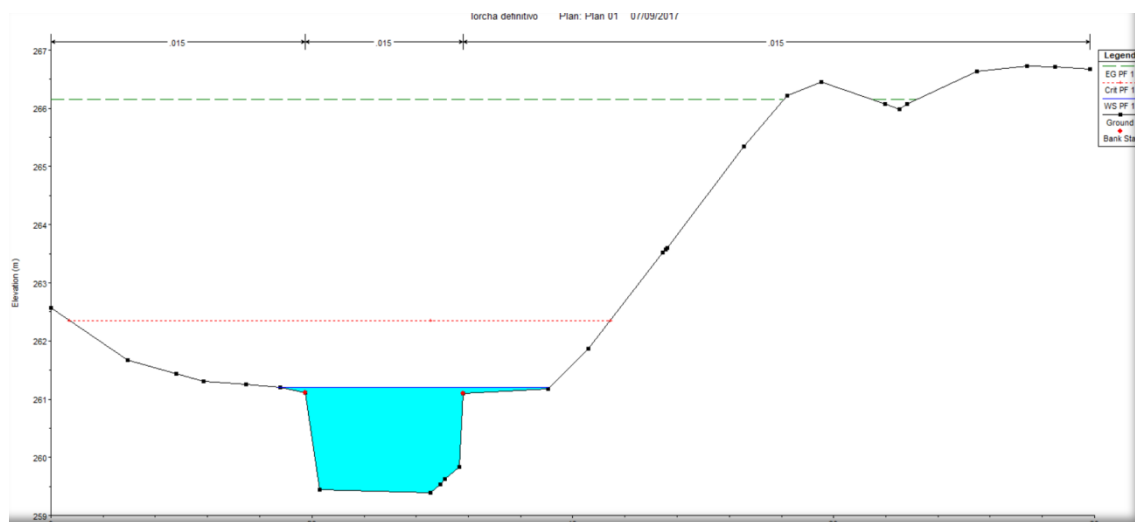


Figura 25. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.

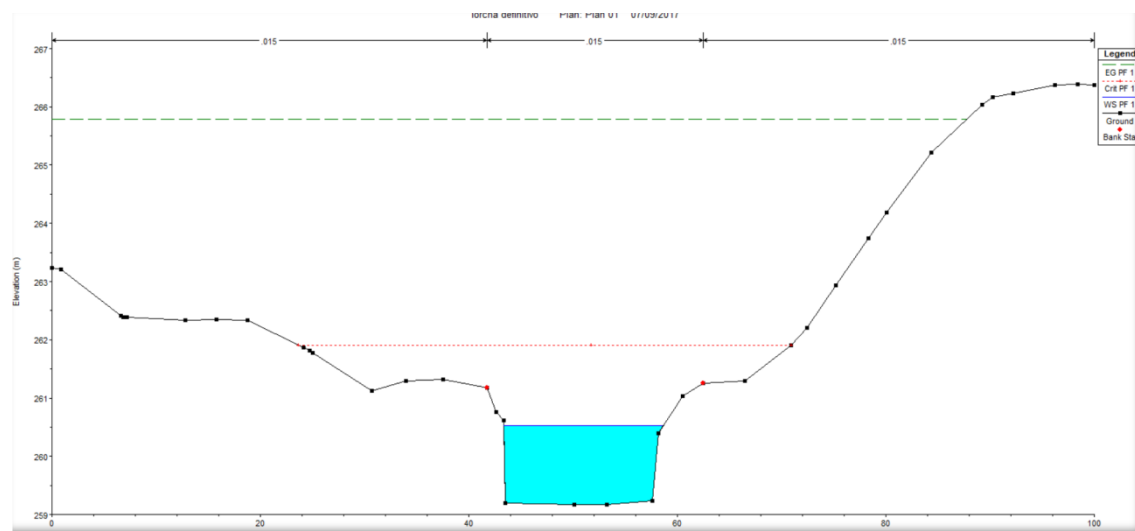


Figura 26. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.

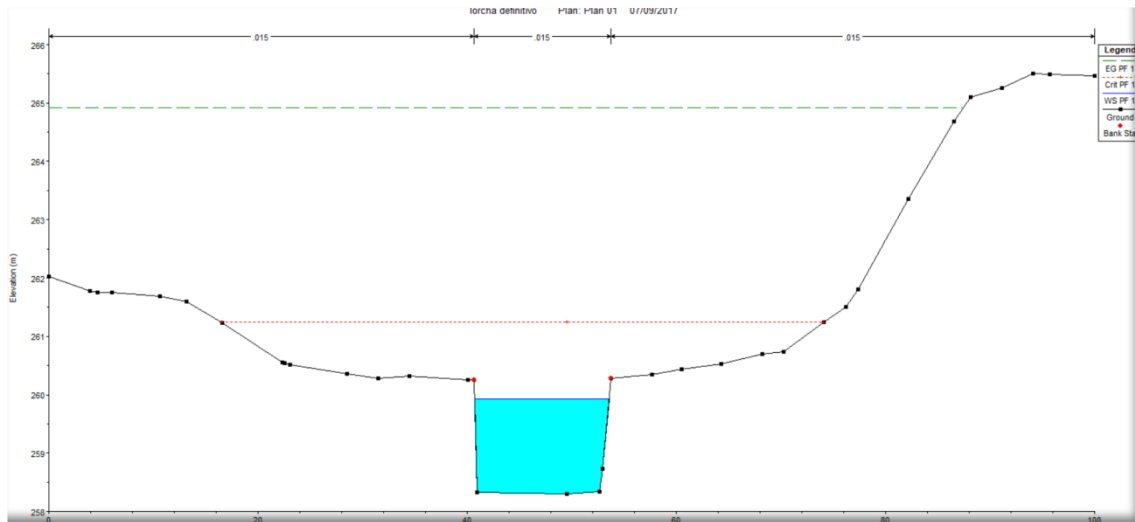


Figura 27. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.

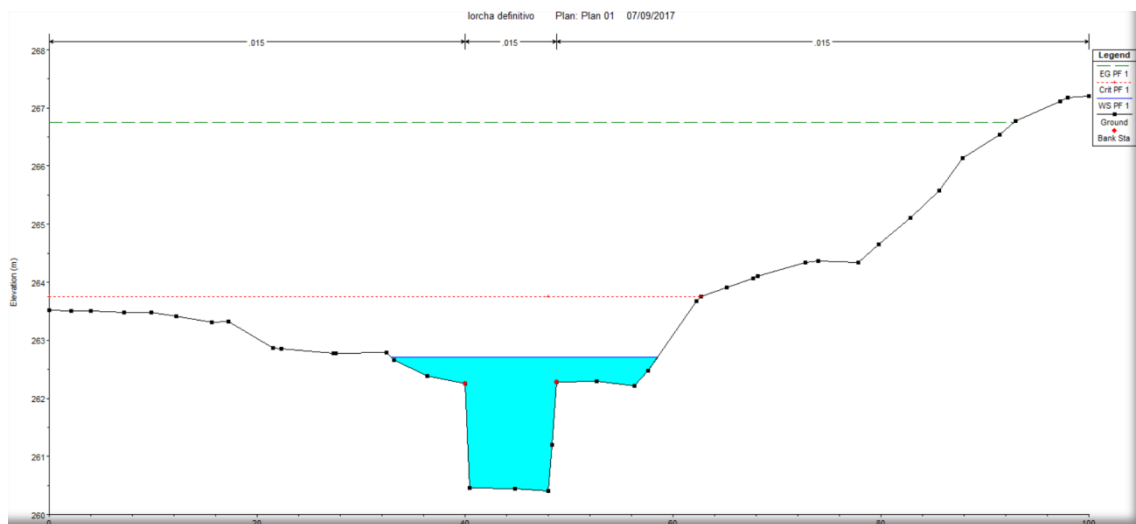


Figura 28. Sección en el encauzamiento para T= 500 años.

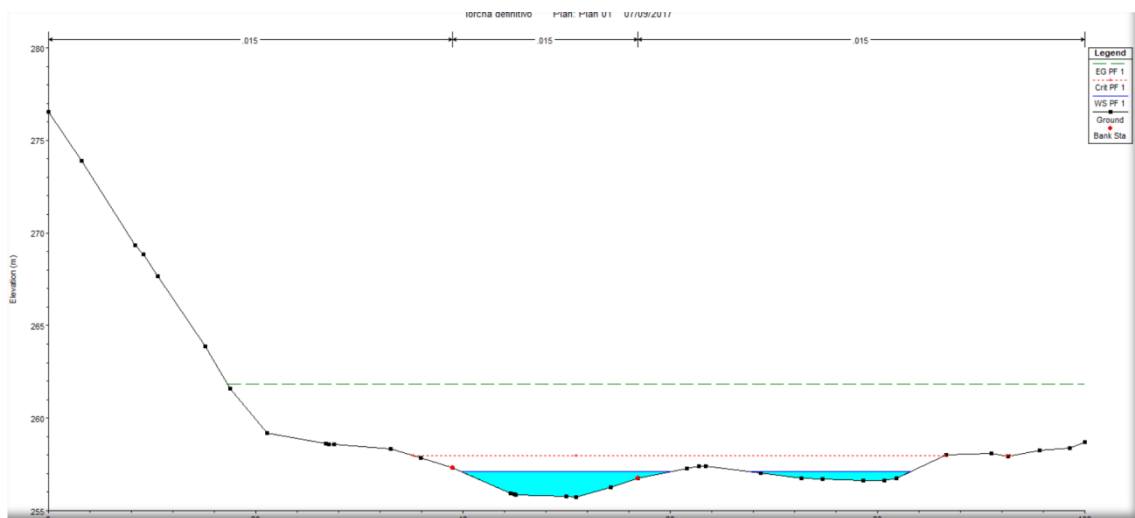


Figura 29. Sección aguas abajo del encauzamiento para T= 500 años.

Resultados para T=500 años

Reach Elev	RiverSta E.G. Slope	Profile VelChnl	Q Total FlowArea	Min Ch El	Top Width	W.S. Elev	Crit W.S. Froude # Chl	E.G.
			(m3/s) (m)	(m)	(m)	(m)	(m/m) (m/s)	(m2) (m)
Site 1	980 49.45	PF 1 2.95	197.00	268.64	270.05	270.67	272.59 0.021995	7.66 28.42
Site 1	960 25.02	PF 1 1.80	197.00	268.04	270.17	270.84	272.23 0.006809	6.36 31.03
Site 1	940 31.85	PF 1 1.99	197.00	267.58	269.53	270.26	272.04 0.008080	7.15 29.71
Site 1	920 30.60	PF 1 2.65	197.00	267.43	268.79	269.55	271.77 0.016501	7.64 25.80
Site 1	900 32.10	PF 1 2.79	197.00	266.92	268.21	269.03	271.40 0.018422	7.90 24.98
Site 1	880 29.63	PF 1 2.85	197.00	266.55	267.66	268.50	271.00 0.019309	8.09 24.34
Site 1	860 25.27	PF 1 2.42	197.00	265.93	267.51	268.45	270.63 0.012707	7.83 25.36
Site 1	840 28.18	PF 1 2.81	197.00	265.79	266.92	267.82	270.30 0.018575	8.14 24.20
Site 1	820 25.27	PF 1 2.29	197.00	265.54	267.05	267.86	269.82 0.011578	7.38 26.70
Site 1	800 25.91	PF 1 2.64	197.00	264.73	266.21	267.08	269.50 0.015898	8.03 24.52
Site 1	780 23.68	PF 1 2.18	197.00	264.59	266.37	267.22	269.08 0.010251	7.30 27.00
Site 1	760 22.24	PF 1 2.28	197.00	264.19	265.84	266.88	268.84 0.011155	7.67 25.70
Site 1	740 23.87	PF 1 2.52	197.00	263.67	265.28	266.25	268.56 0.014137	8.02 24.58
Site 1	720 23.14	PF 1 2.63	197.00	263.13	264.69	265.71	268.24 0.015463	8.33 23.64

Site 1	700	PF 1	197.00	262.52	264.03	265.02	267.90	0.014708	8.73	22.97
	25.20	2.61								
Site 1	680	PF 1	197.00	262.04	263.39	264.43	267.54	0.019456	9.02	21.93
	24.11	2.93								
Site 1	660	PF 1	197.00	261.24	263.35	264.48	267.16	0.010463	8.69	23.55
	22.95	2.27								
Site 1	640	PF 1	197.00	260.77	263.02	264.15	266.95	0.009275	8.81	22.94
	18.12	1.89								
Site 1	620	PF 1	197.00	260.41	262.71	263.75	266.75	0.009973	9.31	24.94
	25.69	2.03								
Site 1	600	PF 1	197.00	260.06	261.78	263.04	266.45	0.013748	9.58	20.57
	12.71	2.40								
Site 1	580	PF 1	197.00	259.39	261.20	262.35	266.15	0.013743	9.86	20.41
	20.79	2.45								
Site 1	560	PF 1	197.00	259.17	260.52	261.91	265.79	0.019849	10.17	19.37
	15.29	2.88								
Site 1	540	PF 1	197.00	259.11	260.53	261.90	265.26	0.016790	9.63	20.45
	16.38	2.75								
Site 1	520	PF 1	197.00	258.30	259.93	261.24	264.92	0.015341	9.89	19.92
	12.88	2.54								
Site 1	500	PF 1	197.00	258.25	259.74	261.24	264.55	0.015968	9.71	20.28
	14.13	2.59								
Site 1	480	PF 1	197.00	257.68	259.00	260.48	264.16	0.019342	10.06	19.58
	15.10	2.82								
Site 1	460	PF 1	197.00	257.25	258.91	260.10	263.73	0.014582	9.71	20.28
	12.80	2.46								
Site 1	440	PF 1	197.00	256.76	258.15	259.48	263.35	0.018816	10.10	19.50
	14.77	2.81								
Site 1	420	PF 1	197.00	256.49	257.96	259.44	262.93	0.016873	9.87	19.97
	14.09	2.65								
Site 1	400	PF 1	197.00	256.17	257.40	258.38	262.48	0.028317	10.01	19.89
	25.04	3.47								

Site 1	380	PF 1	197.00	255.75	257.12	257.97	261.83	0.025411	10.22	22.30
	35.92	3.34								
Site 1	360	PF 1	197.00	255.60	257.17	257.99	261.23	0.016551	9.62	25.41
	41.95	2.81								
Site 1	340	PF 1	197.00	255.08	256.67	257.50	260.88	0.017522	9.11	22.02
	26.24	2.82								
Site 1	320	PF 1	197.00	254.57	255.96	257.02	260.44	0.024117	9.38	21.01
	24.15	3.21								
Site 1	300	PF 1	197.00	254.19	255.60	256.61	259.92	0.023035	9.21	21.40
	24.46	3.14								
Site 1	280	PF 1	197.00	253.19	254.71	255.88	259.43	0.022380	9.62	20.49
	21.36	3.14								
Site 1	260	PF 1	197.00	252.74	253.98	255.20	258.94	0.024509	9.86	19.99
	21.03	3.23								
Site 1	240	PF 1	197.00	252.08	253.18	254.25	258.36	0.031984	10.08	19.55
	24.99	3.64								
Site 1	220	PF 1	197.00	251.52	252.54	253.55	257.66	0.035915	10.03	19.64
	27.65	3.80								
Site 1	200	PF 1	197.00	251.58	252.55	253.48	256.76	0.027614	9.09	21.68
	29.04	3.36								
Site 1	180	PF 1	197.00	251.40	252.54	253.42	256.08	0.020852	8.33	23.65
	29.22	2.96								
Site 1	160	PF 1	197.00	250.47	251.77	252.69	255.62	0.022526	8.68	22.69
	27.90	3.07								
Site 1	140	PF 1	197.00	250.13	251.38	252.31	255.18	0.020321	8.63	22.83
	26.17	2.95								
Site 1	120	PF 1	197.00	249.53	251.00	251.97	254.78	0.018603	8.61	22.88
	24.50	2.85								
Site 1	100	PF 1	197.00	248.62	250.32	251.27	254.36	0.020805	8.90	22.13
	24.57	3.00								
Site 1	80	PF 1	197.00	248.32	250.29	251.23	253.86	0.015890	8.37	23.55
	23.15	2.65								

Site 1	76.65	PF 1	197.00	248.24	250.36	251.28	253.77	0.009765	8.70	25.63
	22.36	2.20								
Site 1	60	PF 1	197.00	248.01	250.68	251.69	253.45	0.006493	7.36	26.75
	15.50	1.79								
Site 1	40	PF 1	197.00	248.48	251.16	251.74	253.04	0.008208	6.06	32.48
	30.81	1.89								
Site 1	20	PF 1	197.00	247.01	249.76	250.72	252.77	0.007197	7.68	25.64
	14.82	1.87								

Tabla 5. Datos HEC-RAS para T=500 años.

El perfil que describe la lámina de agua se muestra en la siguiente imagen:

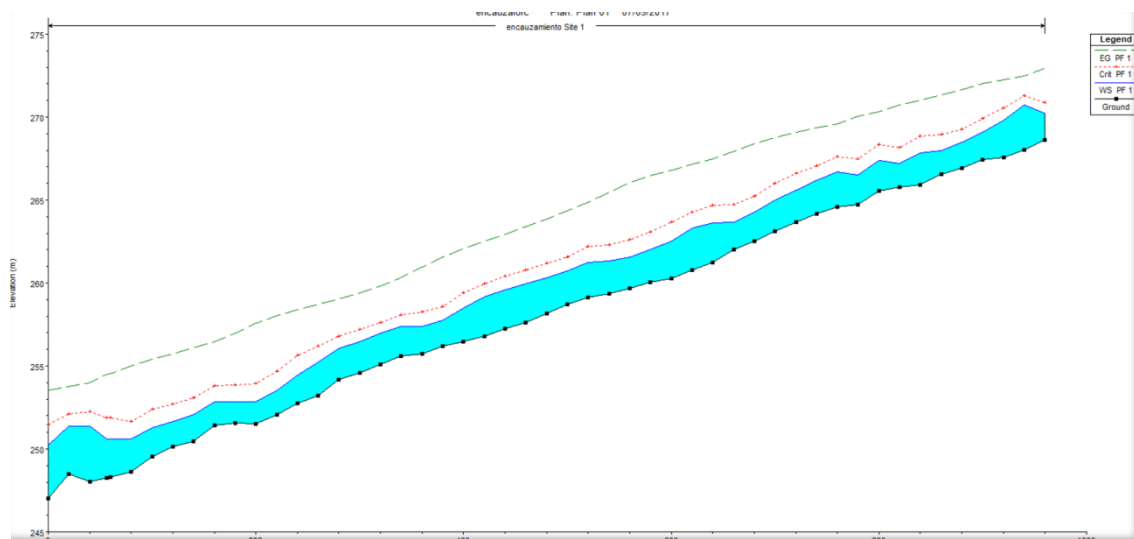


Figura 30. Perfil en lámina libre para T= 500 años.

La sección más problemática se genera en el tramo aguas arriba del encauzamiento, alcanzándose una lámina de agua de ancho cercano a los 60 metros

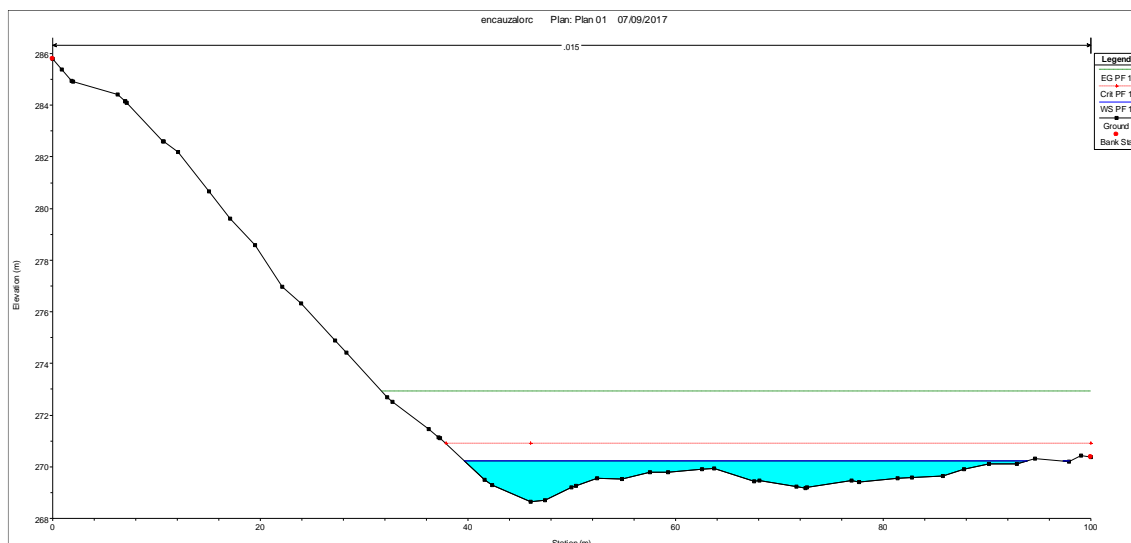


Figura 31. Sección aguas arriba del encauzamiento.

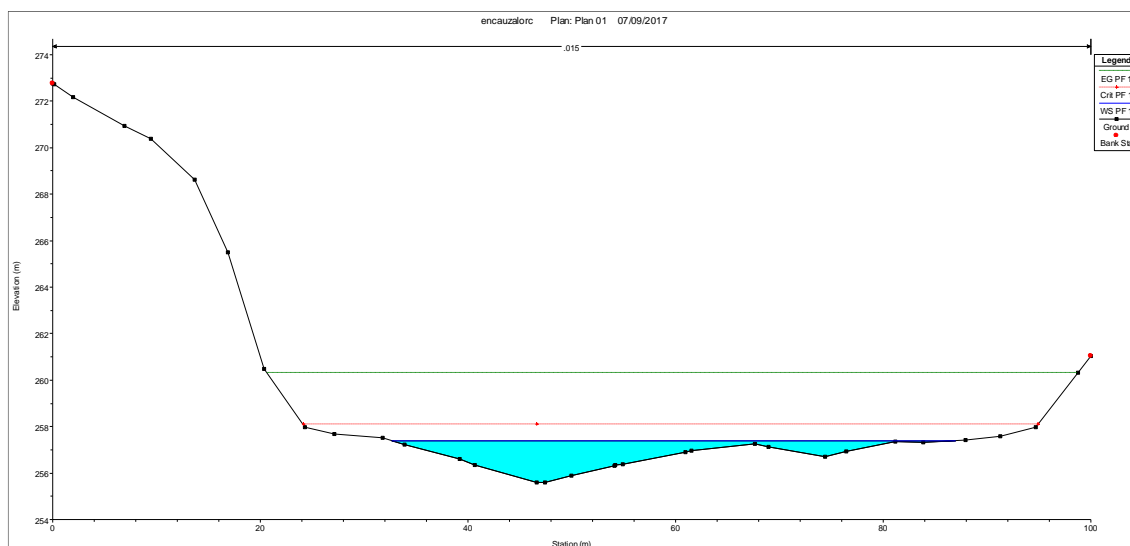


Figura 32. Sección aguas arriba del encauzamiento.

Se muestran a continuación todos los perfiles transversales cada 20 metros desde la sección de aguas arriba hasta el tramo final de aguas abajo:

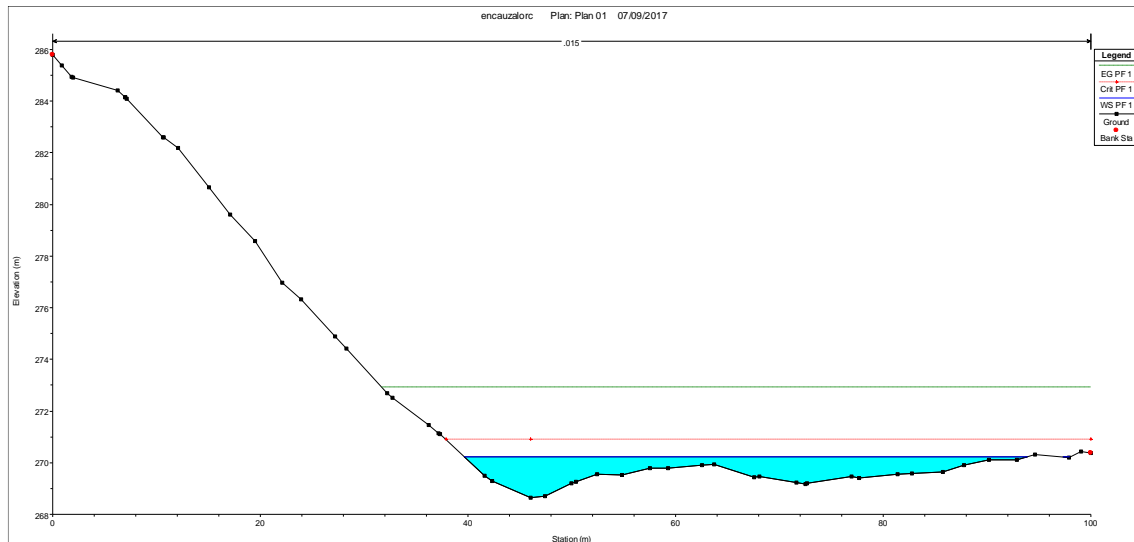


Figura 33.

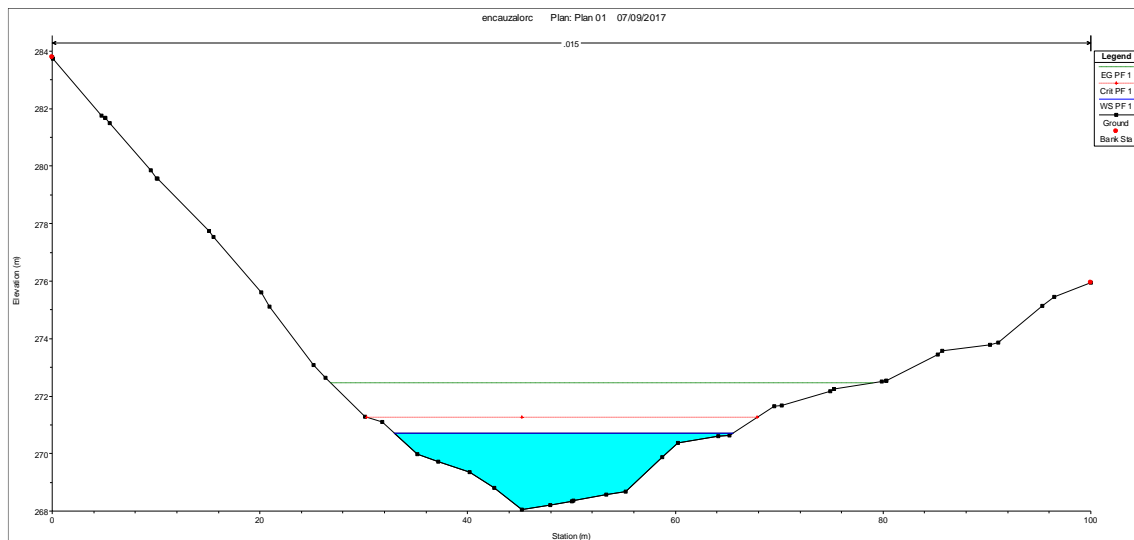


Figura 34.

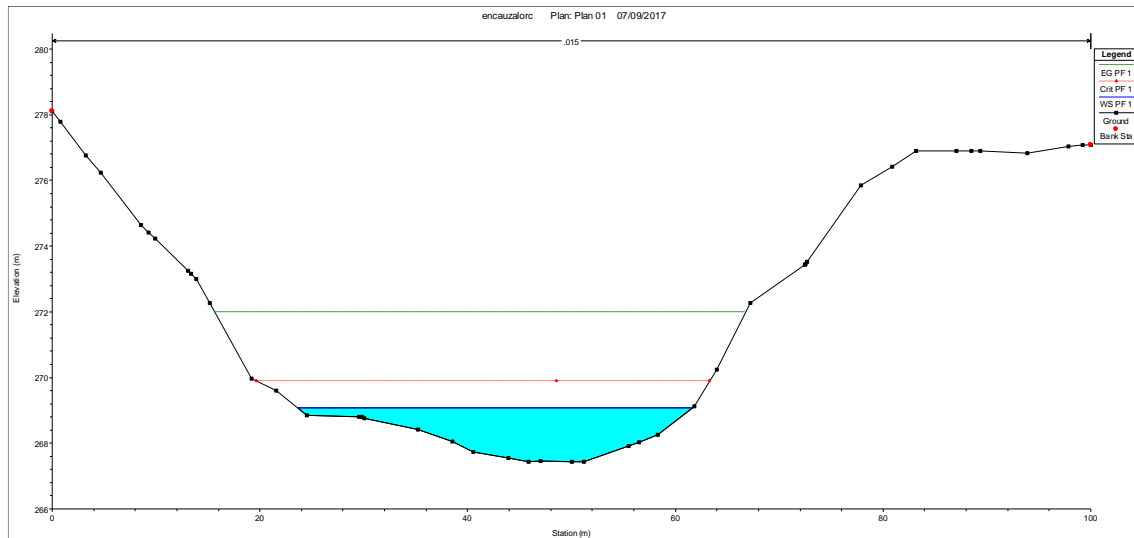


Figura 35.

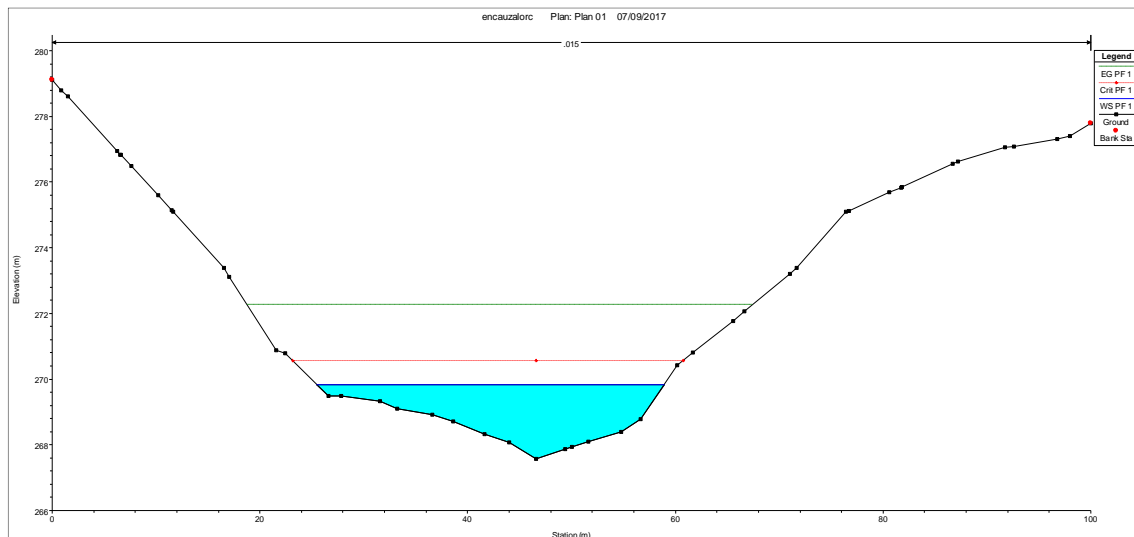


Figura 36.

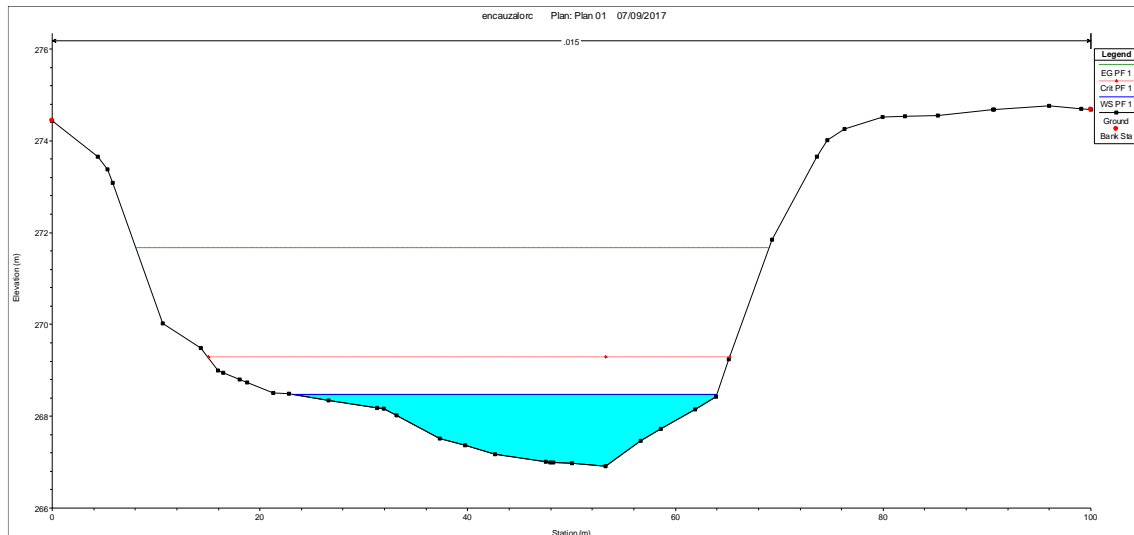


Figura 37.

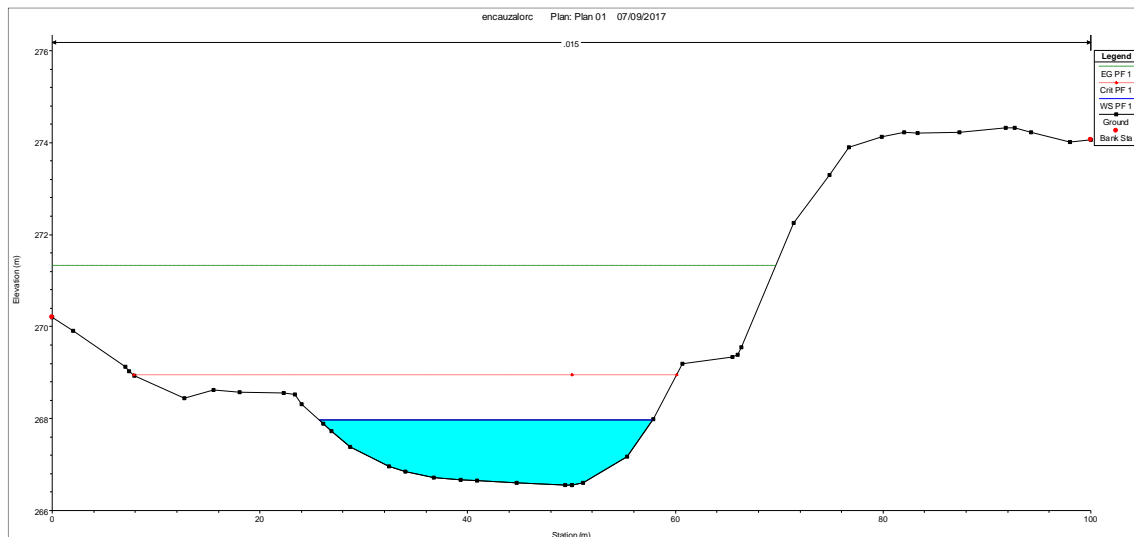


Figura 38.

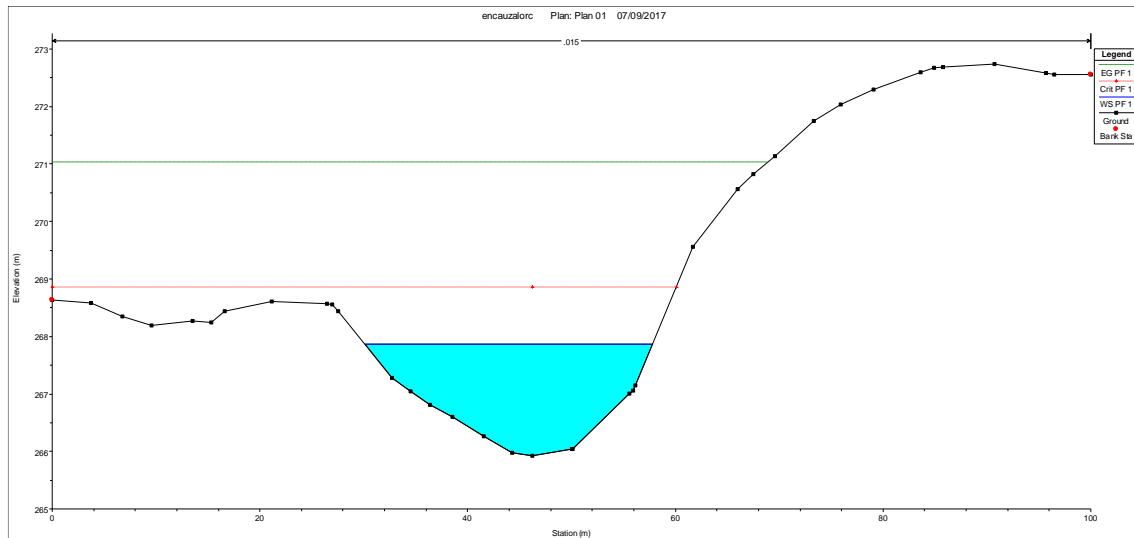


Figura 39.

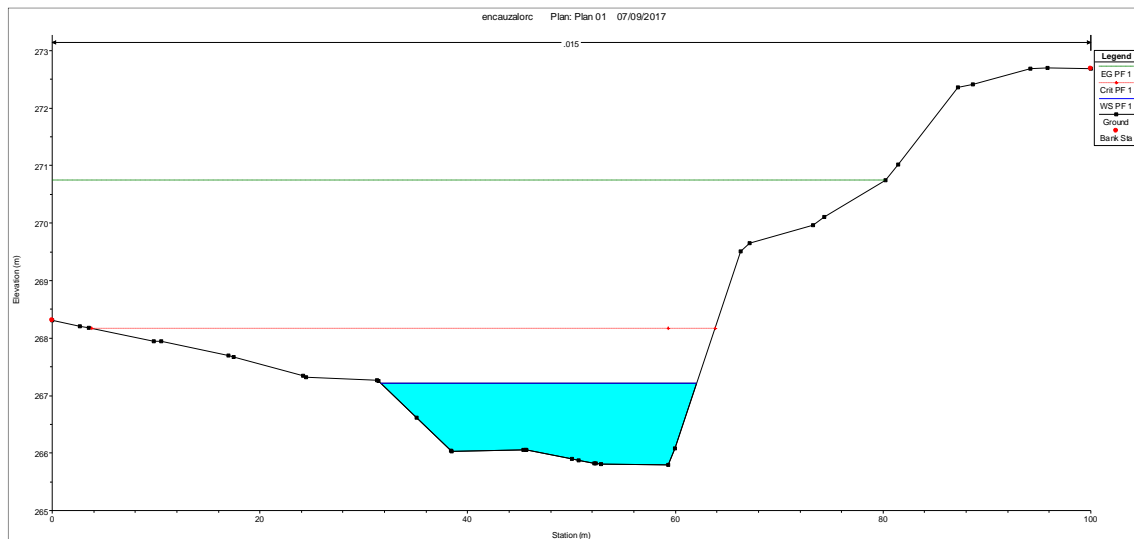


Figura 40

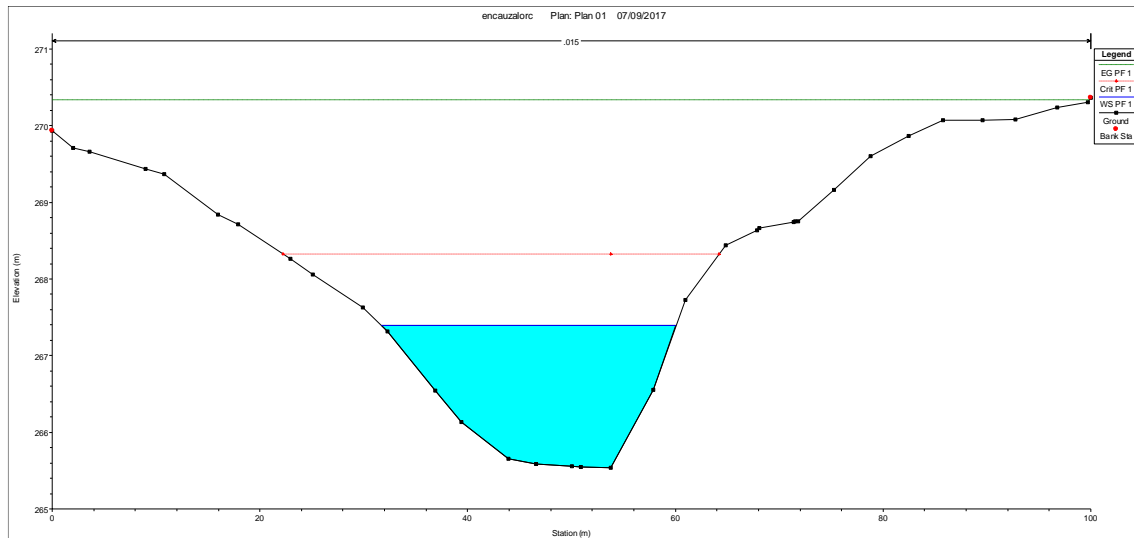


Figura 41.

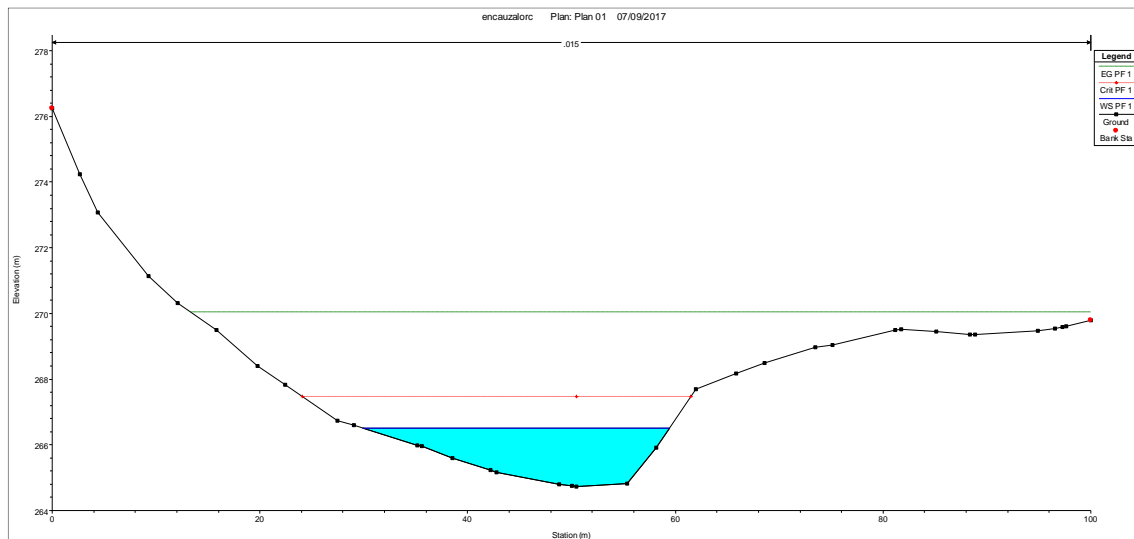


Figura 42.

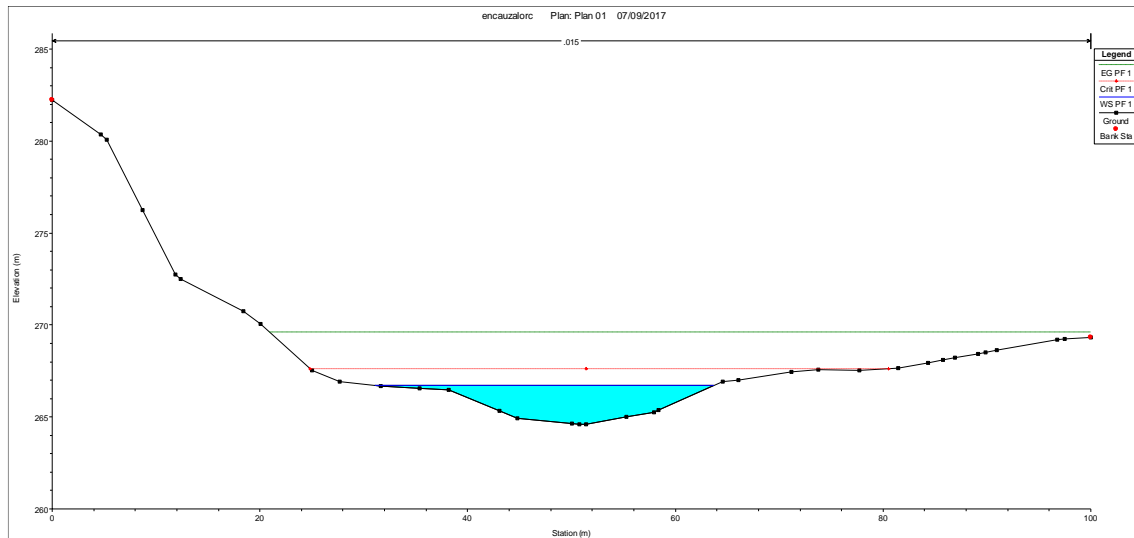


Figura 43.

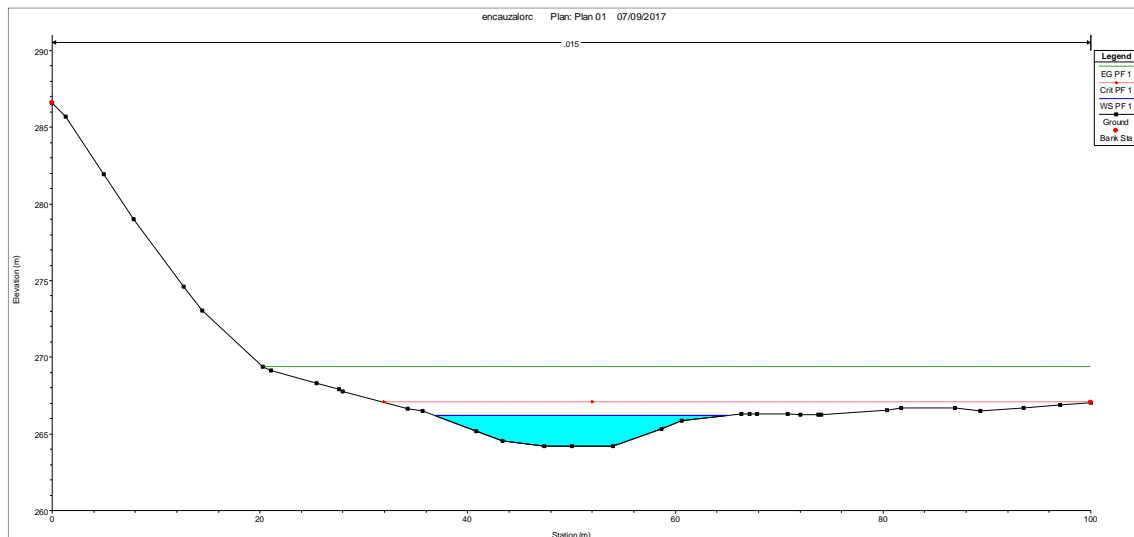


Figura 44

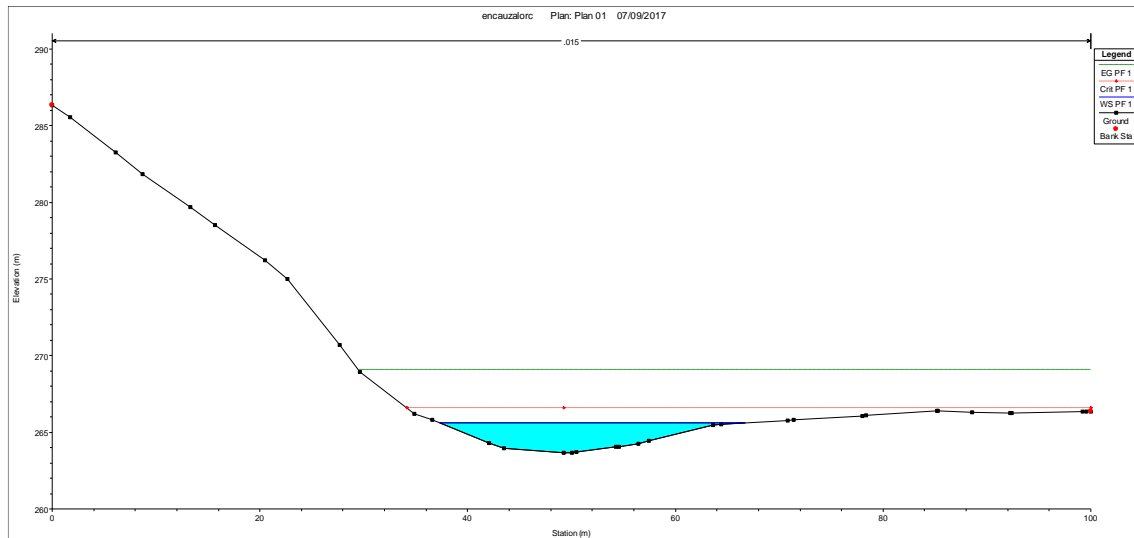


Figura 45

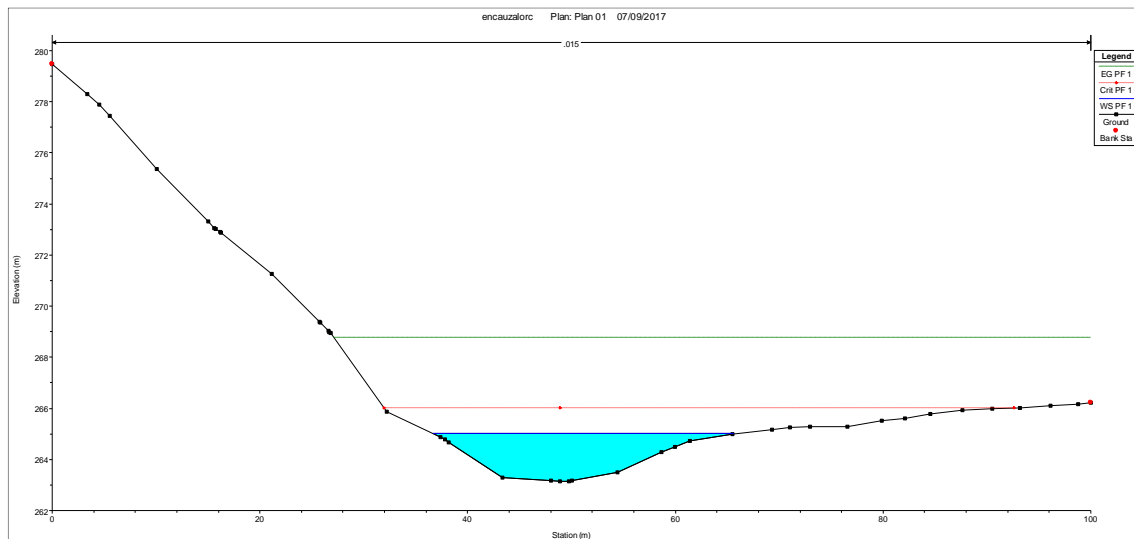


Figura 46

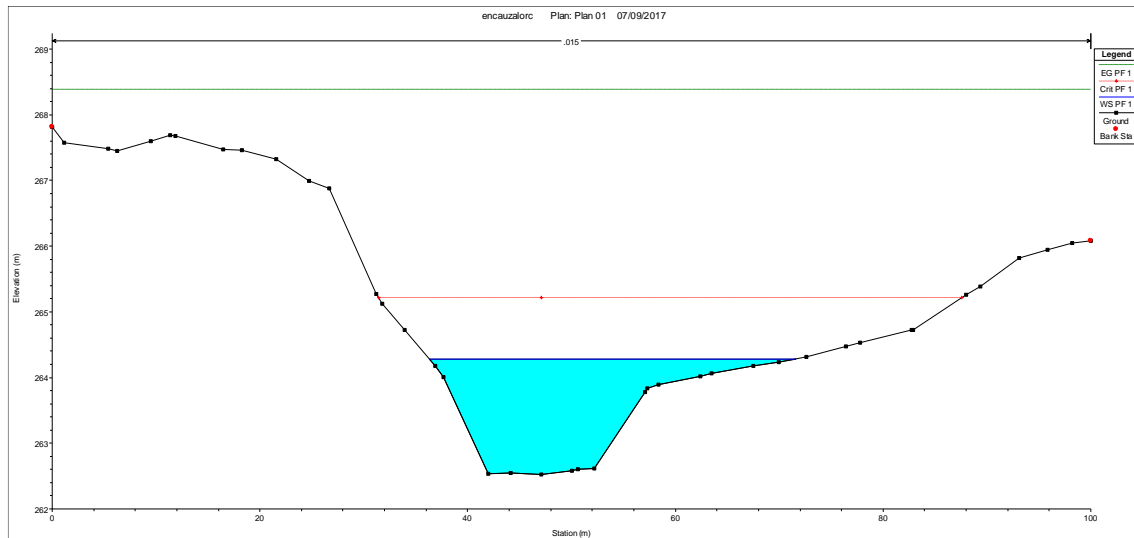


Figura 47

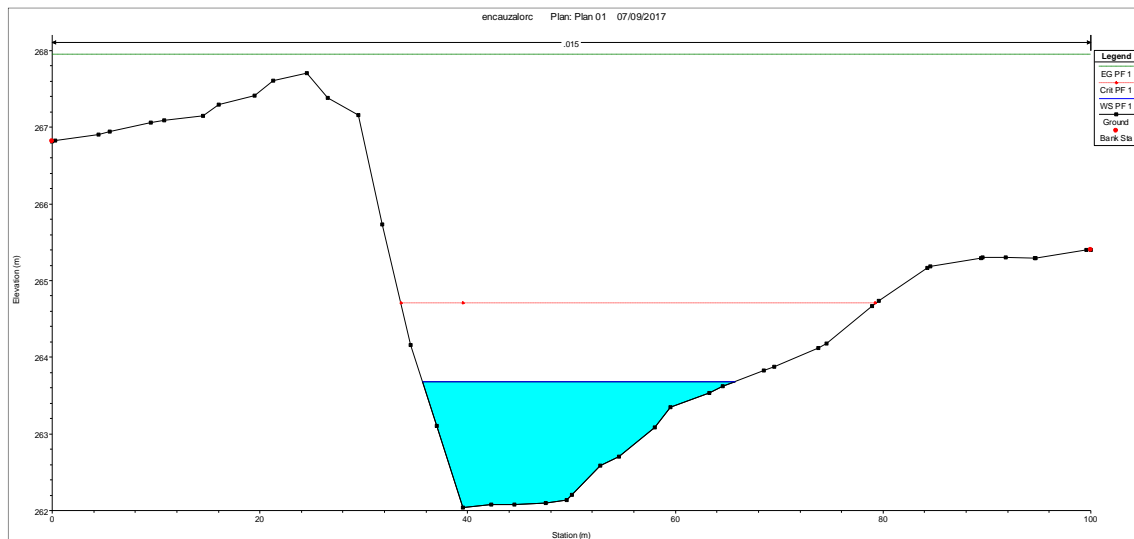


Figura 48

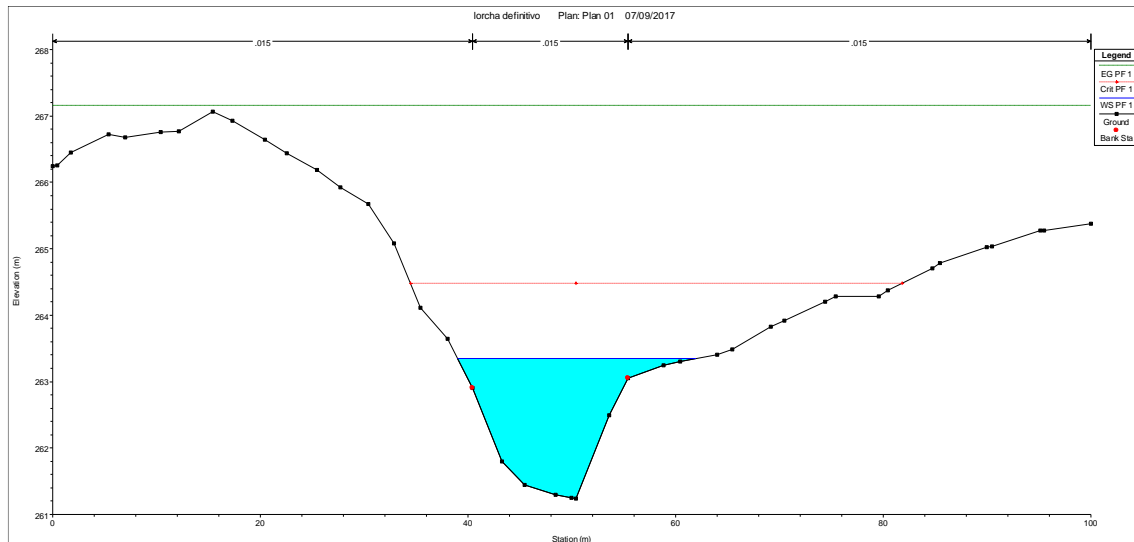


Figura 49

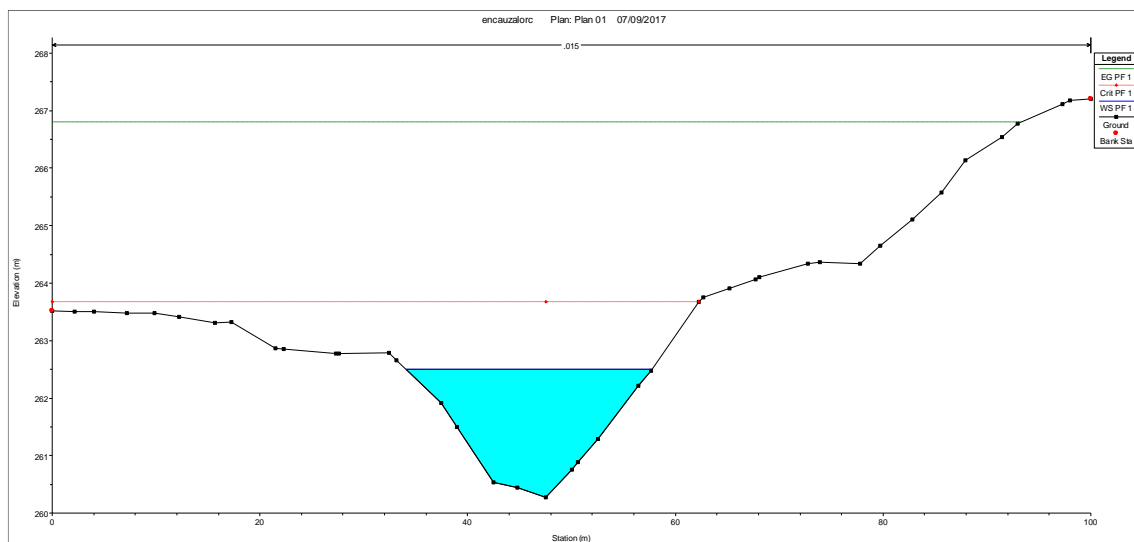


Figura 50

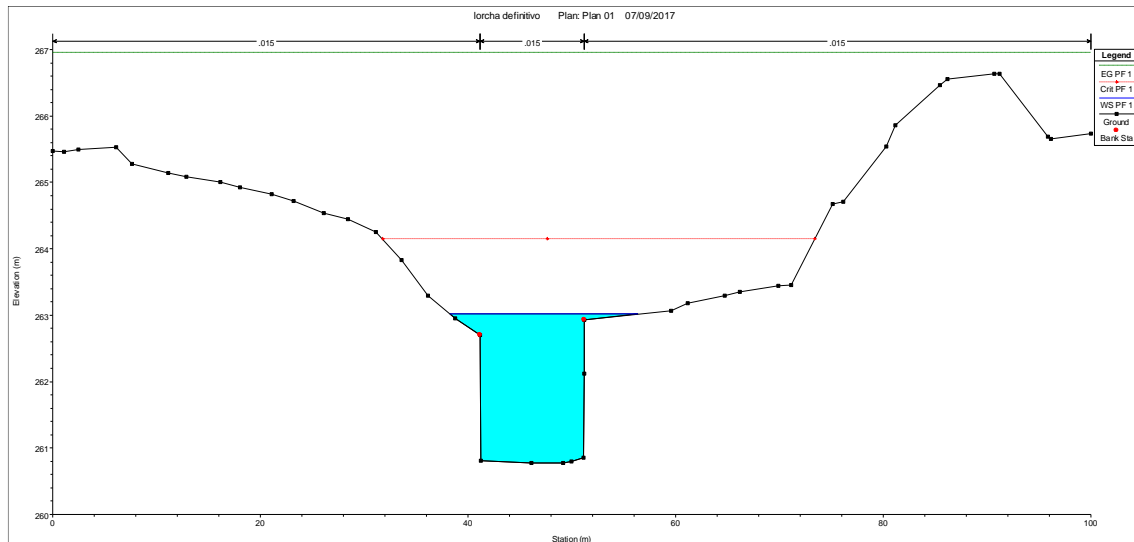


Figura 51

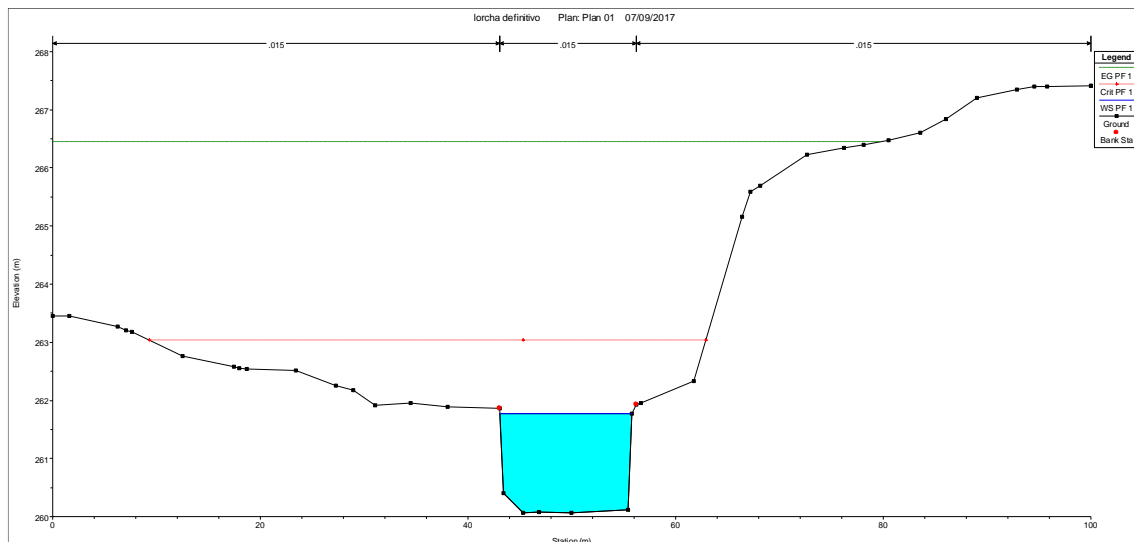


Figura 52

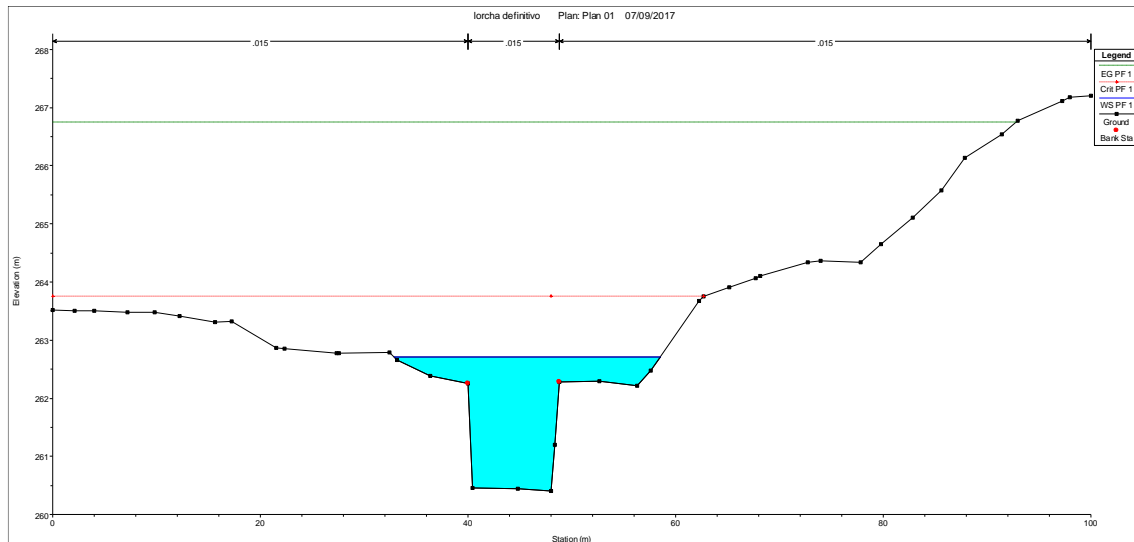


Figura 53.

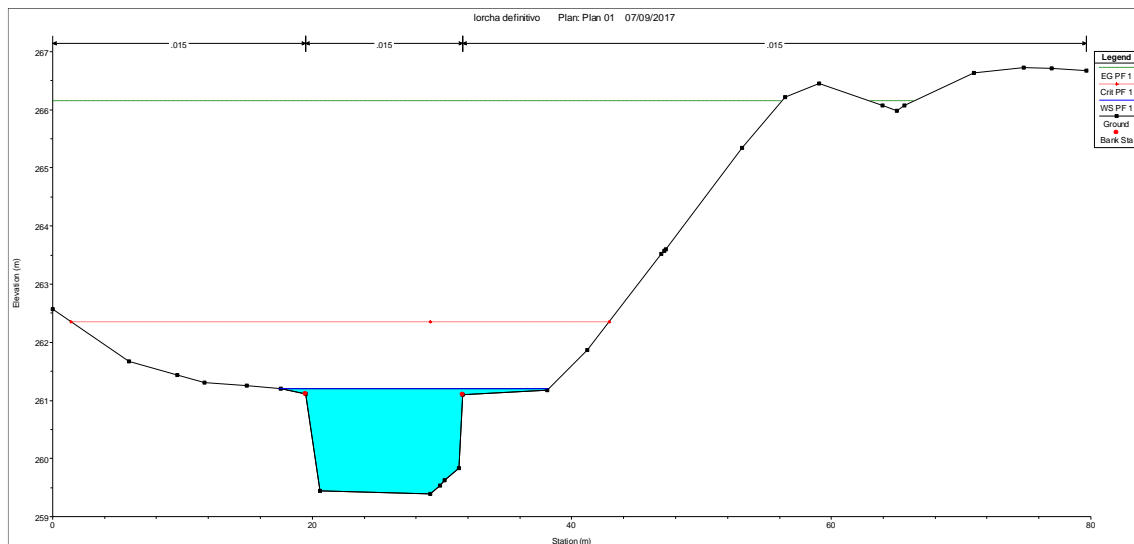


Figura 54.

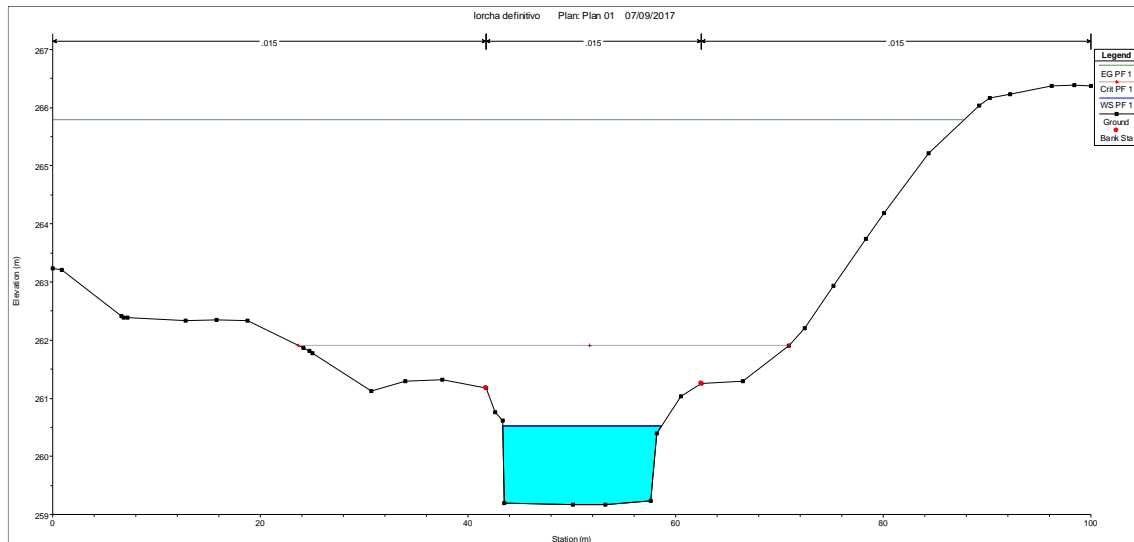


Figura 55.

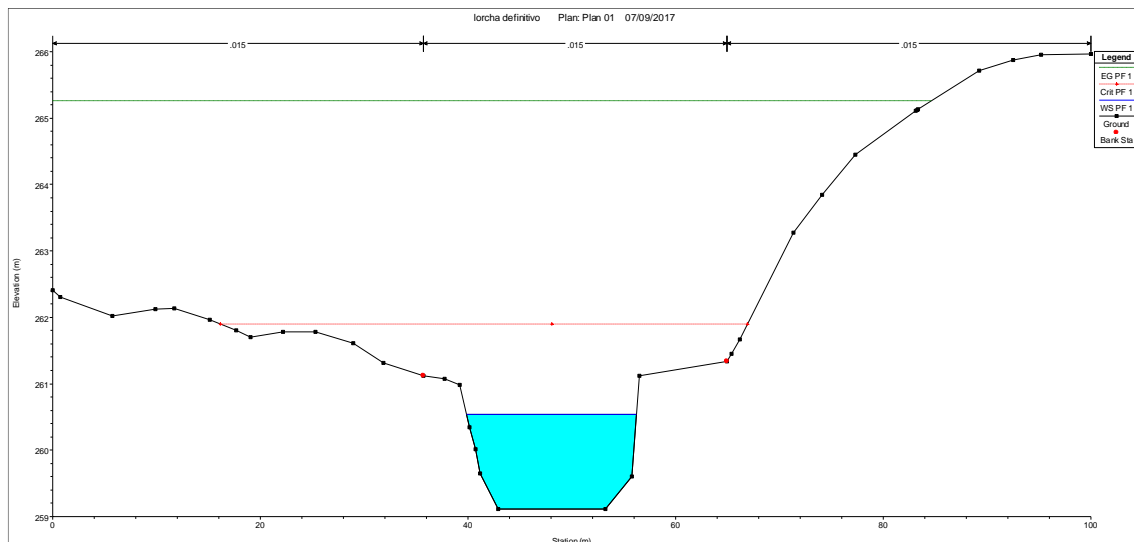


Figura 56.

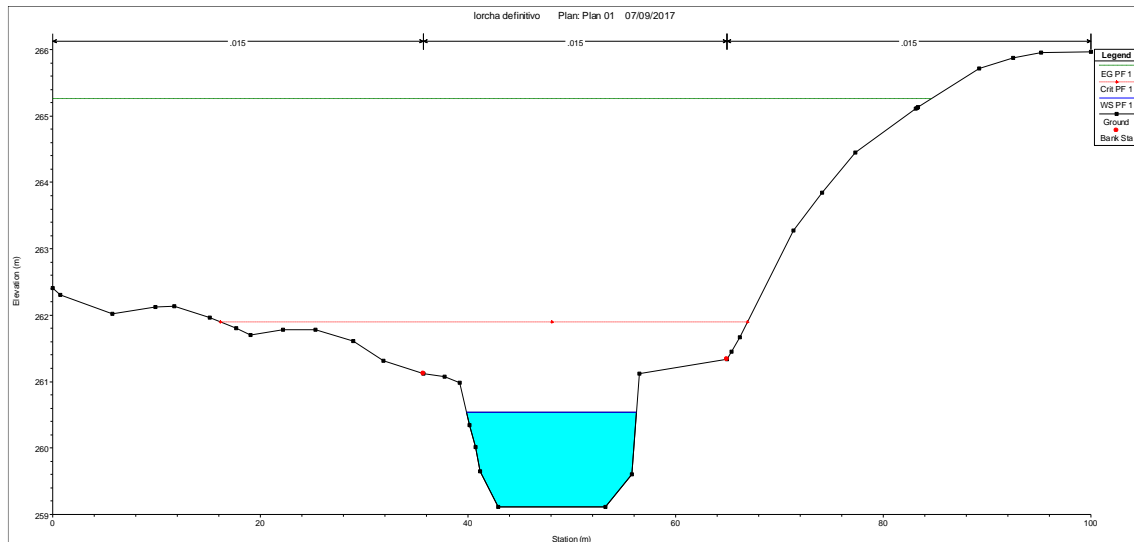


Figura 57.

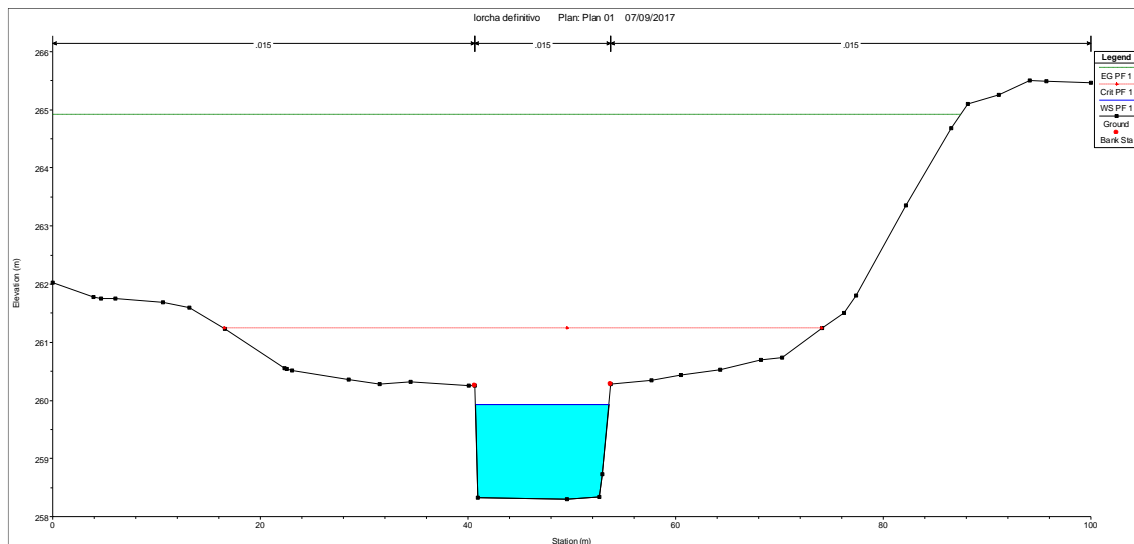


Figura 58

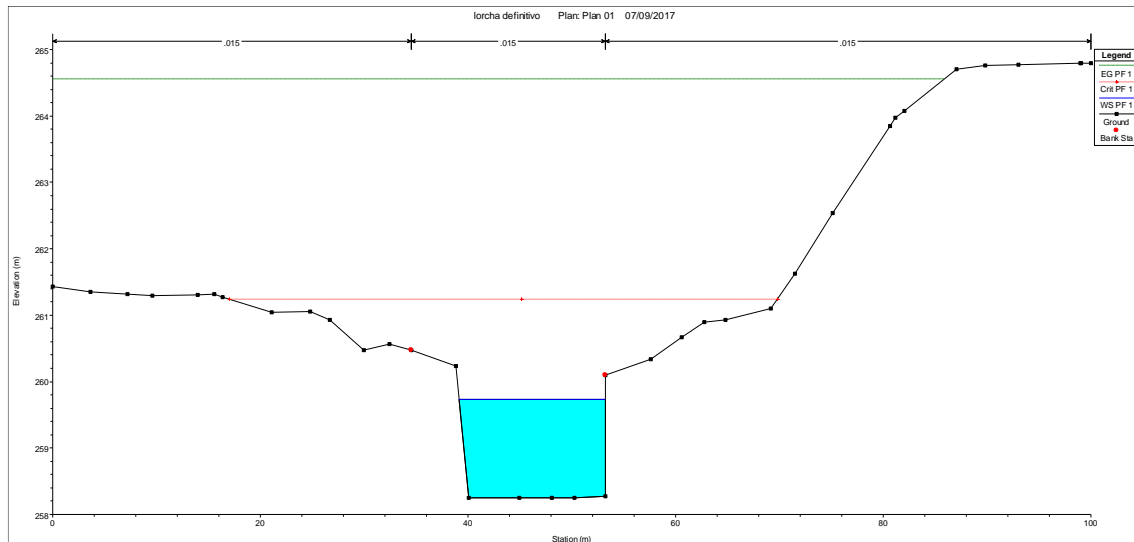


Figura 59

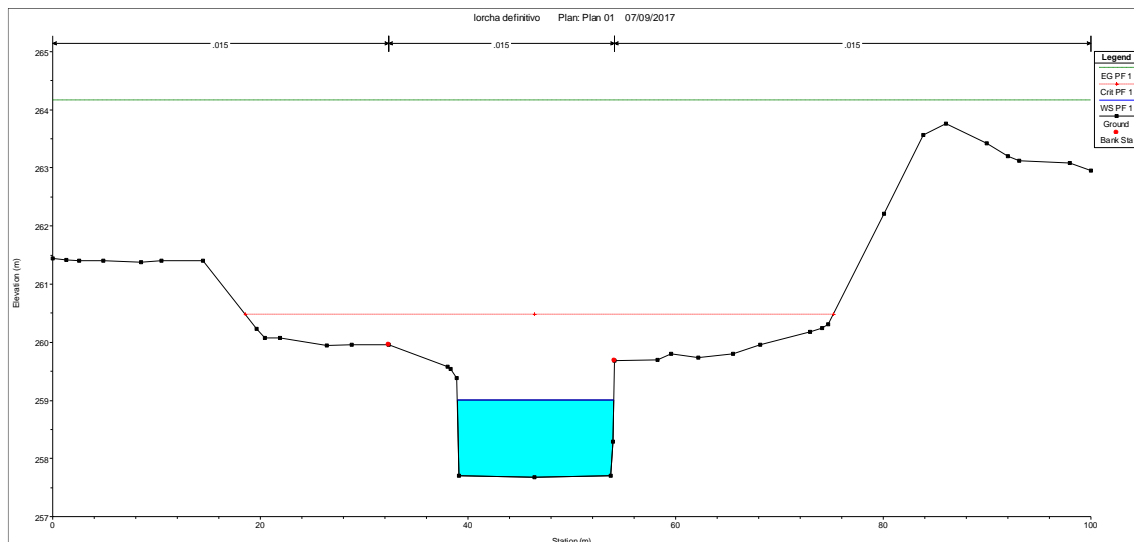


Figura 60

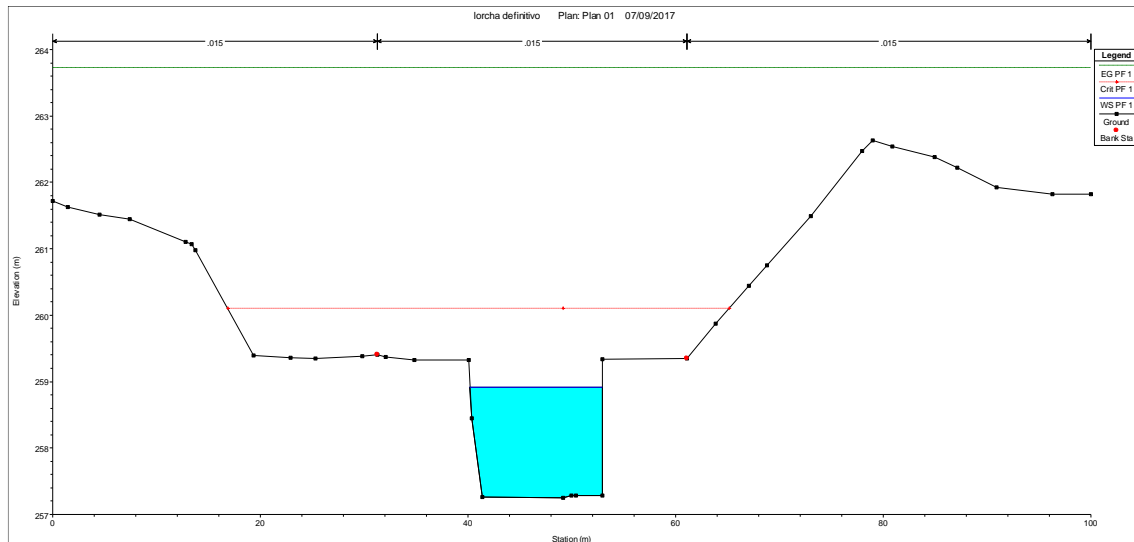


Figura 61.

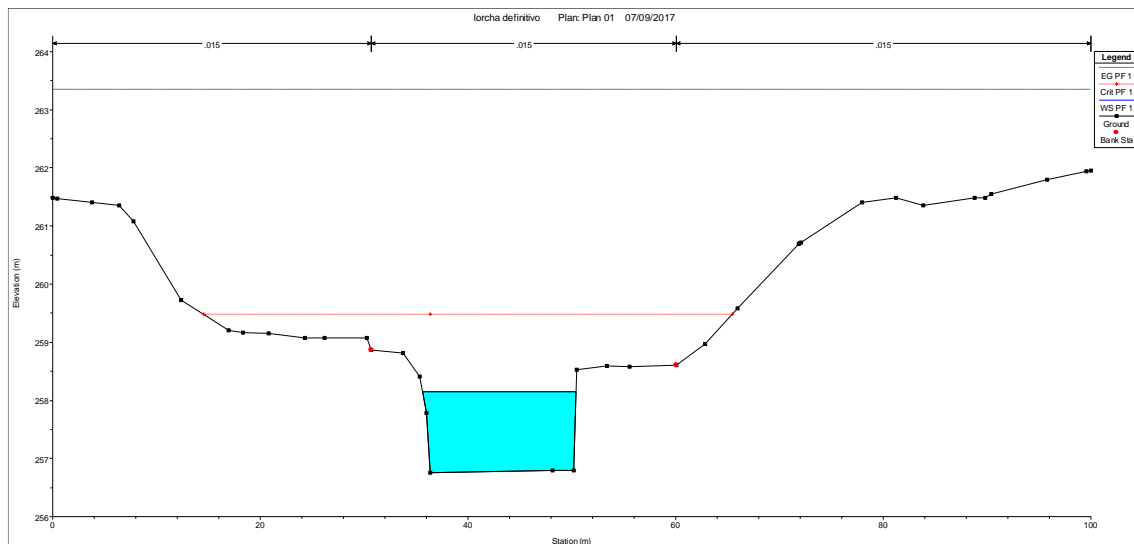


Figura 62

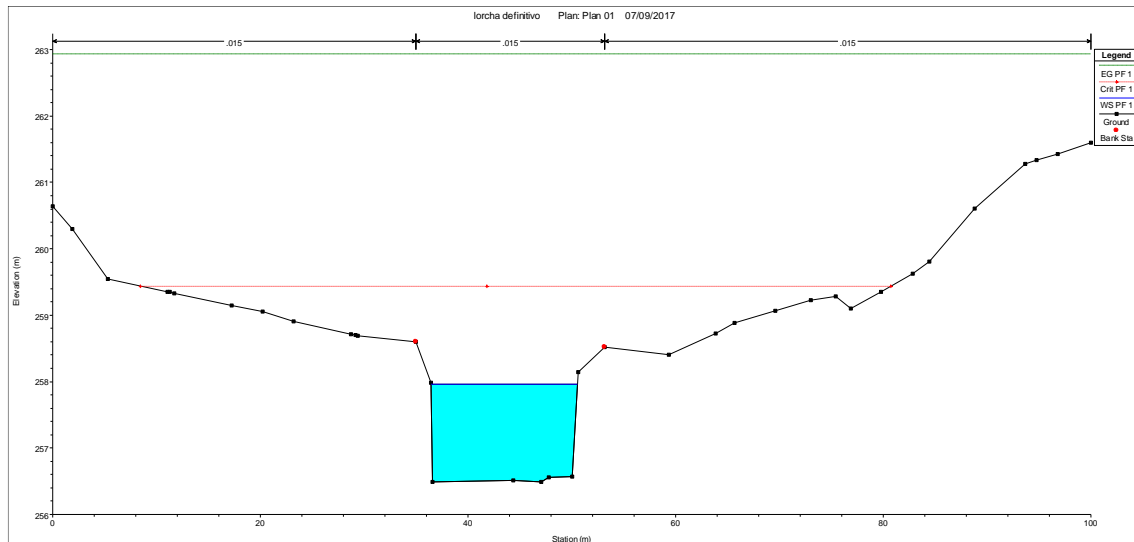


Figura 62.

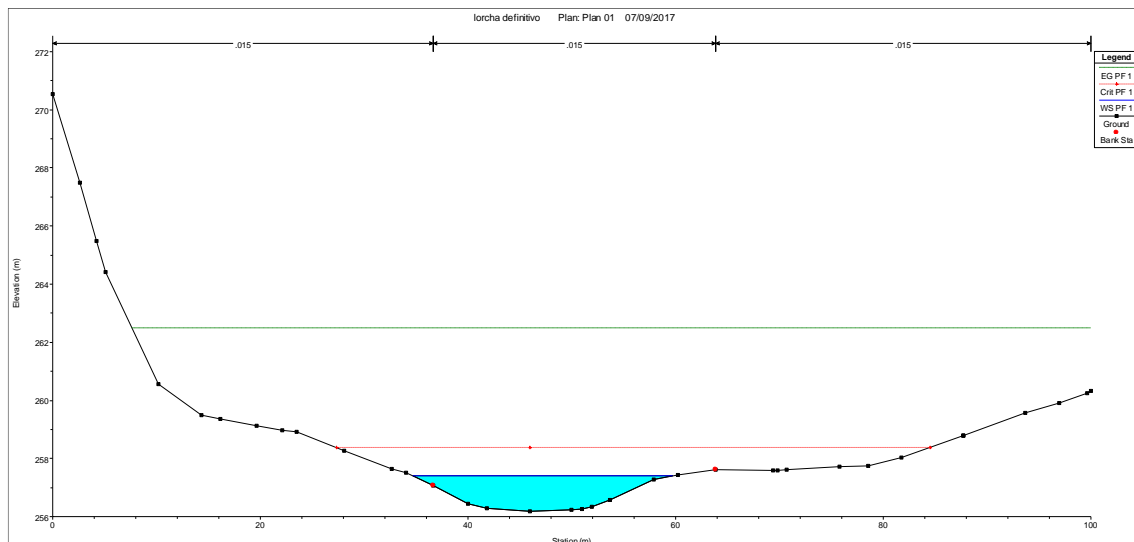


Figura 63

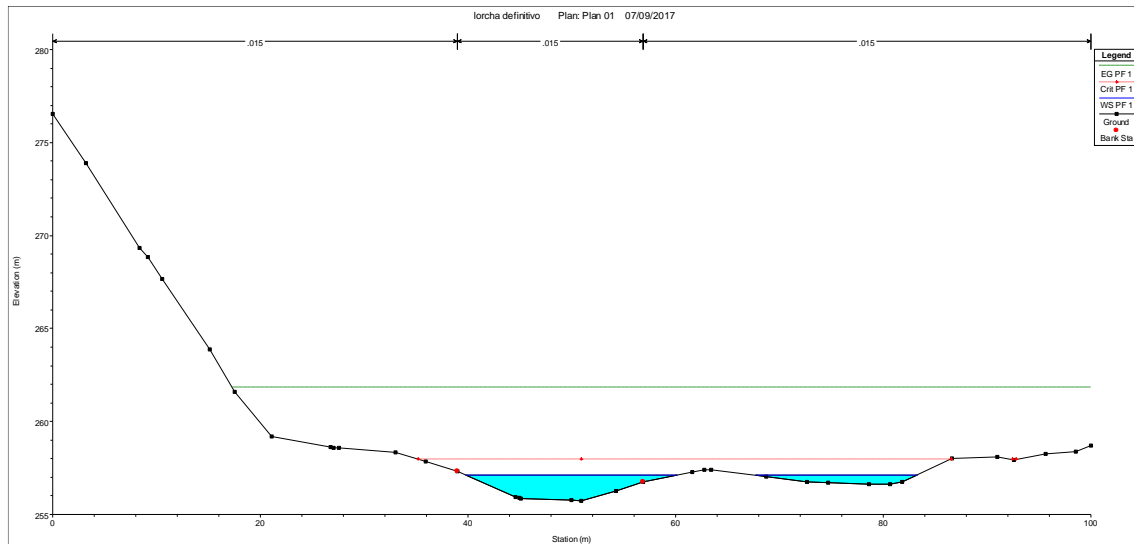


Figura 64.

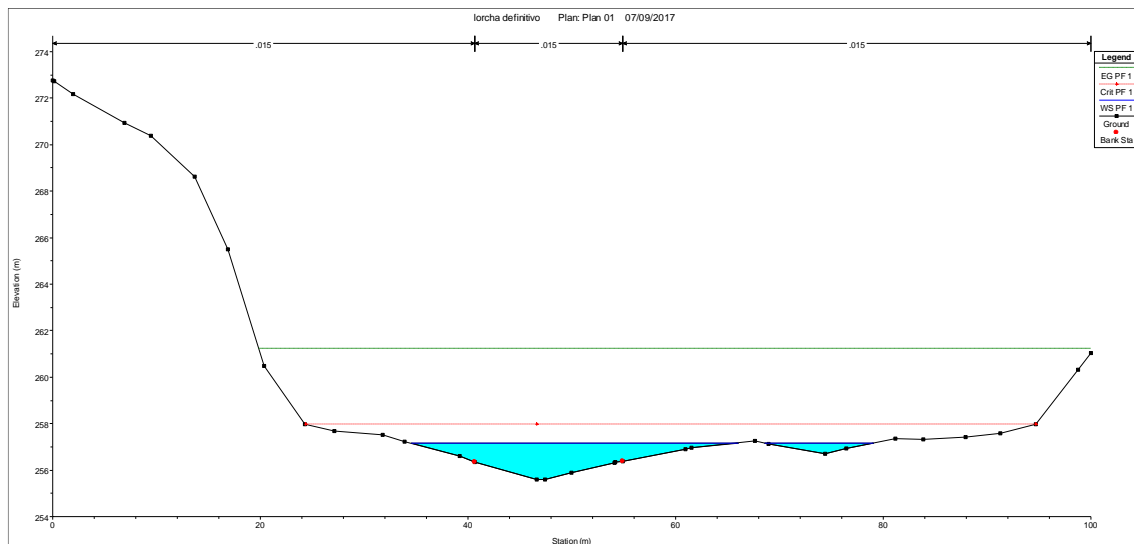


Figura 65

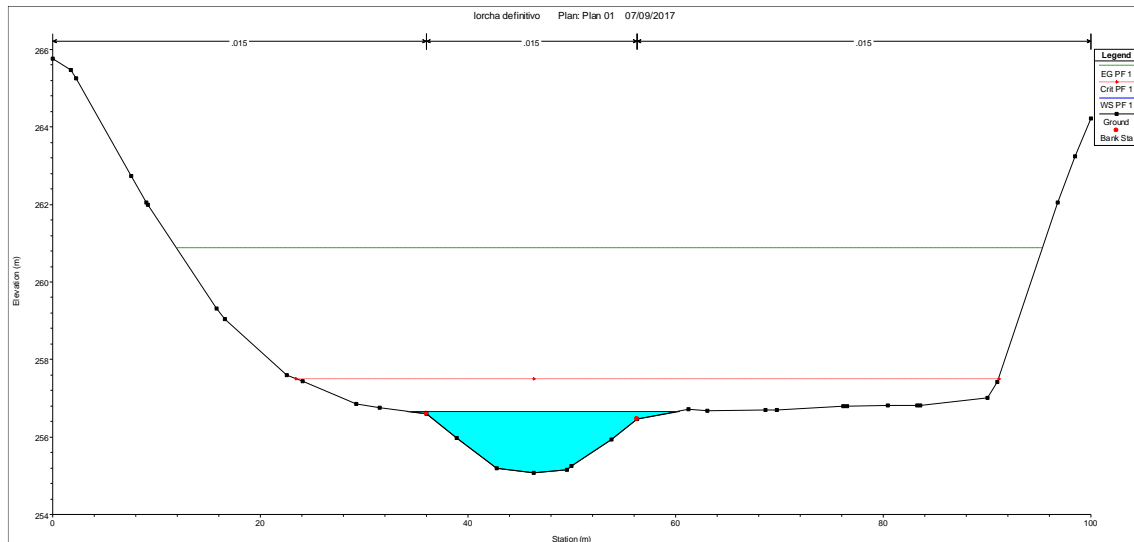


Figura 66.

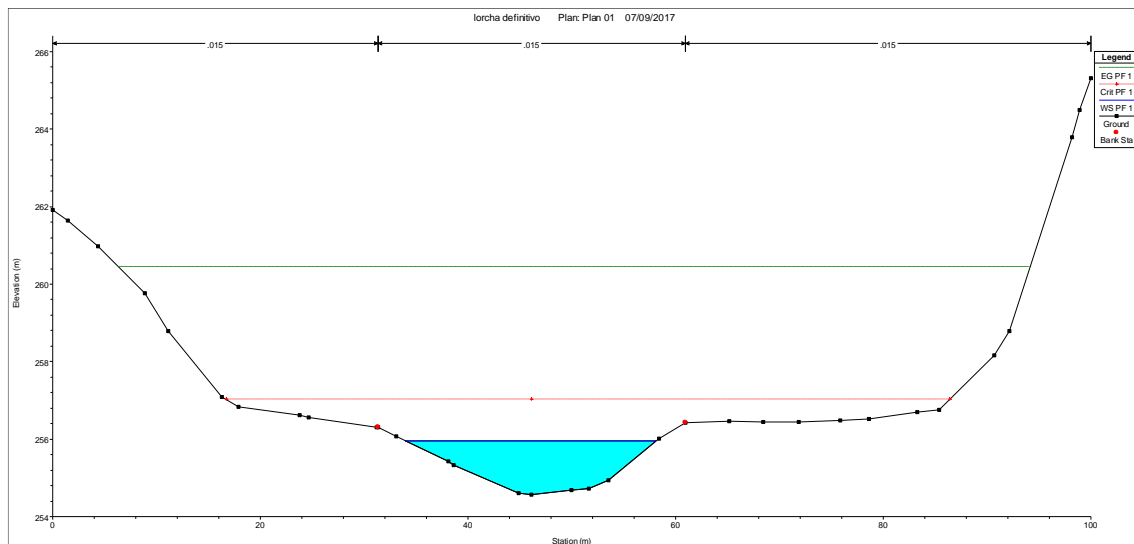


Figura 67.

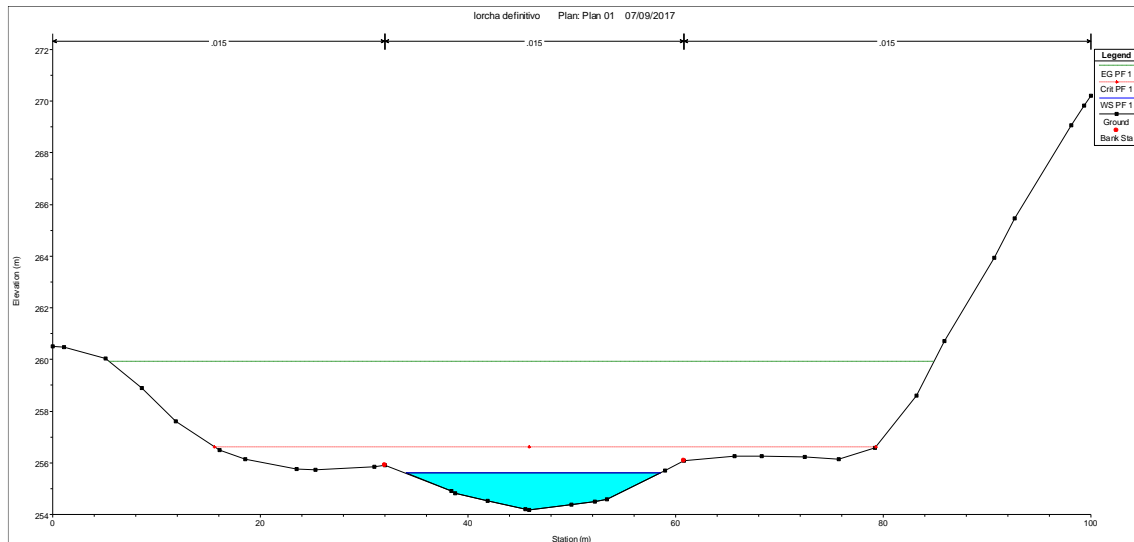


Figura 68.

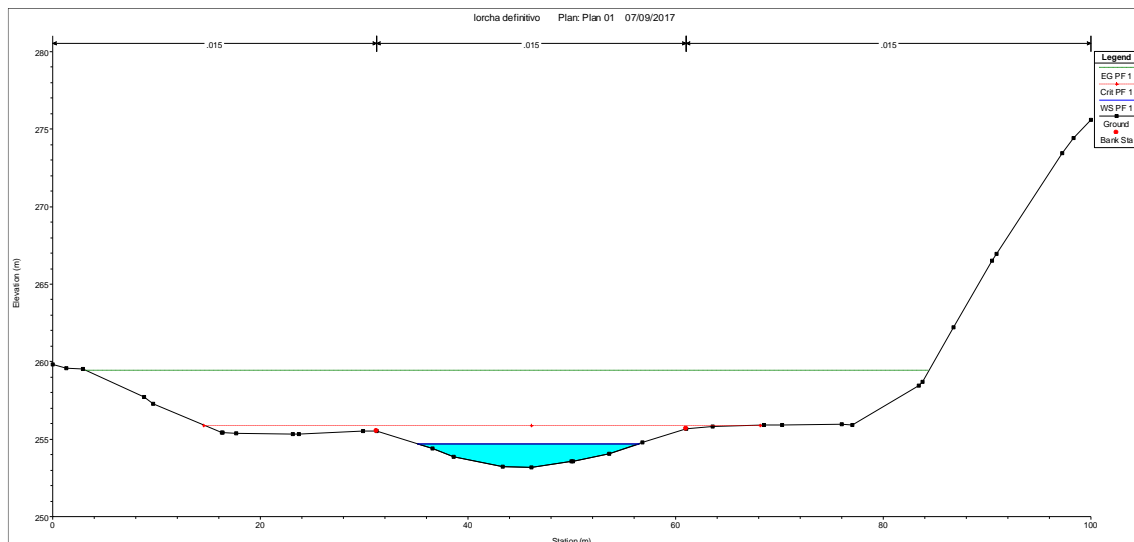


Figura 69.

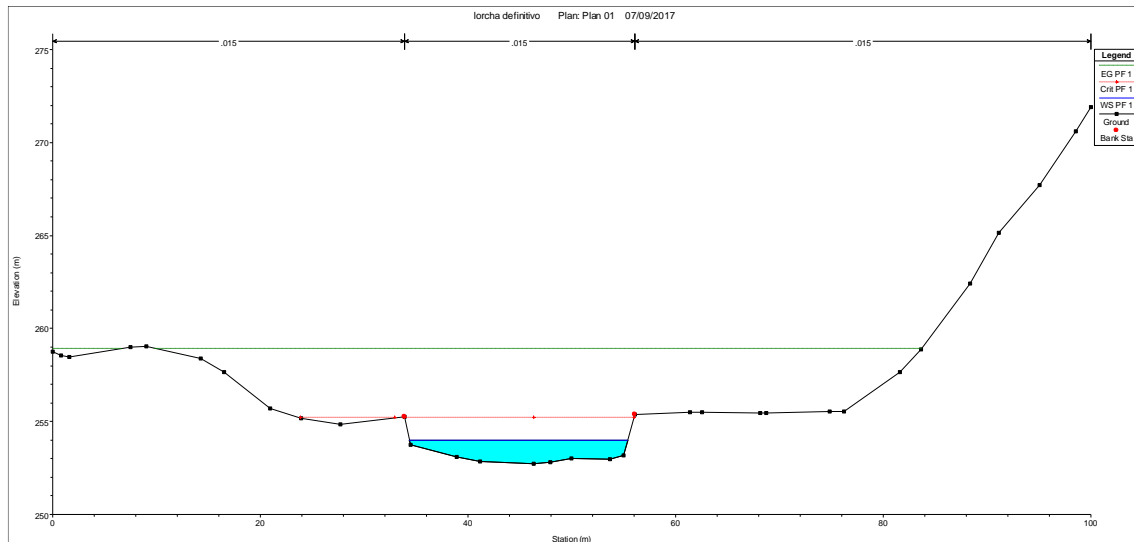


Figura 70.

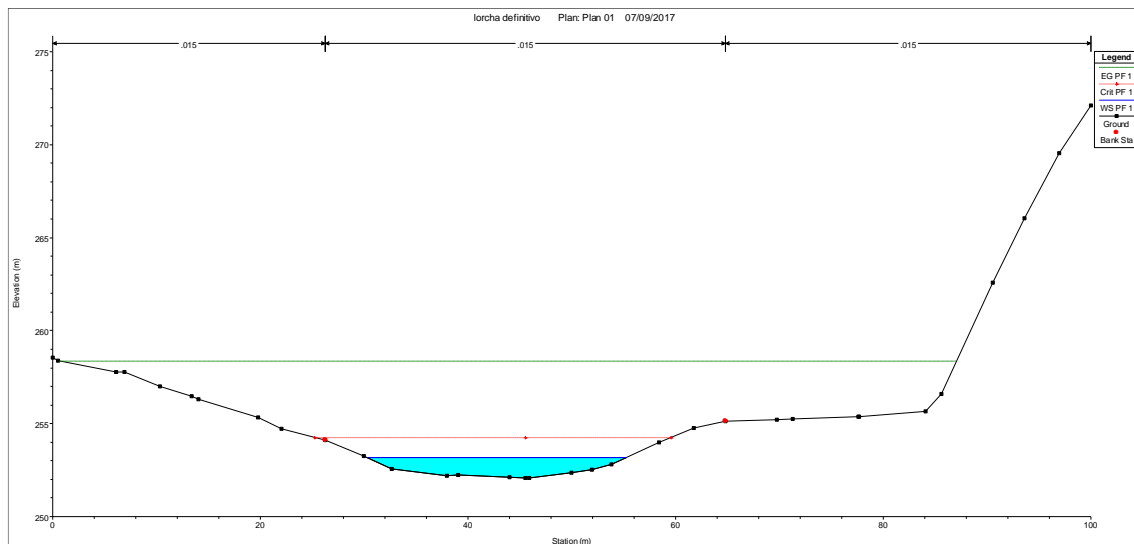


Figura 71.

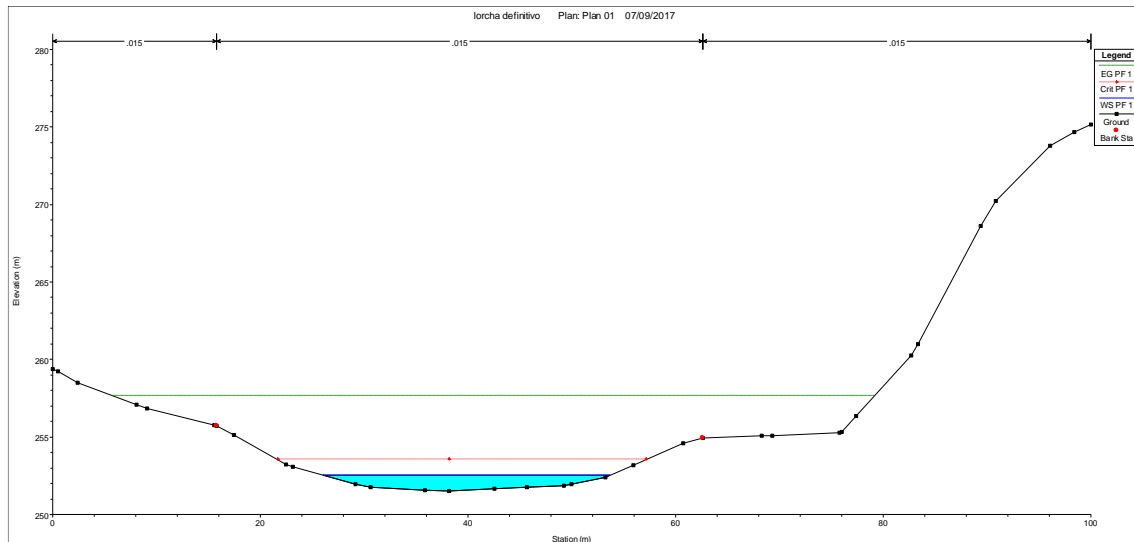


Figura 72.

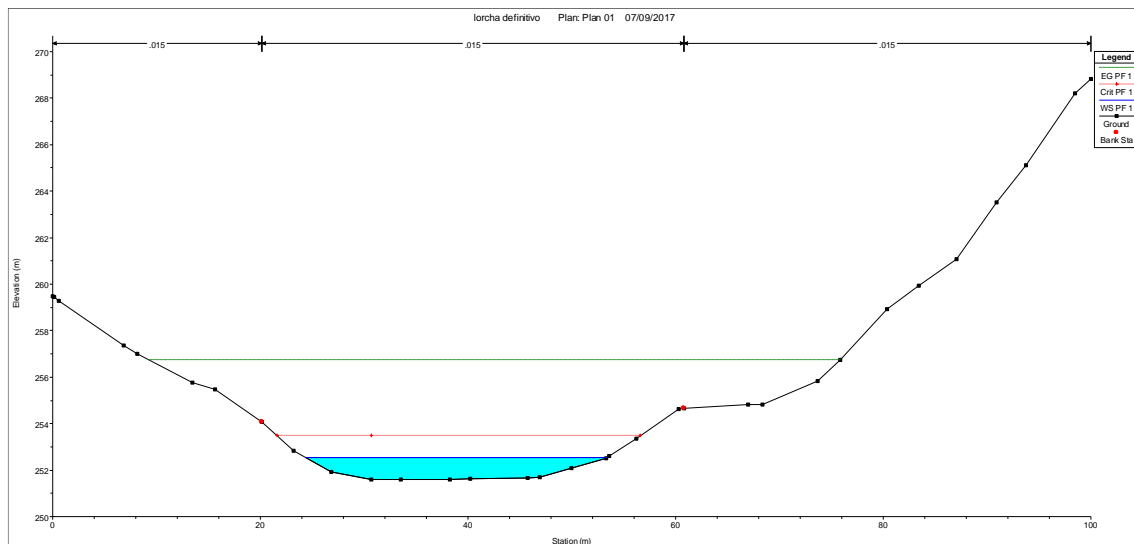


Figura 73.

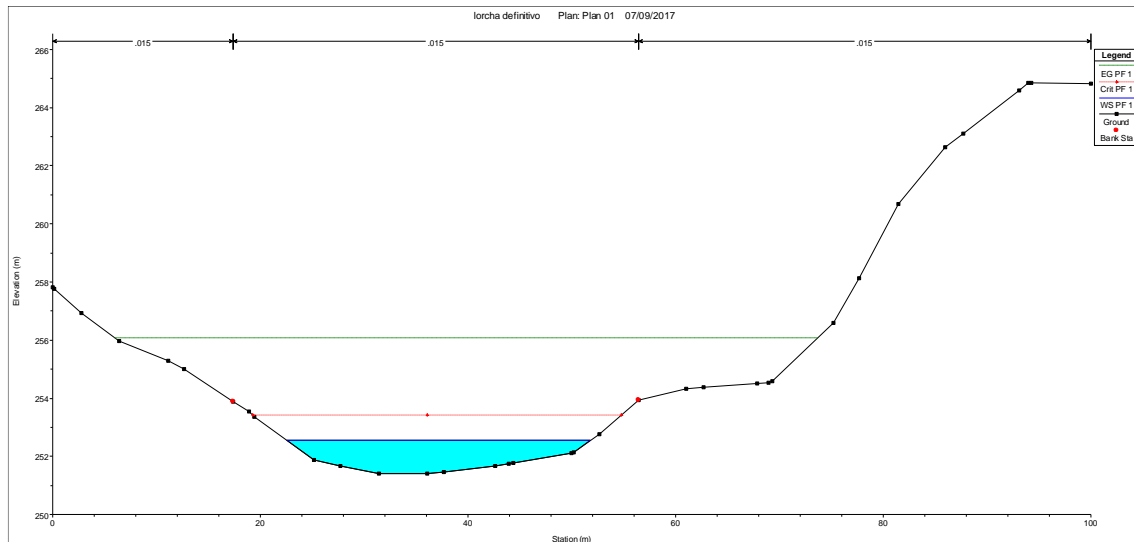


Figura 74.

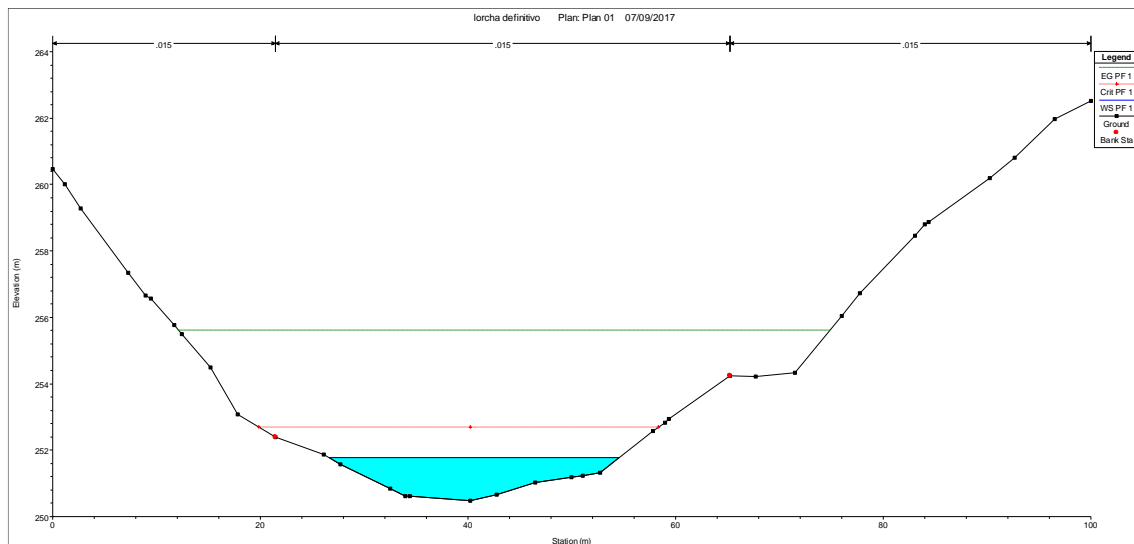


Figura 75.

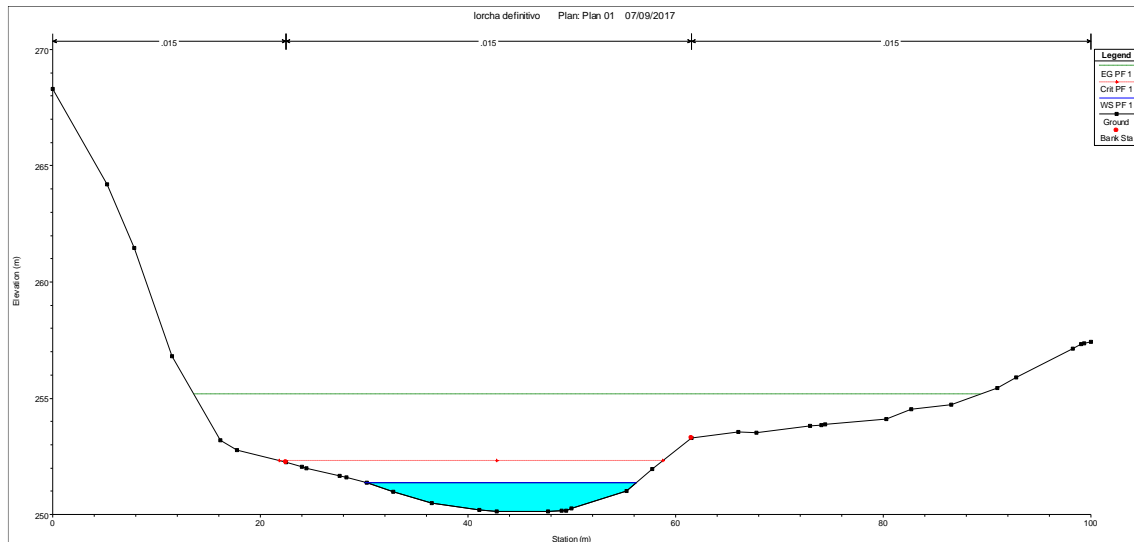


Figura 76.

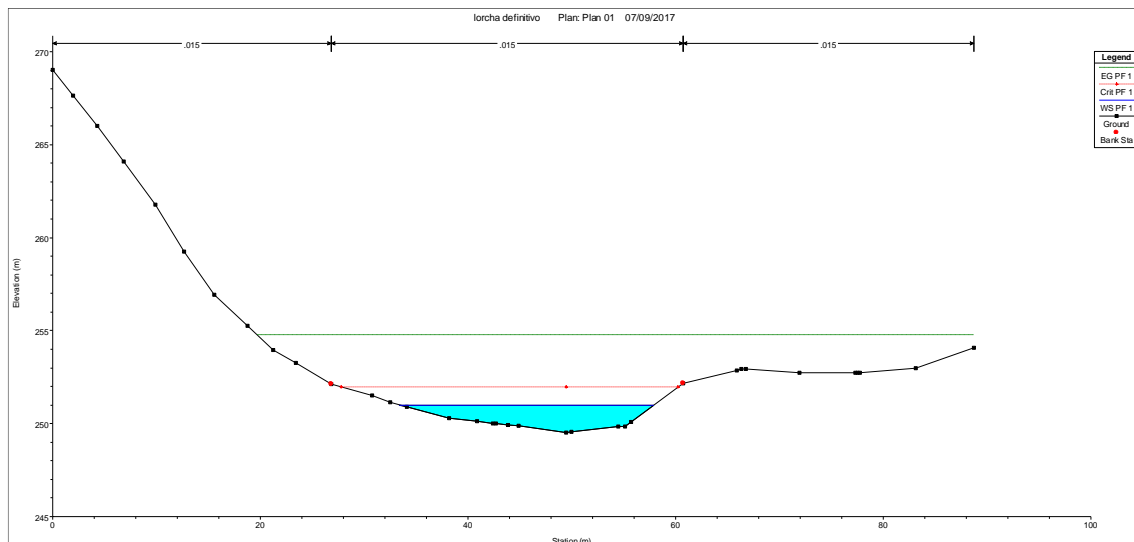


Figura 77.

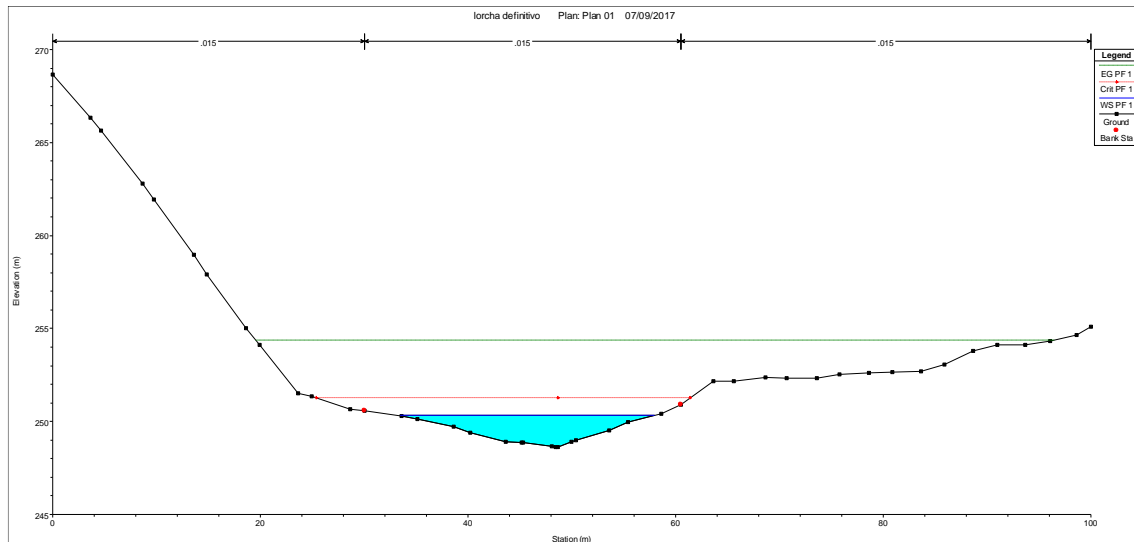


Figura 78.

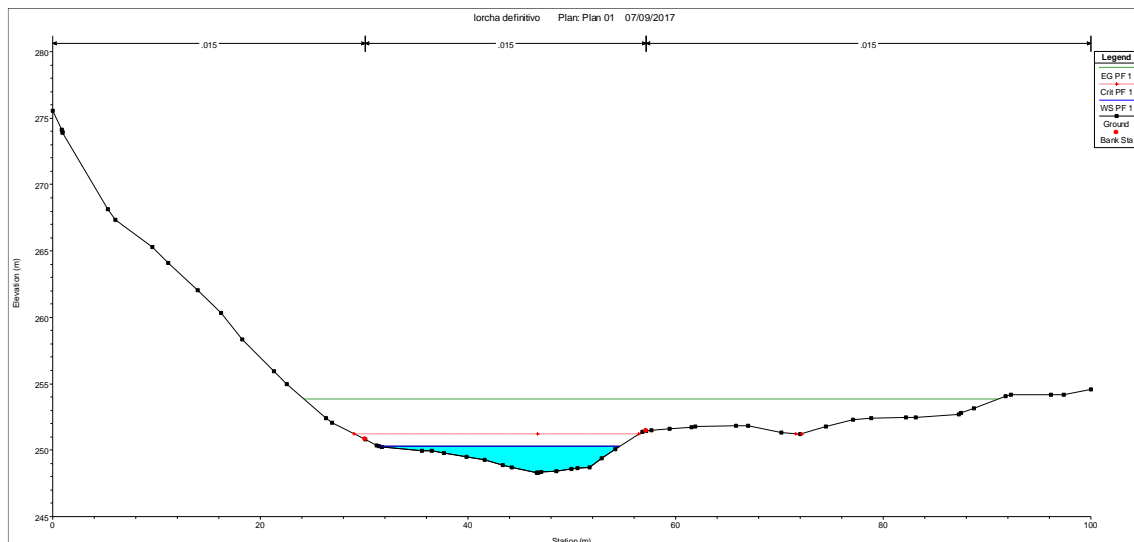


Figura 79.

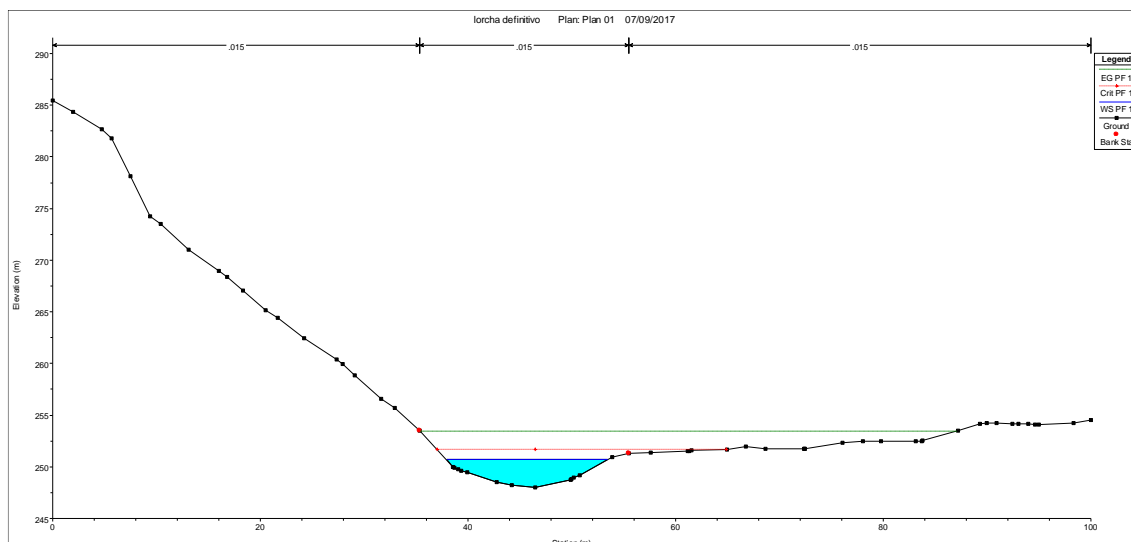


Figura 80.

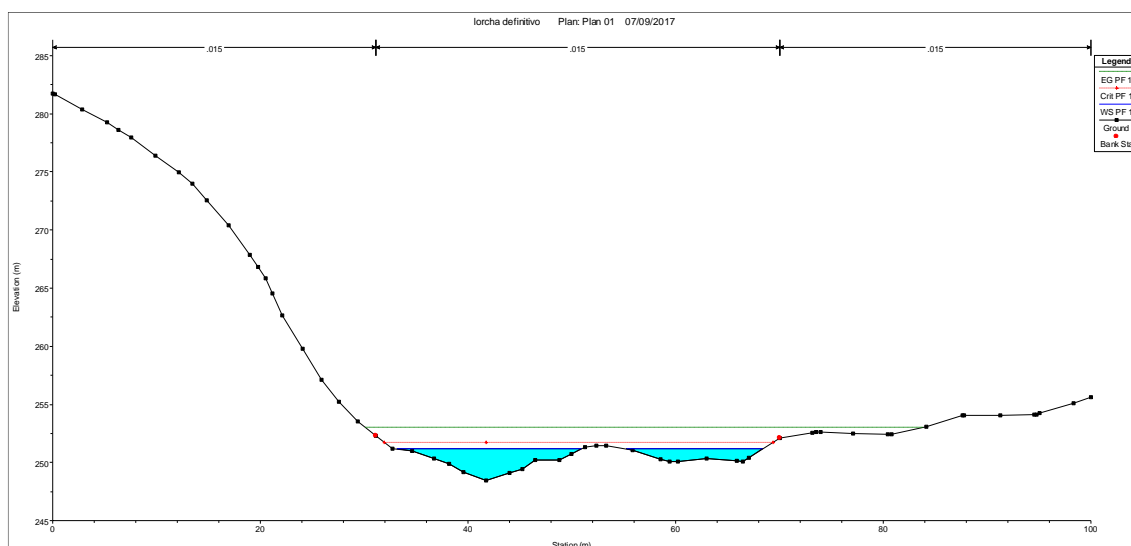


Figura 81.

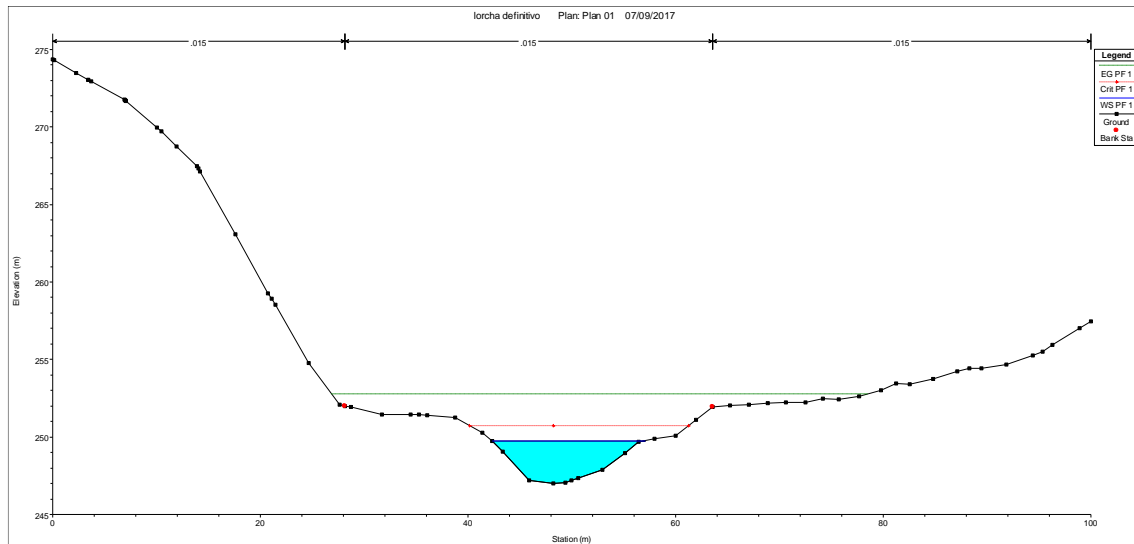


Figura 82.

5-ANÁLISIS HIDRÁULICO CONSIDERANDO LA LAMINACIÓN DE LOS DIQUES DE BASSIETS Y LES FOYES

La conclusión es que si existe riesgo de desbordamiento para un periodo de retorno de 500 años en el caso de que no actuaran los diques.

Teniendo en cuenta que estos están situados justo al final de los barrancos para efectuar la laminación de la avenida el efecto que provocarán será el de un menor caudal de avenida.

Para poder evaluar el efecto que tendrían ambos hay que tener en cuenta:

1. La naturaleza constructiva del dique

Estos son de sillería, con mechinales que permiten evacuar cierto caudal, pero debido a su situación están colmatados y con abundante vegetación por lo que es difícil evaluar el caudal de salida por los mechinales.

2. La curva característica

Al actuar como un embalse a medida que entra un caudal al vaso el nivel del agua irá aumentando por lo que se podría conocer la relación entre el caudal entrante al vaso proveniente de la crecida y la altura de la lámina de agua.

3. Aliviadero

Cuando el nivel del agua alcance la coronación se producirá el vertido del agua, que es realmente el que nos interesa

Como no conocemos ni podemos evaluar todas estas variables simplemente hemos analizado el efecto de los diques en el caso de que actúen como un vertedero aliviando el caudal máximo posible.

Para ello hemos aplicado la formulación de vertederos en pared delgada y hemos determinado el caudal máximo.

Se considera para su cálculo la formulación de vertedero en pared delgada.

$$Q = \frac{2}{3} b C_d \sqrt{2gh}^{3/2}$$

Dónde:

b: anchura del vertedero

Cd: Coeficiente de desagüe

h: altura de lámina de agua sobre el umbral del vertedero.

Para el cálculo de Cd se ha utilizado la fórmula de Rehbock:

$$C_d = 0.611 + 0.075 \frac{h}{b}$$

Dique	b	h _{máxima}	Cd	Q(m ³ /s)
Bassiets	9.8	1.5	0.622	33
Les Foyes	7.8	1.5	0.625	26

Tabla 6. Caudal vertido por los diques.

Podemos considerar que con regulación para el caso más desfavorable de 500 años de periodo de retorno la laminación que ejercerán los diques disminuirá el caudal de avenida sin que haya riesgos de inundación.



Imagen 7. Dique del barranco dels Bassiets. Fuente: propia.

6-CONCLUSIONES

Se ha analizado el cauce o encauzamiento a su paso por la localidad de Lorcha para distintos caudales asociados a los periodos de retorno de 10, 50, 100, 200 y 500 años.

Para 10 años de periodo de retorno el caudal de avenida no genera ningún tipo de riesgo de inundación, los calados son bajos del orden de 0,6 metros y tanto el cauce natural de aguas arriba como el de aguas abajo, tienen capacidad de sobra para trasegar dicho caudal.

Para periodos de retorno de 50, 100 y 200 años se producen zonas en las que el agua inunda las márgenes, pero estas zonas no se sitúan en el núcleo urbano, y el área inundada es relativamente pequeña situándose en el cauce natural, aguas arriba y en el de aguas abajo sin afectar significativamente.

El caudal asociado a 500 años de periodo de retorno sí que da lugar a zonas de inundación mayores, pero tampoco se pueden considerar de relativa importancia, en todo caso en la zona urbana no llega a afectar a las edificaciones colindantes salvo a alguna en la parte norte y sobre todo es la carretera CV-7010 la que sí que puede verse afectada.

Hay que tener en cuenta que este análisis se ha realizado sin considerar el efecto de los diques de Bassiets y Les Foyes, lo que significa que si se considerara su efecto laminador el caudal de crecida sería menor con lo que el riesgo final de inundación es muy bajo tal como viene reflejado en la clasificación y mapas de suelos inundables del PATRICOVA.



7-BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Geográfico Nacional
- Servicio Forestal de Alicante
- PATRICOVA