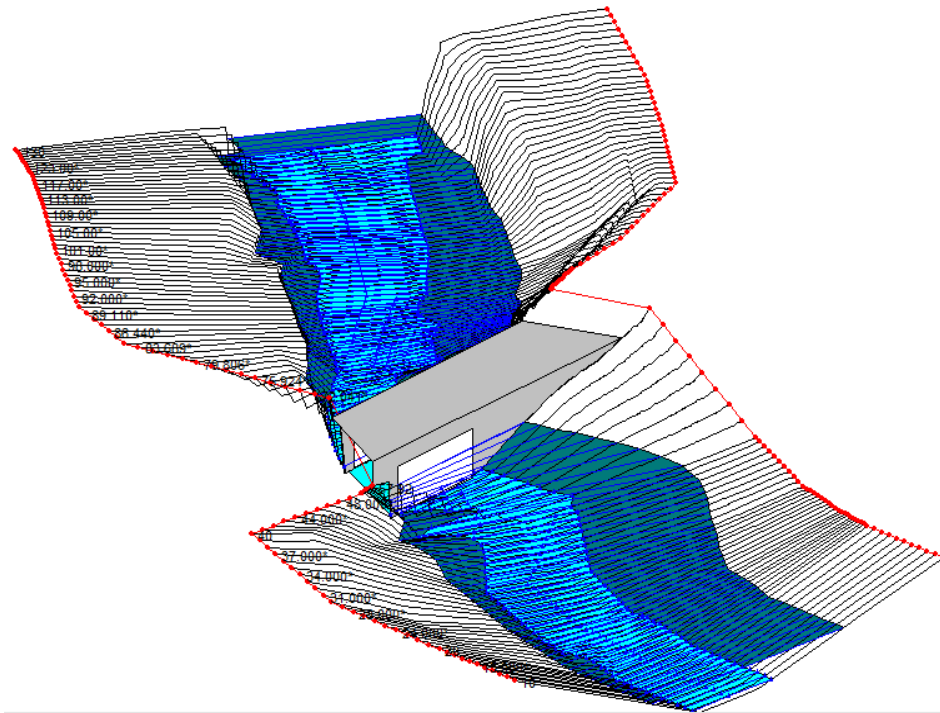




ANEJO N°18: CALCULO HIDRAULICO

1.- COMPROBACIÓN HIDRAULICA DE LAS SECCIONES	41
2.-GEOMETRIA	42
<i>2.1 Tramo de obra de paso</i>	<i>42</i>
3.- COEFICIENTES DE MANING EMPLEADOS	43
4.- CAUDALES DE CÁLCULO	43
5.- CONDICIONES DEL CONTORNO	44
6.- METODOS DE SIMULACION HIDRAULICA	44
7.- RESULTADOS.....	46
7.- CONCLUSIONES.....	46
8.- ANEXOS	46
8.1.- SECCIONES	47
8.2.- PERFIL HIDRAULICO	48
8.3.- PERPECTIVA.....	49
8.4.- RESULTADOS	50
8.5.- PLANOS	51

1.- COMPROBACIÓN HIDRAULICA DE LAS SECCIONES

El cálculo hidráulico de secciones se realiza por medio de la siguiente fórmula de **Manning-Strickler**:

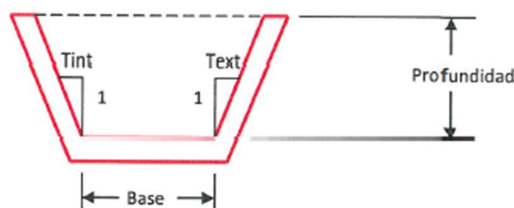
$$Q = v \times S = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times j^{\frac{1}{2}} \times S = \frac{1}{n} \times \left(\frac{S}{P} \right)^{\frac{2}{3}} \times j^{\frac{1}{2}} \times S$$

Siendo:

- Q: Caudal en m³/s.
- V: Velocidad del fluido en m/s.
- A_H: Sección de la lámina de fluido (m²).
- R_H: Radio hidráulico de la lámina de fluido, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m).
- n: Coeficiente de Manning.
- I: Pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción) (m/m).

La obra de drenaje del barranco queda formada por un marco de hormigón de 12 metros de luz, para el cual se estudia el calado (y) que enlazará el agua de escorrentía para una determinada pendiente del fondo.

Se toman como datos de partida la inclinación de los cajeros (Tint=Text= 0 cajeros verticales) el coeficiente de rugosidad (n=0.015) del hormigón, el ancho de la base del barco (8,0 metros) y se lleva a cabo un proceso de iteración con distintos valores de la pendiente de la línea de energía (J).



Así se obtiene distintos valores de calado (y) y velocidad (v) atendiendo al material hormigón y a las pendientes consideradas:

J (m/m)	y(m)	V(m/s)
0.005	2.24	2.76
0.006	1.82	3.39
0.007	1.55	4.00
0.008	1.35	4.58

0.009	1.20	5.15
0.010	1.09	5.70
0.011	0.99	6.24

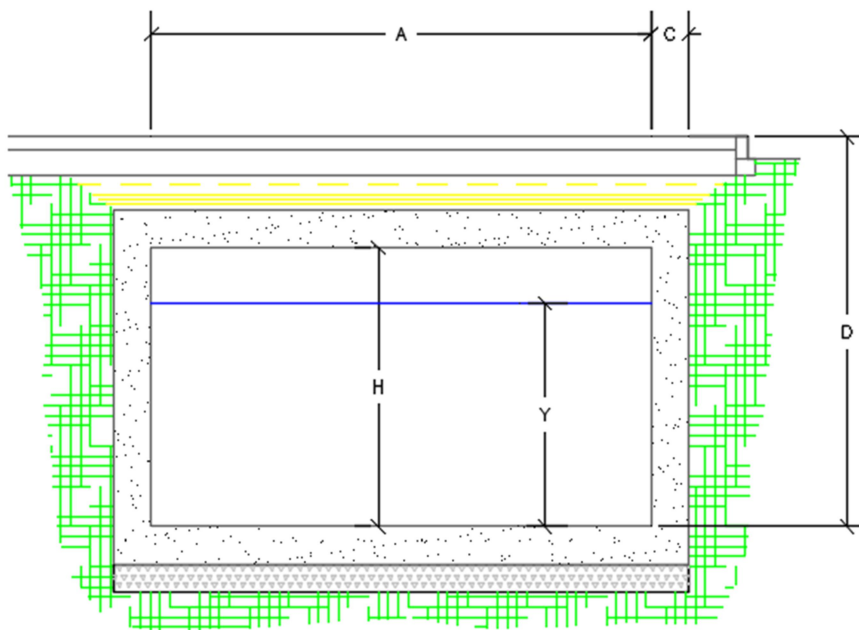
En el apartado 3.4.5 tabla 3.2 de la instrucción 5.2-IC de la instrucción de "drenaje superficial" marzo de 2016 se recomiendan unas velocidades máximas en función del material del canal para evitar que la corriente pueda producir daños importantes por la erosión de la superficie del cauce. Estas velocidades oscilan entre 4,60 - 6,00 m/s para el hormigón, por lo que una pendiente superior a 1,00% da lugar a velocidades inadmisibles. En cualquier caso la sección utilizada ha sido analizada a través del programa de modelado hidráulico HEC-Ras para obtener su comportamiento dentro del entorno de la obra.

2.-GEOMETRIA

La geometría introducida consta esencialmente de la definición del eje del cauce, de las secciones transversales de cálculo. A continuación, se detallan los elementos introducidos.

2.1 Tramo de obra de paso

Para los embovedados de hormigón armado se han considerado los coeficientes de rugosidad de manning recomendados por la norma de drenaje. Al introducir la obra de pasa según las condiciones del entorno de HEC-RAS el ancho de la sección ha tenido que considerarse en 12 metros para mantener la avenida dentro de los márgenes.



Ancho de solera (m)	A	12	
Talud (m)	B	0	
Espesor revestimiento (m)	C	0.3	
Altura de la sección (m)	H	1.70	
Coefficiente de manning hastial izquierdo	n_1	0.015	Hormigón armado in situ
Coefficiente de manning solera	n_2	0.015	Hormigón armado in situ
Coefficiente de manning hastial derecho	n_3	0.015	Hormigón armado in situ

3.- COEFICIENTES DE MANING EMPLEADOS

El coeficiente de rugosidad de Manning, (n), es una variable de la ecuación homónima que depende del material de la conducción. Además, debe tomarse en consideración que, a lo largo del tiempo todos los colectores sufren sedimentaciones e incrustaciones que aumentan la resistencia al flujo.

Los coeficientes expuestos por la norma 5.2-IC de drenaje superficial son:

TABLA 3.1.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD n ($\text{sm}^{-1/3}$) A UTILIZAR EN LA FÓRMULA DE MANNING-STRICKLER PARA CONDUCTOS Y CUNETAS

MATERIAL		n ($\text{sm}^{-1/3}$)
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número n de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.

4.- CAUDALES DE CÁLCULO

Los caudales que se han considerado según el estudio hidrogeológico son para los PK correspondientes:

Q (m3/seg)	
10 años	500 años
1,61	49.51

5.- CONDICIONES DEL CONTORNO

En la sección inicial situada aguas arriba del tramo estudiado se ha introducido una condición de contorno de régimen no uniforme, asociado a una pendiente de valor 0,02 m/m. Así como en el tramo de aguas abajo con una pendiente de 0.02 m/m. Realmente se observa que el régimen en todo el tramo para ambas hipótesis es lento o subcrítico por lo que dicha condición no afecta a los resultados obtenidos.

6.- METODOS DE SIMULACION HIDRAULICA

La determinación de la altura de la lámina de agua en el cauce asociada a cada caudal, se ha realizado con el programa HEC-RAS River Analysis System (Versión 5.0.3 de septiembre de 2016), adaptado al entorno Windows. Las principales hipótesis asumidas en programa son las siguientes:

- Flujo estacionario; por tanto, no hay variación del calado ni de la velocidad con el tiempo.
- Flujo gradualmente variado. Esto conduce a una distribución hidrostática de presiones.
- Flujo unidimensional: la única componente de la velocidad es en la dirección del flujo.

- Las pendientes deben ser pequeñas, menores de 1/10; con ello $\cos \theta \approx 1$ y el calado uniforme es representativo de la altura de presión. - Los contornos son rígidos, no admitiéndose erosión o sedimentación en el cauce. El procedimiento de cálculo, conocido como "Standard Step Method" está basado en la resolución de la ecuación de la conservación de la energía con pérdidas de fricción. La fórmula utilizada para el cálculo de las pérdidas de fricción (fórmula de Manning) es la siguiente:

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}}$$

donde:

- $I =$ Pendiente de la línea de energía (%)
- $n =$ Coeficiente de rugosidad de Manning ($m^{\frac{1}{3}}.s$)
- $v =$ Velocidad (m/s)
- $R_H =$ Radio hidráulico (m)

Los datos que precisa el programa para calcular los niveles de agua en el cauce son los siguientes:

Tipo de régimen: En el cauce natural del tramo fluvial estudiado se ha supuesto régimen lento. El régimen rápido solo se da en cauces artificiales y raras veces, según

algunos autores (y nunca, según muchos) en cauces naturales. Lo que se produce es una sucesión continua y alternativa de calados críticos, remansos, resaltos, etc. con tales turbulencias que impiden la formación de un régimen rápido estableciéndose por el contrario un régimen crítico inestable. Esto viene comentado con el texto “Computer-Assisted Floodplain Hydrology and Hydraulics” de Danigel H. Hoggan, en un artículo de Douglas J. Trieste titulado “Evaluation of Supercritical/Subcritical Flow in High-Gradient Channel” en el que además hace referencia a estudios de Dobbie y Wolf (1953) y de Jarret (1984 y 1987), en el texto “Guide to Bridge Hydraulics” de C.R. Neil, etc. y está comprobado experimentalmente en laboratorio y en diversos ríos y cauces artificiales. Al suponer un régimen lento en el tramo de estudio el modelo matemático del programa acota inferiormente los calados de las secciones transversales empleadas con su correspondiente calado crítico, empleando éste cuando analíticamente se requiere un calado inferior (régimen rápido), con objeto de representar las turbulencias y pérdidas de energía que en la naturaleza del río realmente se producirían.

Caudal de cálculo: Se establecen los caudales de cálculo para cada tramo como se define más adelante.

Definición geométrica: La topografía disponible del cauce viene dada mediante una cartografía digital en tres dimensiones facilitada por la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Málaga, Las estructuras que interceptan el cauce se modelizan mediante dos secciones, definiendo su geometría con los datos registrados en campo y las opciones facilitadas por el programa.

Parámetros hidráulicos: El parámetro hidráulico básico empleado es el coeficiente de rugosidad de Manning. Este coeficiente da una idea de la dificultad que encuentra el agua para desplazarse por una zona en función de su naturaleza. En las secciones transversales empleadas en el estudio el valor de este coeficiente no se ha considerado constante, tal como especificado en el apartado anterior. Las pérdidas localizadas debidas a las irregularidades del cauce se representan afectando con los denominados coeficientes de contracción y expansión al término de velocidad “ $v^2/2g$ ”. Estos coeficientes toman los valores de 0,1 y 0,3 respectivamente cuando las irregularidades son las normales de un cauce natural. Aumentándose respectivamente los citados valores a 0,3 y 0,5 cuando las secciones se encuentran en torno a estructuras que obstruyen el cauce (puentes, etc.).

Condiciones de contorno: Al considerarse un régimen lento, el cálculo se inicia en la sección más aguas abajo del tramo, en sentido contrario a la corriente

7.- RESULTADOS

- Plano en planta de a la avenida para un periodo de retorno de 500 años de la solución propuesta
- Perfiles transversales para un periodo de retorno de 500 años de la solución propuesta
- Perfil hidráulico longitudinal para un periodo de retorno de 500 años de la solución propuesta
- Resultados obtenidos por el programa HecRas

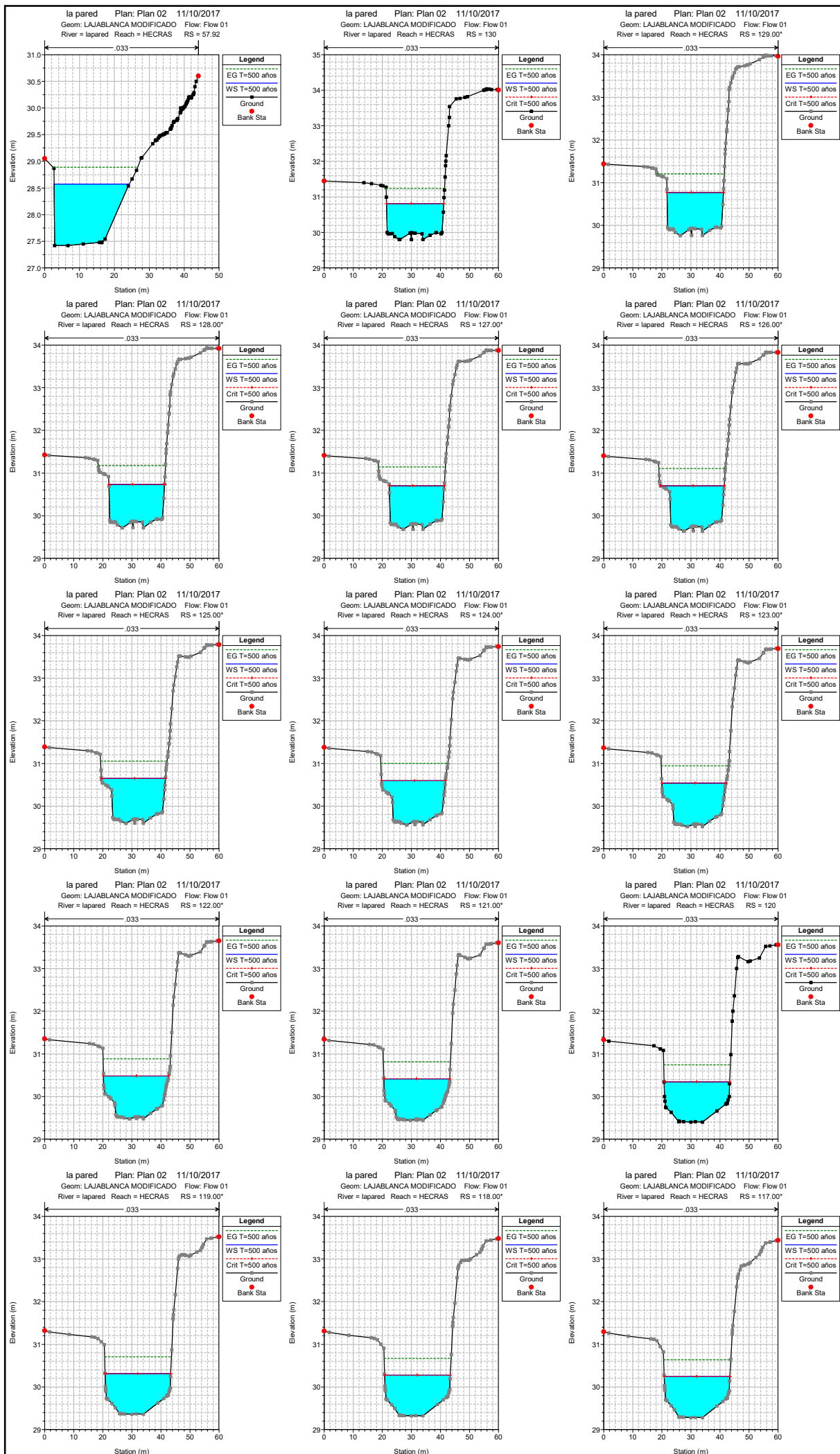
7.- CONCLUSIONES

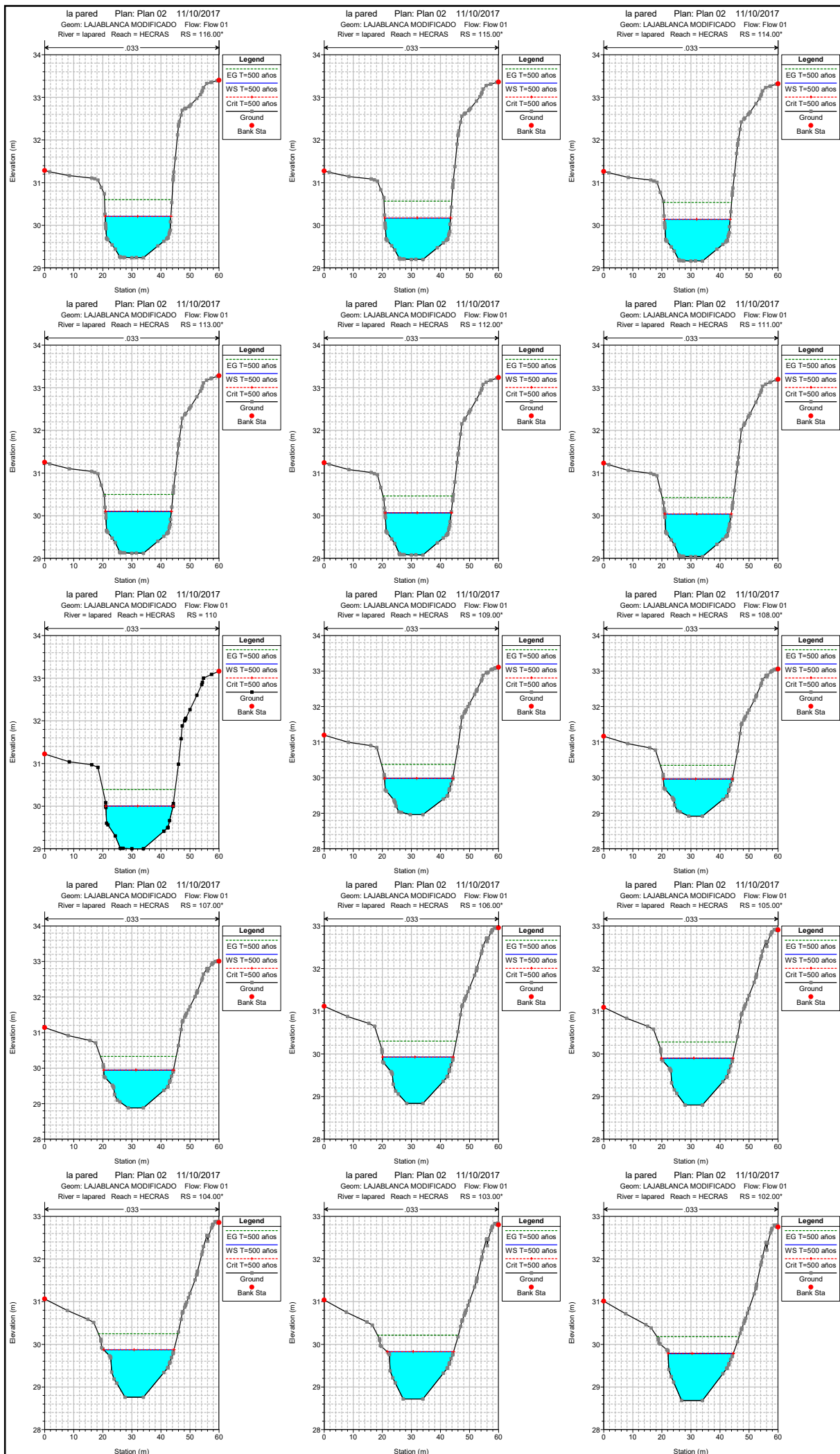
Se adopta una pendiente longitudinal de desagüe del 1% resultando una altura de lámina de agua de 1,09 metros para la avenida del proyecto.

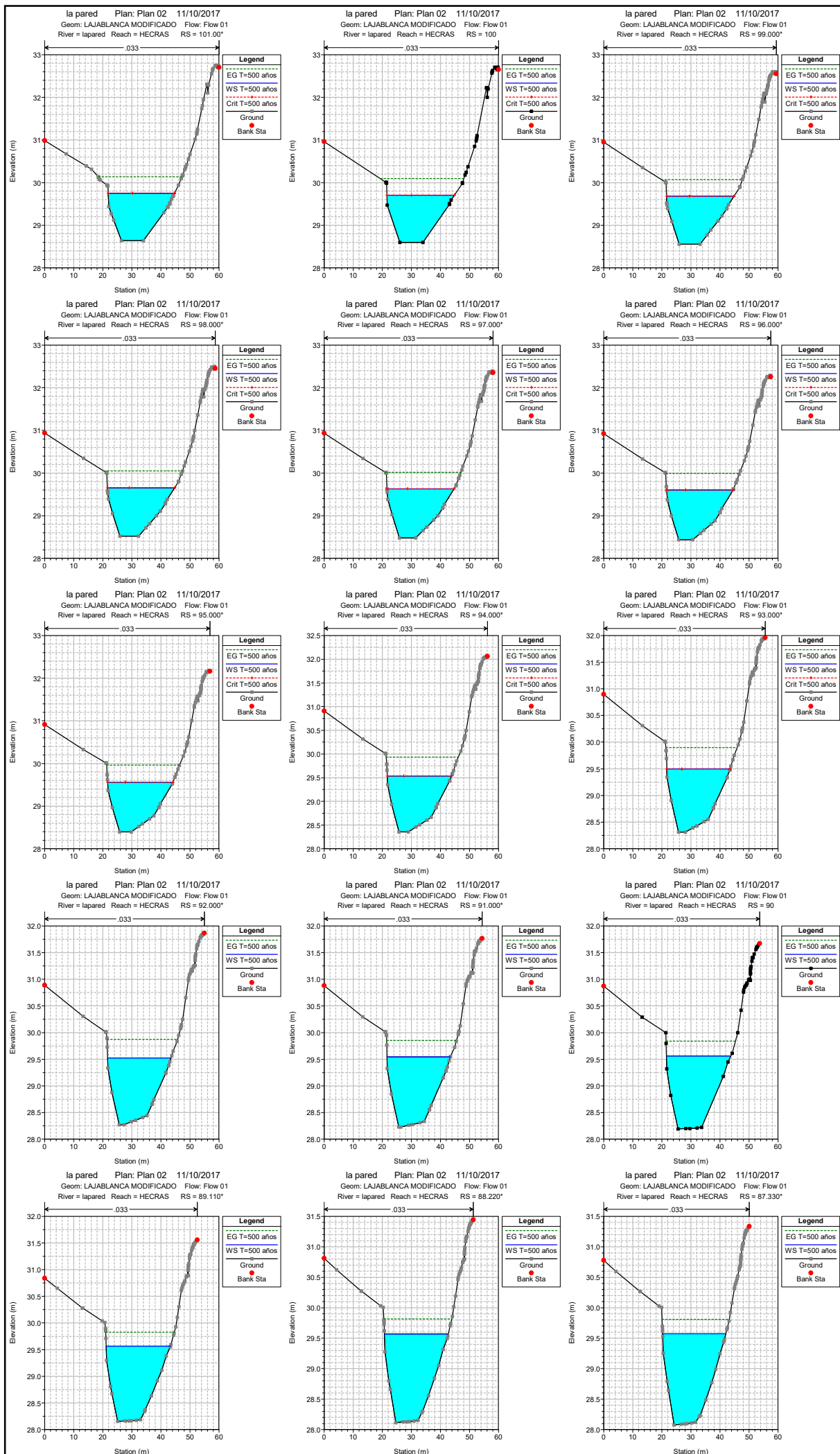
Por condiciones de accesibilidad la obra de drenaje cuenta con una losa superior en pendiente, resultando una altura libre interior de 1,90 m, lo que se considera suficiente a efectos de desagüe.

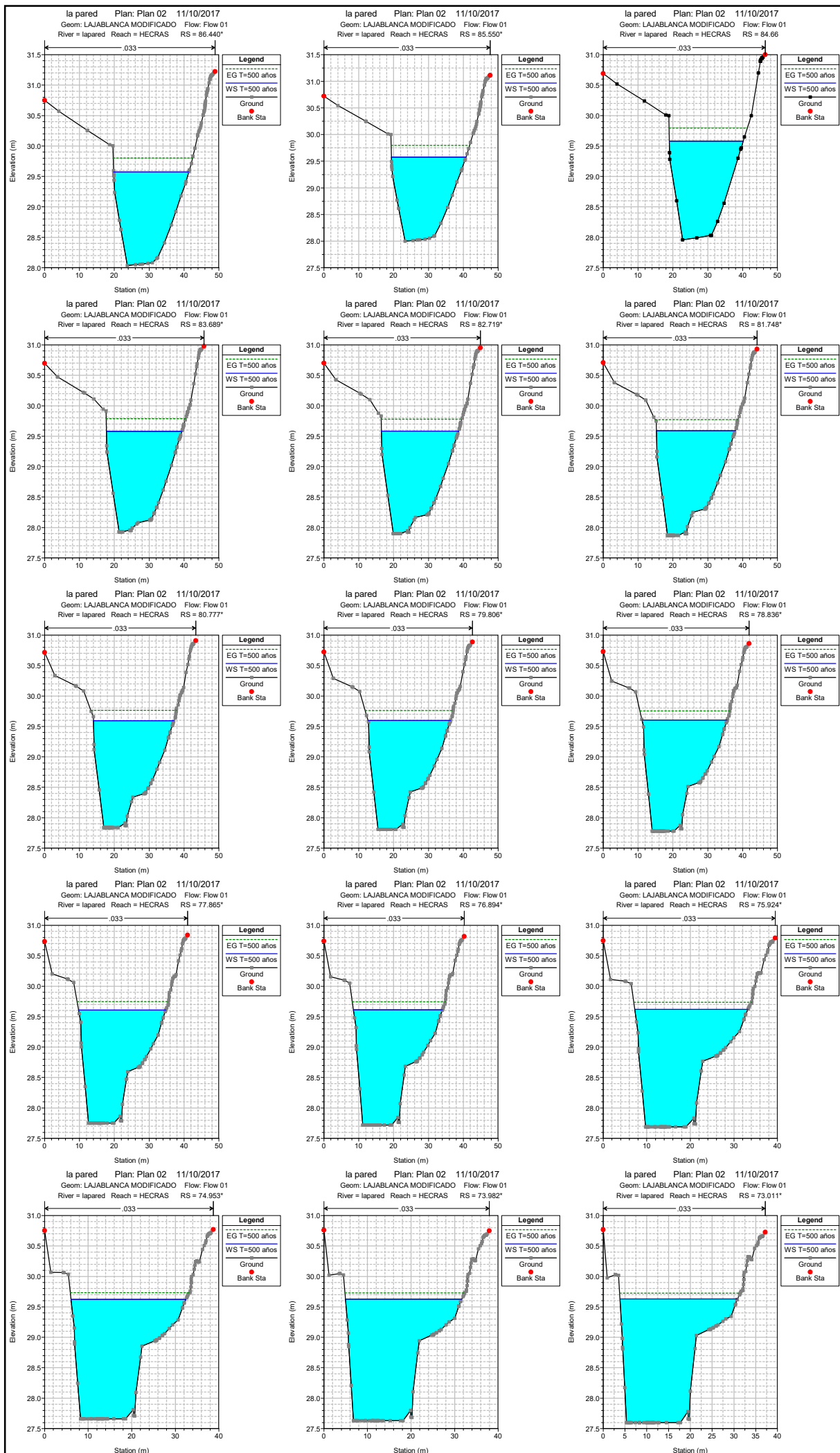
8.- ANEXOS

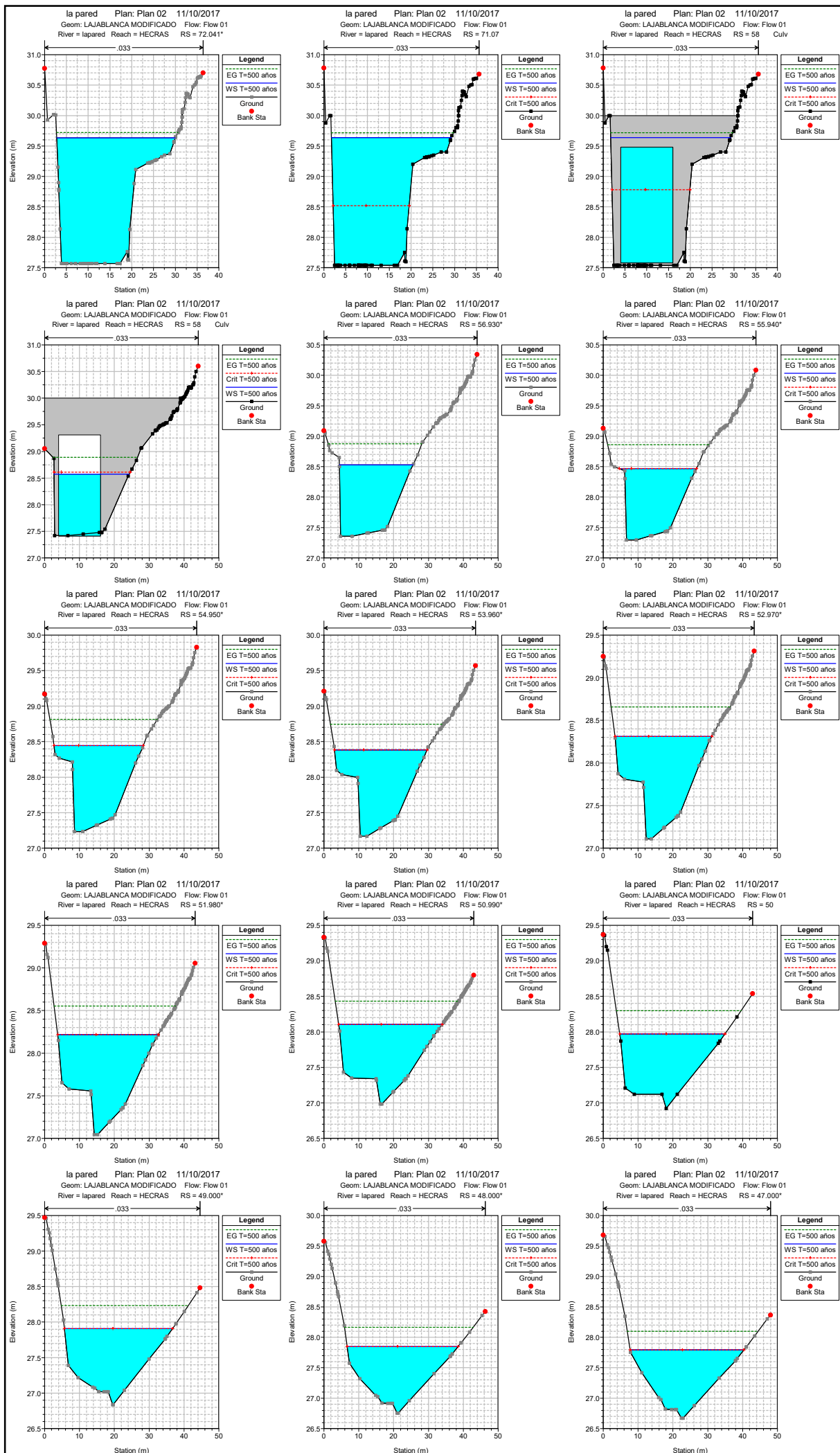
8.1.- SECCIONES

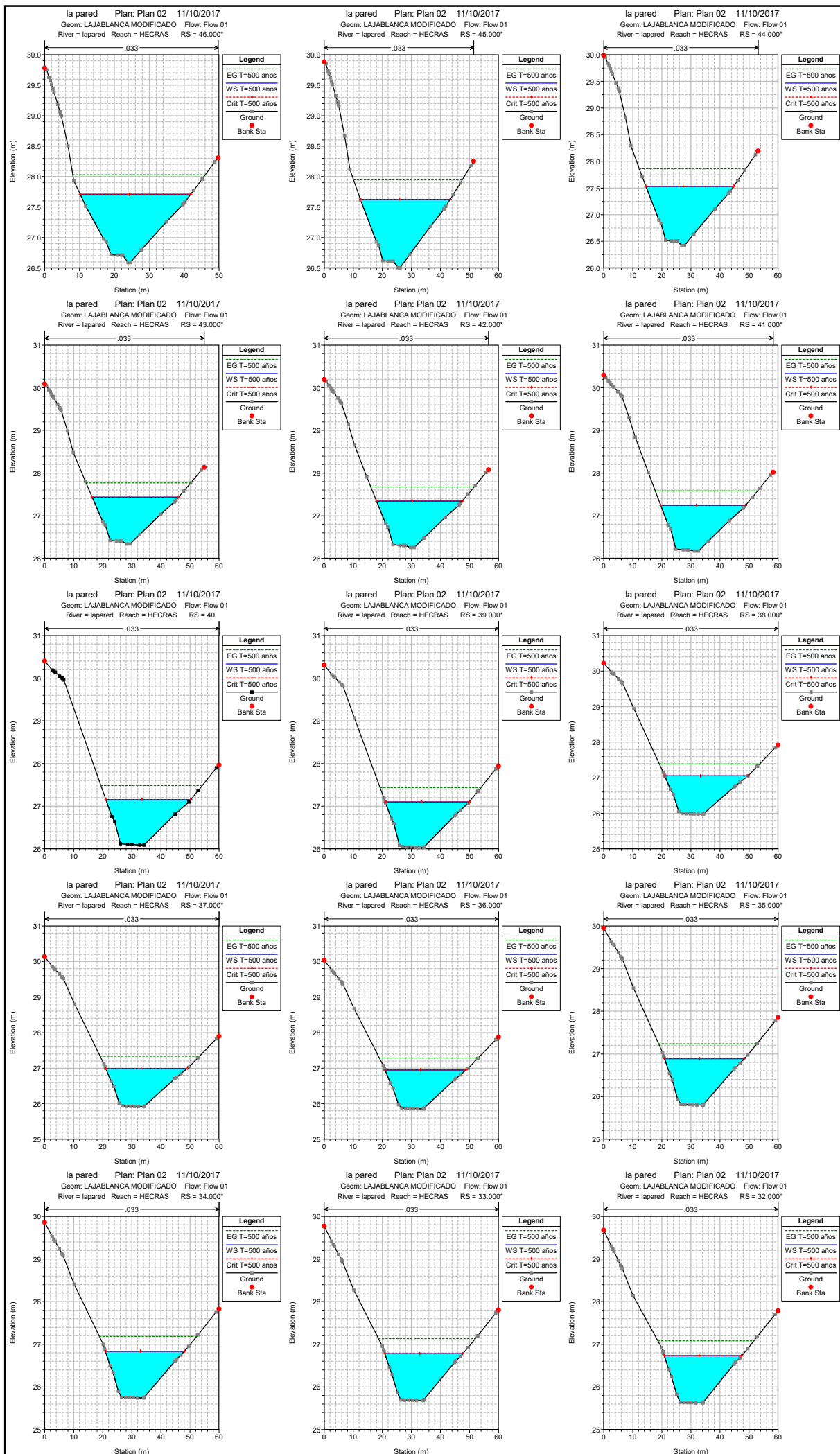


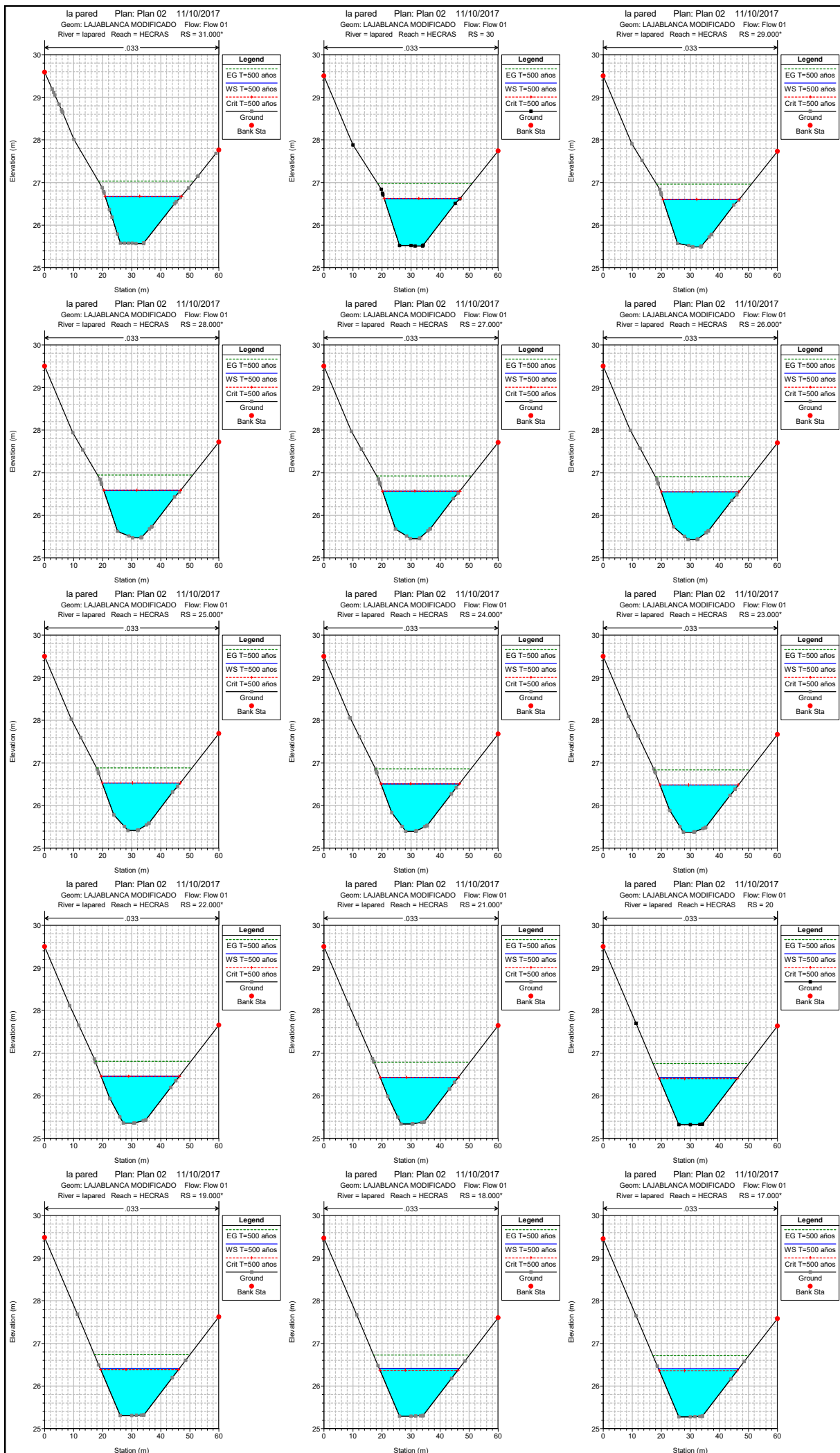


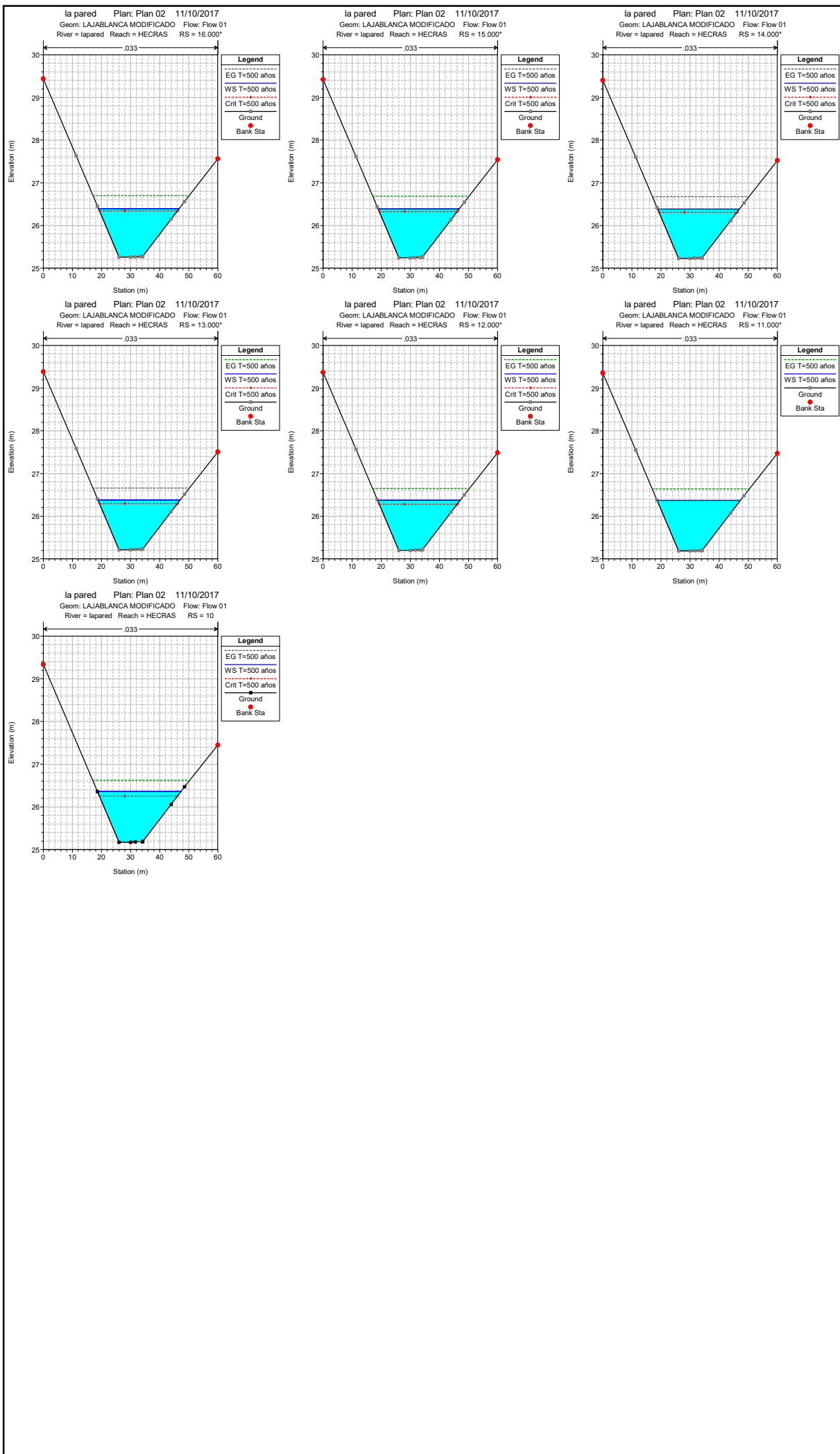






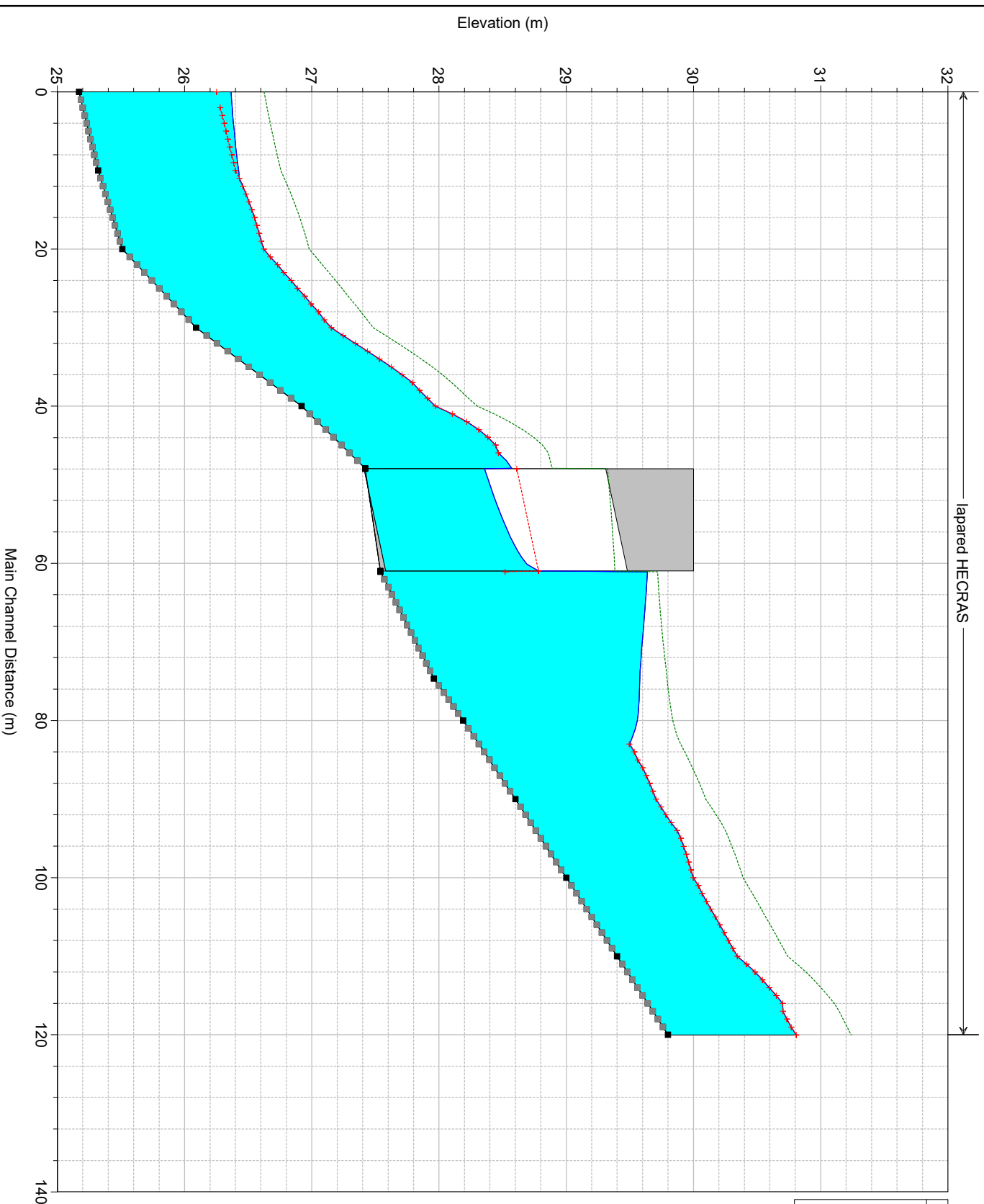






8.2.- PERFIL HIDRAULICO

Iapared HECRAS

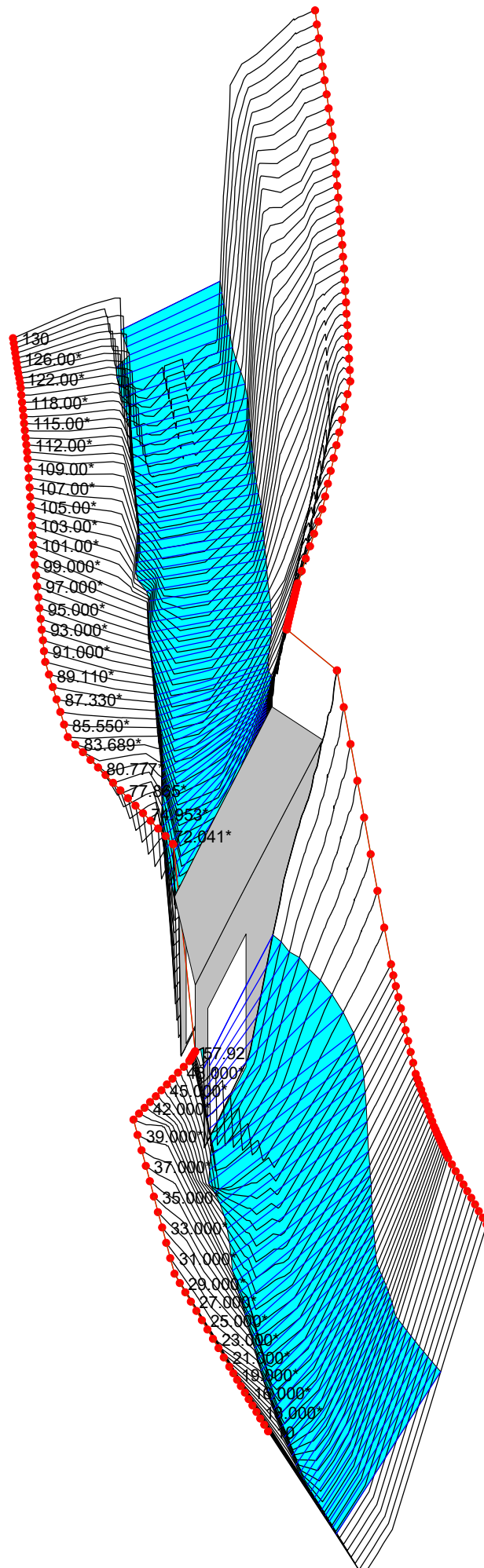


Legend

- EG T=500 años
- WS T=500 años
- Crit T=500 años
- Ground

8.3.- PERPECTIVA

Legend	
WS T=500 años	
Ground	
Bank Sta	
Ground	

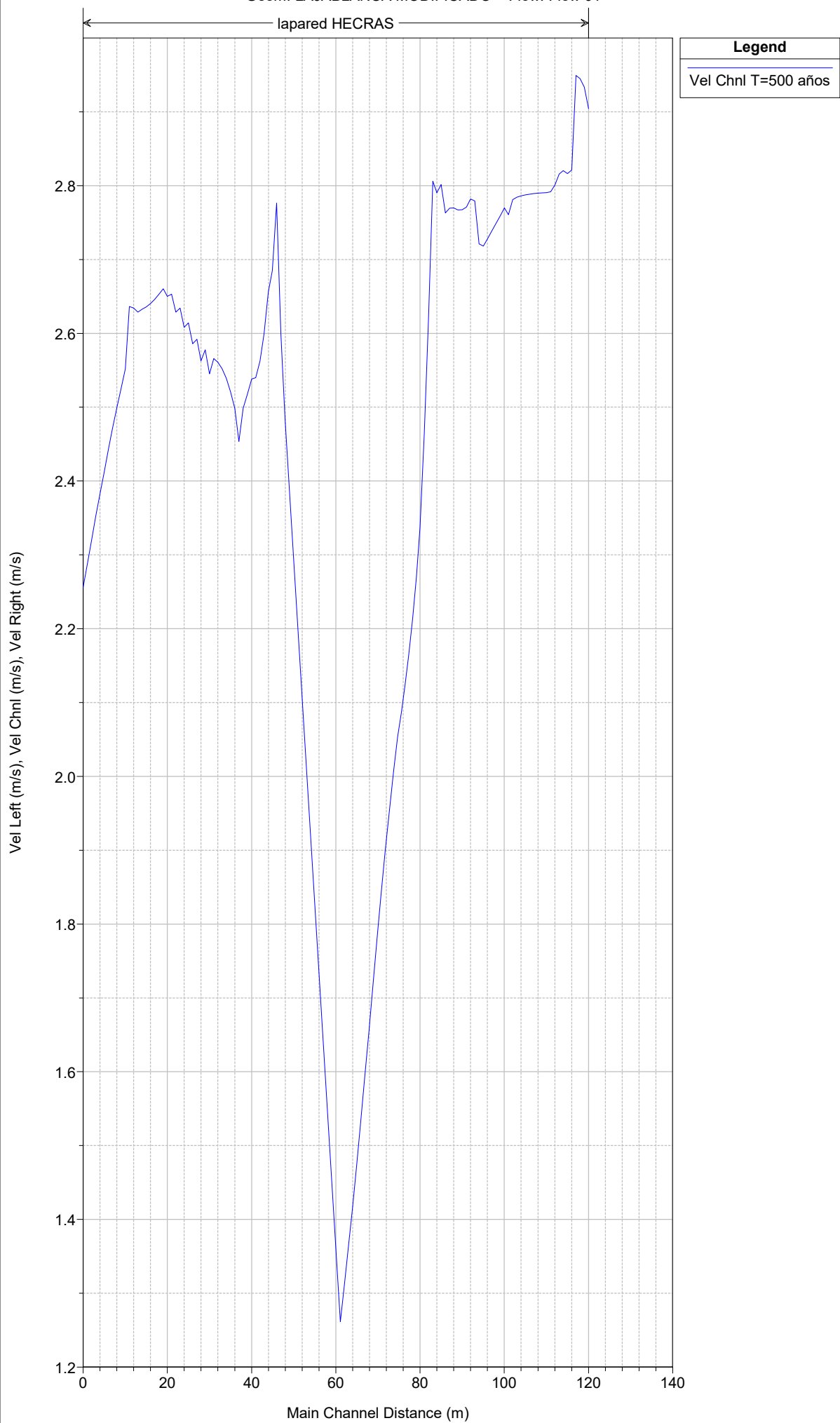


8.4.- RESULTADOS

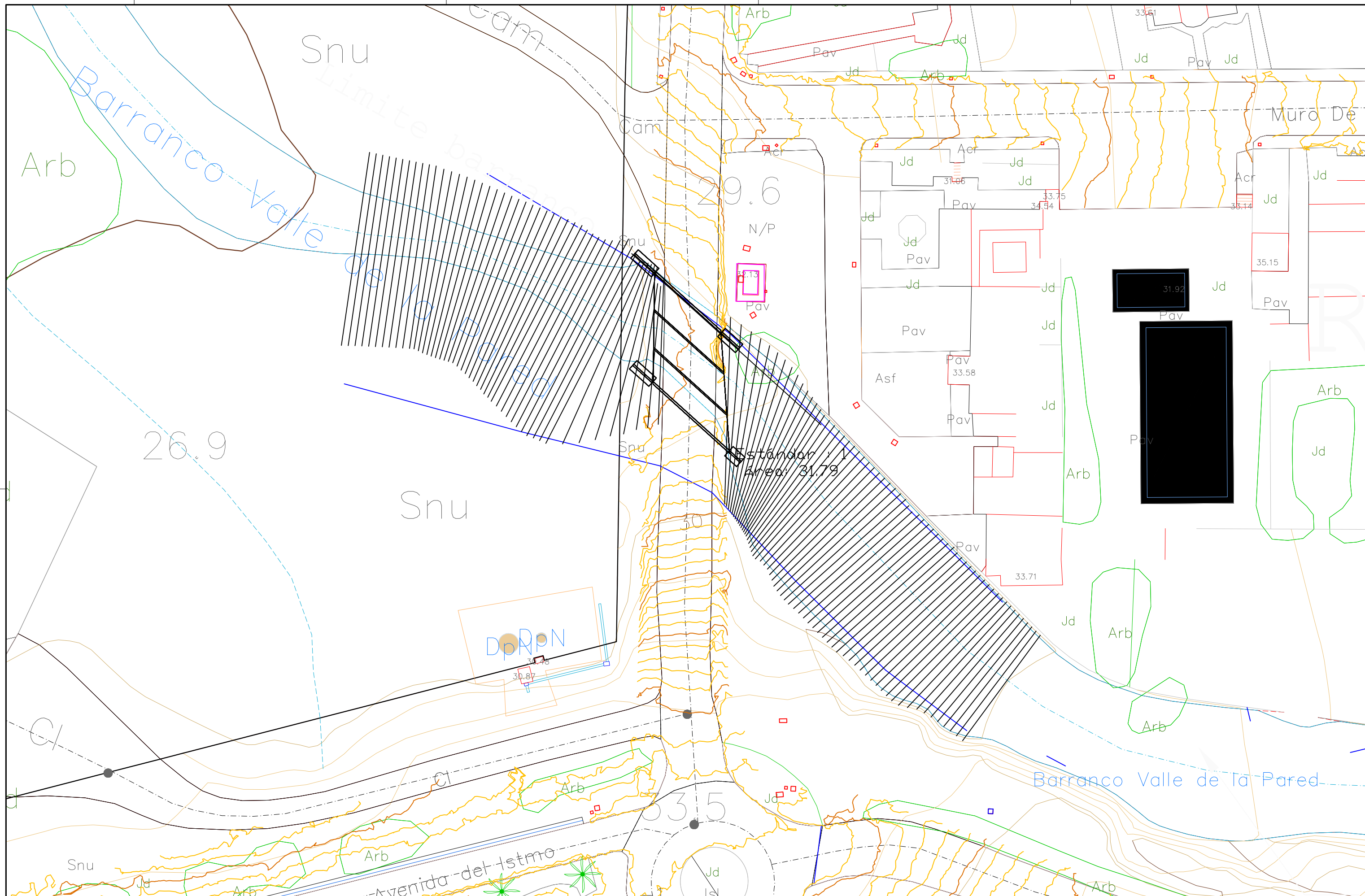
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
HECRAS	130	T=500 años	49.51	29.80	30.81	30.81	31.24	0.012084	2.90	17.05	19.68	1.00
HECRAS	129.00*	T=500 años	49.51	29.76	30.77	30.77	31.21	0.012223	2.93	16.88	19.41	1.00
HECRAS	128.00*	T=500 años	49.51	29.72	30.73	30.73	31.18	0.012136	2.95	16.81	19.16	1.00
HECRAS	127.00*	T=500 años	49.51	29.68	30.70	30.70	31.15	0.011956	2.95	16.79	18.94	1.00
HECRAS	126.00*	T=500 años	49.51	29.64	30.70	30.70	31.11	0.012274	2.82	17.55	21.86	1.01
HECRAS	125.00*	T=500 años	49.51	29.60	30.65	30.65	31.06	0.012221	2.82	17.58	22.05	1.01
HECRAS	124.00*	T=500 años	49.51	29.56	30.60	30.60	31.00	0.012139	2.82	17.55	21.98	1.01
HECRAS	123.00*	T=500 años	49.51	29.52	30.54	30.54	30.95	0.012065	2.82	17.58	22.07	1.01
HECRAS	122.00*	T=500 años	49.51	29.48	30.48	30.48	30.88	0.012055	2.80	17.68	22.45	1.01
HECRAS	121.00*	T=500 años	49.51	29.44	30.42	30.42	30.82	0.012089	2.79	17.73	22.69	1.01
HECRAS	120	T=500 años	49.51	29.40	30.34	30.34	30.74	0.012081	2.79	17.74	22.55	1.00
HECRAS	119.00*	T=500 años	49.51	29.36	30.31	30.31	30.71	0.012057	2.79	17.74	22.56	1.00
HECRAS	118.00*	T=500 años	49.51	29.32	30.28	30.28	30.67	0.012036	2.79	17.75	22.57	1.00
HECRAS	117.00*	T=500 años	49.51	29.28	30.24	30.24	30.64	0.012015	2.79	17.75	22.59	1.00
HECRAS	116.00*	T=500 años	49.51	29.24	30.21	30.21	30.60	0.011999	2.79	17.75	22.61	1.00
HECRAS	115.00*	T=500 años	49.51	29.20	30.17	30.17	30.57	0.011983	2.79	17.76	22.64	1.00
HECRAS	114.00*	T=500 años	49.51	29.16	30.14	30.14	30.53	0.011971	2.79	17.77	22.67	1.00
HECRAS	113.00*	T=500 años	49.51	29.12	30.10	30.10	30.50	0.011961	2.78	17.78	22.71	1.00
HECRAS	112.00*	T=500 años	49.51	29.08	30.07	30.07	30.46	0.011939	2.78	17.80	22.75	1.00
HECRAS	111.00*	T=500 años	49.51	29.04	30.04	30.04	30.43	0.011723	2.76	17.93	22.88	1.00
HECRAS	110	T=500 años	49.51	29.00	30.00	30.00	30.39	0.012041	2.77	17.87	23.18	1.01
HECRAS	109.00*	T=500 años	49.51	28.96	29.98	29.98	30.37	0.012060	2.76	17.95	23.48	1.01
HECRAS	108.00*	T=500 años	49.51	28.92	29.96	29.96	30.35	0.012079	2.75	18.01	23.76	1.01
HECRAS	107.00*	T=500 años	49.51	28.88	29.94	29.94	30.33	0.012105	2.74	18.08	24.04	1.01
HECRAS	106.00*	T=500 años	49.51	28.84	29.92	29.92	30.30	0.012138	2.73	18.15	24.32	1.01
HECRAS	105.00*	T=500 años	49.51	28.80	29.90	29.90	30.28	0.012169	2.72	18.22	24.59	1.01
HECRAS	104.00*	T=500 años	49.51	28.76	29.87	29.87	30.25	0.011990	2.72	18.19	24.22	1.00
HECRAS	103.00*	T=500 años	49.51	28.72	29.82	29.82	30.22	0.011936	2.78	17.81	22.84	1.01
HECRAS	102.00*	T=500 años	49.51	28.68	29.78	29.78	30.18	0.011693	2.78	17.80	22.42	1.00
HECRAS	101.00*	T=500 años	49.51	28.64	29.75	29.75	30.14	0.011780	2.77	17.87	22.79	1.00
HECRAS	100	T=500 años	49.51	28.60	29.71	29.71	30.10	0.012008	2.77	17.89	23.22	1.01
HECRAS	99.000*	T=500 años	49.51	28.56	29.68	29.68	30.07	0.011994	2.77	17.89	23.24	1.01
HECRAS	98.000*	T=500 años	49.51	28.52	29.66	29.66	30.05	0.011981	2.77	17.87	23.18	1.01
HECRAS	97.000*	T=500 años	49.51	28.48	29.63	29.63	30.02	0.011901	2.77	17.88	23.07	1.00
HECRAS	96.000*	T=500 años	49.51	28.44	29.60	29.60	29.99	0.011689	2.76	17.92	22.87	1.00
HECRAS	95.000*	T=500 años	49.51	28.39	29.56	29.56	29.96	0.011931	2.80	17.67	22.42	1.01
HECRAS	94.000*	T=500 años	49.51	28.35	29.53	29.53	29.93	0.011574	2.79	17.74	22.12	1.00
HECRAS	93.000*	T=500 años	49.51	28.31	29.50	29.50	29.90	0.011555	2.81	17.64	21.78	1.00
HECRAS	92.000*	T=500 años	49.51	28.27	29.52		29.87	0.009252	2.62	18.88	21.81	0.90
HECRAS	91.000*	T=500 años	49.51	28.23	29.54		29.85	0.007556	2.46	20.09	21.82	0.82
HECRAS	90	T=500 años	49.51	28.19	29.56		29.84	0.006476	2.34	21.18	22.16	0.76
HECRAS	89.110*	T=500 años	49.51	28.15	29.57		29.83	0.005877	2.27	21.81	22.15	0.73
HECRAS	88.220*	T=500 años	49.51	28.11	29.57		29.82	0.005341	2.21	22.37	21.94	0.70
HECRAS	87.330*	T=500 años	49.51	28.08	29.57		29.81	0.004910	2.17	22.87	21.75	0.67
HECRAS	86.440*	T=500 años	49.51	28.04	29.57		29.80	0.004550	2.12	23.32	21.57	0.65
HECRAS	85.550*	T=500 años	49.51	28.00	29.58		29.80	0.004264	2.09	23.73	21.42	0.63
HECRAS	84.66	T=500 años	49.51	27.96	29.58		29.79	0.004009	2.05	24.11	21.22	0.62
HECRAS	83.689*	T=500 años	49.51	27.93	29.58		29.79	0.003830	2.01	24.68	21.70	0.60
HECRAS	82.719*	T=500 años	49.51	27.90	29.59		29.78	0.003620	1.95	25.33	22.17	0.58
HECRAS	81.748*	T=500 años	49.51	27.87	29.59		29.77	0.003395	1.90	26.06	22.64	0.57
HECRAS	80.777*	T=500 años	49.51	27.84	29.59		29.77	0.003155	1.84	26.88	23.09	0.55
HECRAS	79.806*	T=500 años	49.51	27.81	29.60		29.76	0.002928	1.78	27.78	23.66	0.53
HECRAS	78.836*	T=500 años	49.51	27.78	29.60		29.75	0.002719	1.72	28.79	24.45	0.51
HECRAS	77.865*	T=500 años	49.51	27.75	29.61		29.75	0.002483	1.66	29.89	25.04	0.48
HECRAS	76.894*	T=500 años	49.51	27.72	29.61		29.74	0.002252	1.59	31.06	25.55	0.46
HECRAS	75.924*	T=500 años	49.51	27.69	29.62		29.74	0.002033	1.53	32.29	26.00	0.44
HECRAS	74.953*	T=500 años	49.51	27.66	29.62		29.73	0.001829	1.47	33.58	26.36	0.42
HECRAS	73.982*	T=500 años	49.51	27.63	29.63		29.73	0.001644	1.42	34.92	26.68	0.40
HECRAS	73.011*	T=500 años	49.51	27.60	29.63		29.73	0.001477	1.36	36.32	26.95	0.38
HECRAS	72.041*	T=500 años	49.51	27.57	29.63		29.72	0.001331	1.31	37.76	27.22	0.36
HECRAS	71.07	T=500 años	49.51	27.54	29.64	28.52	29.72	0.001205	1.26	39.25	27.51	0.34
HECRAS	58		Culvert									
HECRAS	57.92	T=500 años	49.51	27.42	28.57		28.89	0.007997	2.49	19.90	21.56	0.83
HECRAS	56.930*	T=500 años	49.51	27.36	28.53		28.87	0.008967	2.60	19.05	21.12	0.87
HECRAS	55.940*	T=500 años	49.51	27.30	28.47	28.47	28.86	0.011751	2.78	17.83	22.14	0.99
HECRAS	54.950*	T=500 años	49.51	27.23	28.45	28.45	28.81	0.012585	2.69	18.44	25.64	1.01
HECRAS	53.960*	T=500 años	49.51	27.17	28.38	28.38	28.74	0.012607	2.66	18.64	26.55	1.01
HECRAS	52.970*	T=500 años	49.51	27.11	28.31	28.31	28.66	0.012384	2.60	19.05	27.78	1.00
HECRAS	51.980*	T=500 años	49.51	27.04	28.22	28.22	28.55	0.012395	2.56	19.32	28.90	1.00
HECRAS	50.990*	T=500 años	49.51	26.98	28.10	28.10	28.43	0.012454	2.54	19.49	29.69	1.00
HECRAS	50	T=500 años	49.51	26.92	27.97	27.97	28.30	0.012699	2.54	19.51	30.21	1.01
HECRAS	49.000*	T=500 años	49.51	26.84	27.91	27.91	28.23	0.012771	2.52	19.66	31.02	1.01
HECRAS	48.000*	T=500 años	49.51	26.75	27.85	27.85	28.17	0.012860	2.50	19.82	31.84	1.01
HECRAS	47.000*	T=500 años	49.51	26.67	27.79	27.79	28.10	0.012504	2.45	20.18	32.65	1.00
HECRAS	46.000*	T=500 años	49.51	26.59	27.71	27.71	28.03	0.012758	2.50	19.82	31.69	1.01
HECRAS	45.000*	T=500 años	49.51	26.51	27.62	27.62	27.95	0.012710	2.52	19.64	30.89	1.01
HECRAS	44.000*	T=500 años	49.51	26.42	27.53	27.53	27.86	0.012654	2.54	19.50	30.21	1.01
HECRAS	43.000*	T=500 años	49.51	26.34	27.44	27.44	27.77	0.012615	2.55	19.40	29.75	1.01
HECRAS	42.000*	T=500 años	49.51	26.26	27.34	27.34	27.68	0.012585	2.56	19.33	29.43	1.01
HECRAS	41.000*	T=500 años	49.51	26.17	27.25	27.25	27.58	0.012546	2.57	19.30	29.21	1.01
HECRAS	40	T=500 años	49.51	26.09	27.15	27.15	27.48	0.012199	2.55	19.45	29.19	1.00
HECRAS	39.000*	T=500 años	49.51	26.03	27.10	27.10	27.44	0.012500	2.58	19.21	28.80	1.01
HECRAS	38.000*	T=500 años	49.51	25.97	27.05	27.05	27.39	0.012156	2.56	19.32	28.61	1.00
HECRAS	37.000*	T=500 años	49.51	25.92	26.99	26.99	27.34	0.012350	2.59	19.10	28.14	1.00
HECRAS	36.000*	T=500 años	49.51	25.86	26.95	26.95	27.29	0.012100	2.59	19.15	27.87	1.00
HECRAS	35.000*	T=500 años	49.51	25.80	26.89	26.89	27.24	0.012295	2.61	18.94	27.45	1.00
HECRAS	34.000*	T=500 años	49.51	25.74	26.84	26.84	27.19	0.012066	2.61	18.98	27.22	1.00
HECRAS	33.000*	T=500 años	49.51	25.68	26.78	26.78	27.13	0.012240	2.63	18.79	26.83	1.01
HECRAS	32.000*	T=500 años	49.51	25.63	26.73	26.73	27.08	0.012031	2.63	18.83	26.62	1.00
HECRAS	31.000*	T=500 años	49.51	25.57	26.67	26.67	27.03	0.012192	2.65	18.66	26.27	1.01
HECRAS	30	T=500 años	49.51	25.51	26.62	26.62	26.98	0.012030	2.65	18.68	26.07	1.00
HECRAS	29.000*	T=500 años	49.51	25.49	26.60	26.60	26.96	0.012283	2.66	18		

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Iapared Reach: HECRAS Profile: T=500 años (Continued)

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
HECRAS	24.000*	T=500 años	49.51	25.40	26.51	26.51	26.86	0.012276	2.63	18.80	26.95	1.01
HECRAS	23.000*	T=500 años	49.51	25.38	26.48	26.48	26.84	0.012242	2.63	18.83	27.00	1.01
HECRAS	22.000*	T=500 años	49.51	25.36	26.46	26.46	26.81	0.012298	2.63	18.80	26.96	1.01
HECRAS	21.000*	T=500 años	49.51	25.34	26.43	26.43	26.78	0.012296	2.64	18.78	26.89	1.01
HECRAS	20	T=500 años	49.51	25.32	26.42	26.40	26.76	0.011196	2.55	19.40	27.19	0.96
HECRAS	19.000*	T=500 años	49.51	25.31	26.42	26.39	26.74	0.010880	2.53	19.61	27.32	0.95
HECRAS	18.000*	T=500 años	49.51	25.29	26.41	26.37	26.73	0.010576	2.50	19.81	27.45	0.94
HECRAS	17.000*	T=500 años	49.51	25.27	26.40	26.36	26.71	0.010262	2.47	20.03	27.59	0.93
HECRAS	16.000*	T=500 años	49.51	25.26	26.40	26.34	26.70	0.009951	2.44	20.26	27.73	0.91
HECRAS	15.000*	T=500 años	49.51	25.25	26.39	26.33	26.69	0.009606	2.41	20.52	27.90	0.90
HECRAS	14.000*	T=500 años	49.51	25.23	26.38	26.31	26.67	0.009288	2.38	20.78	28.06	0.88
HECRAS	13.000*	T=500 años	49.51	25.21	26.38	26.30	26.66	0.008964	2.35	21.05	28.22	0.87
HECRAS	12.000*	T=500 años	49.51	25.20	26.37	26.28	26.65	0.008643	2.32	21.34	28.39	0.85
HECRAS	11.000*	T=500 años	49.51	25.19	26.37		26.64	0.008315	2.29	21.64	28.58	0.84
HECRAS	10	T=500 años	49.51	25.17	26.37	26.25	26.62	0.008005	2.26	21.94	28.76	0.82



8.5.- PLANOS



INGENIERO CIVIL Y TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

MANUEL CARMONA JURADO

COLEGIADO Nº 19.338

OBJETO DEL PROYECTO :

Proyecto de las obras necesarias para la prestación
de los servicios públicos esenciales

UBICACION:

Urbanización de La Pared
Pajara (Fuerteventura)

PLANO :

AREA INUNDABLE T=500 AÑOS

EXP. Nº:

1/2017-SER

FECHA:

Junio 2017

ESCALAS:

1/500

SUSTITUYE AL Nº:

SUSTITUIDO POR EL Nº:

HOJA Nº:

EH01

