



ESTUDIO HIDRÁULICO
DE LA
REGATA ARTIA
EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ABRIL 2009 APIRILA



ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ABRIL 2009 APIRILA

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

- ÍNDICE -

MEMORIA

1.-	<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2.-	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA</u>	4
3.-	<u>ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN</u>	11
4.-	<u>METODOLOGÍA EMPLEADA</u>	13
4.1.-	CAUDALES Y CONDICIONES DE CONTORNO	13
4.2.-	ESTUDIO HIDRÁULICO	16
4.2.1.-	<u>Criterios de modelización</u>	24
4.2.1.1.-	Geometría de perfiles transversales	25
4.2.1.2.-	Puentes	26
4.2.1.3.-	Rugosidad del terreno	29
4.2.1.4.-	Áreas inefectivas	30
5.-	<u>ESTUDIO HIDRÁULICO EN SITUACIÓN ACTUAL</u>	33
5.1.-	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL TRAMO DE RÍO	33
5.2.-	RESULTADOS OBTENIDOS EN SITUACIÓN ACTUAL	36
5.3.-	MEJORAS DE LOS PUENTES	48
5.4.-	LÍNEA DE FLUJO PREFERENTE	52
6.-	<u>CONCLUSIÓN</u>	56

ANEJOS

- ANEJO Nº 1 : FOTOGRAFÍAS. ESTADO ACTUAL
ANEJO Nº 2 : CÁLCULO DE LOS NÚMEROS DE MANNING
ANEJO Nº 3 : RESULTADOS MODELIZACIÓN ESTADO ACTUAL
ANEJO Nº 4 : RESULTADOS MODELIZACIÓN CON MEJORAS
ANEJO Nº 5 : LÍNEA DE FLUJO PREFERENTE CON MEJORAS

PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN	E : 1/5.000
2.1.- PLANTA DE PERFILES I	E : 1/1.000
2.2.- PLANTA DE PERFILES II	E : 1/1.000
2.3.- PLANTA DE PERFILES III	E : 1.000
3.1.- PERFILES TRANSVERSALES I	E : 1/500
3.2.- PERFILES TRANSVERSALES II	E : 1/500
3.3.- PERFILES TRANSVERSALES III	E : 1/500
3.4.- PERFILES TRANSVERSALES IV	E : 1/500
3.5.- PERFILES TRANSVERSALES V	E : 1/500
3.6.- PERFILES TRANSVERSALES VI	E : 1/500
4.1.- ÁREAS INEFECTIVAS I	E : 1/2.000
4.2.- ÁREAS INEFECTIVAS II	E : 1/2.000
5.1.- MANCHAS DE INUNDACIÓN I. ESTADO ACTUAL	E : 1/2.000
5.2.- MANCHAS DE INUNDACIÓN II. ESTADO ACTUAL	E : 1/2.000
6.1.- MANCHAS DE INUNDACIÓN I. MEJORAS	E : 1/2.000
6.2.- MANCHAS DE INUNDACIÓN II. MEJORAS	E : 1/2.000
7.1.- FLUJO PREFERENTE I	E : 1.2000
7.2.- FLUJO PREFERENTE II	E : 1/2.000



ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

MEMORIA

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Hidráulico de la Regata Artia en Irún ha sido realizado por encargo del Ayuntamiento de Irún con el fin de conocer la factibilidad, desde el punto de vista de la inundabilidad, de diversas actuaciones urbanísticas en las zonas próximas a la regata en los barrios de Arbes y Meaka. En concreto se quiere estudiar la factibilidad de un desarrollo de tipo dotacional en la margen izquierda, aguas debajo del paso bajo la autopista, junto a la calle Arbesko Errota y otro desarrollo urbano en la margen izquierda, aguas arriba del paso bajo la autopista en el barrio de Meaka.

La regata Artia ha sido estudiada numerosas veces a nivel hidráulico y en los últimos años se ha realizado una importante actuación de restauración medioambiental en el tramo comprendido entre la calle Antonio Valverde y la calle Arbesko Errota, que ha permitido el desarrollo residencial de la margen izquierda con la construcción de un nuevo puente en la calle Juan Luis Seisdedos. En este informe se va analizar los estudios hidráulicos anteriores correspondientes a este Proyecto de Restauración.

Este documento tiene dos partes diferenciadas. Una de conocimiento de la situación actual frente a inundaciones producidas por la regata Artia a su paso por el área de estudio, analizando las diferencias existentes con el Estudio Hidráulico del Proyecto de Restauración y una segunda de estudio de posibilidades de mejora con el fin de disminuir el riesgo frente a inundaciones en las zonas de futuros desarrollos urbanos.

Por tanto, este estudio tiene una primera fase de definición del estado actual de acuerdo con la metodología marcada por la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco para este tipo de estudios, en el documento denominado **“CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS ESTUDIOS HIDRÁULICOS DE APLICACIÓN PARA EL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE MÁRGENES DE LOS RÍOS DE LA CAPV”**.

Posteriormente y después de un análisis y conclusiones de los resultados obtenidos, se pasará a analizar la influencia que tienen los diferentes obstáculos existentes sobre la inundabilidad de la zona, y se propondrán algunas mejoras de cara a disminuir el riesgo de inundación.

El riesgo de inundación se definirá de acuerdo con la actual normativa española señalada en una modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, según Real Decreto 9/2008, publicado en el BOE del 16 de Enero de 2008.

Entre otras cosas, este Real Decreto incide en la gestión del riesgo frente a inundaciones, de acuerdo con la Directiva Europea sobre este asunto denominada “Directiva relativa a la Evaluación y Control de los Riesgos de Inundación” del 23 de Octubre de 2007.

El Real Decreto crea una nueva zona, dentro del área inundable, denominada “Zona de Flujo Preferente” que la define:

“La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.”

A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- a) *Que el calado sea superior a 1 m.*
- b) *Que la velocidad sea superior a 1 m/s.*
- c) *Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.*

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos."

Es decir, esta Modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico considera como zonas asociadas a un riesgo importante de inundación las zonas existentes dentro de la vía de intenso desagüe y fuera de ellas y para la avenida de 100 años de periodo de retorno aquellas que cumplen las condiciones de calado y/o velocidad antes señaladas. Además la modificación del reglamento indica:

"En estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía."

A continuación se expone el alcance del estudio hidráulico realizado.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

La zona en estudio pertenece a la cuenca del río Bidasoa, en la zona de ría y por tanto de influencia de marea. La regata Artia desemboca en la ría del Bidasoa y este estudio hidráulico se ha comenzado justo en el punto de la confluencia de la regata. Esta franja de estudio está situada en totalmente en el municipio de Irún.

El tramo estudiado tiene una longitud total de 2041 metros, de los cuales los primeros 533 metros pueden estar afectados por la marea y el resto responde a un régimen más fluvial.

La zona de estudio tiene dos zonas diferenciadas muy claras. La primera corresponde a la zona urbana de Irún, aguas abajo del paso de la regata bajo la autopista. Es una zona mayoritariamente encauzada, en donde se ha realizado, por parte de la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco, la obra de restauración ambiental anteriormente citada. Esta obra de restauración se enmarca entre los perfiles 7 y 16 del presente trabajo y será analizada con detalle posteriormente en otro apartado de este trabajo.

Entre los perfiles 16 y 22, hasta llegar al paso inferior bajo la autopista AP-8, el cauce se encuentra encauzado por la margen derecha por medio de un muro vertical que sujeta el camino de Artia o Ibarrola Hiribidea. En la margen izquierda se ha construido recientemente un lezón.

Aguas arriba de la autopista el cauce se encuentra en un estado seminatural con márgenes menos urbanizadas. Es de destacar en esta zona, el numeroso acarreo que se encuentra en el fondo de la regata debido a la existencia aguas arriba varios vertederos de estériles procedentes de las antiguas minas de San Narciso que se encuentran en la cabecera de la cuenca. Estos vertederos no están todavía estabilizados y se produce erosiones de los mismos durante los momentos de

avenidas, transportando la regata todo el material hacia aguas abajo. Debido a la falta de capacidad hidráulica del paso bajo la autopista, en esta zona se produce una gran sedimentación del material removido, disminuyendo así la capacidad del propio cauce. Otra zona de sedimentación se presenta al comienzo de la influencia de marea entre los perfiles 7 y 16.



Durante el trabajo de campo realizado, se han tomado varias fotografías de la regata Artia y de su zona inundable, parte de las cuales se han reflejado en el anejo nº 1 de este documento. Se puede apreciar que el fondo de la regata es un canto rodado, debido sobre todo a los problemas de acarreo anteriormente mencionados. En los primeros perfiles, aguas abajo del puente sobre la CN-1, cerca del Bidasoa, en zona clara de influencia de la marea, la vegetación en la regata es escasa ya que el río está encauzado con muros de hormigón de forma trapecial.



En el tramo restaurado entre los perfiles 7 y 16, la vegetación es muy abundante y esta situación se analizará con mayor detalle en el siguiente apartado de este informe.



Entre los perfiles 16 y 22, la vegetación vuelve a ser importante, a nivel arbustivo, pero no tan importante como en los perfiles anteriores. Existe un lezón en la margen izquierda en cuya coronación se ha realizado un bidegorri.



Aguas arriba del paso inferior bajo la autopista, la vegetación de ribera vuelve a ser importante.



Esta vegetación pierde algo de importancia a partir del perfil 34.



Además de los encauzamientos, existen otras actuaciones antrópicas en el cauce como la existencia de numerosos puentes o por su longitud coberturas, destacando el paso bajo la autopista y la cobertura existente junto a la CN-1.

Las características más importantes de la regata Artia a nivel de anchura máxima del cauce sin producir inundación, cota del fondo, pendiente media, etc., se indican en la tabla siguiente.

REGATA ARTIA

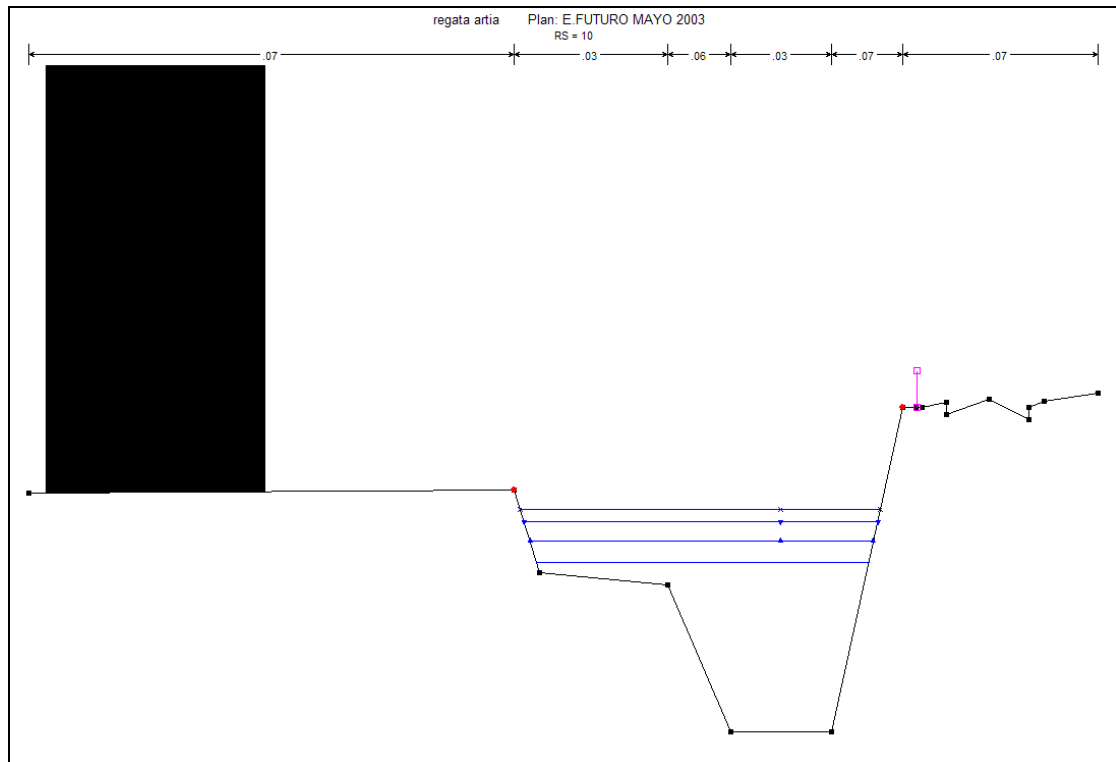
Perfil	Ancho Cauce (m)	Cota Punto Bajo Cauce (m)	Distancia Origen (m)	Pendiente Media
1	16.04	0.11		
2	15.58	0.16	1.43	0.035
3	15.95	0.34	50.78	0.005
4	16.17	0.74	106.37	0.006
5	15.76	0.98	150.97	0.006
6	15.37	0.97	185.63	0.005
7	10.62	1.45	314.36	0.004
8	19.83	1.84	365.97	0.005
9	18.89	1.82	419.97	0.004
10	18.58	2.28	464.59	0.005
11	17.1	2.44	512.93	0.005
12	19.96	2.72	533.49	0.005
13	19.94	2.69	544.34	0.005
14	16.51	2.9	595.7	0.005
15	15.62	3.32	637.79	0.005
16	10.22	3.73	687.72	0.005
17	10.76	3.88	700.59	0.005
18	7.29	4.02	750.26	0.005
19	4.12	4.5	800.61	0.005
20	5.56	5.35	856.06	0.006
21	9.32	5.87	895.13	0.006
22	17.7	6.3	936.41	0.007
23	4.96	6.58	1000.11	0.006
24	9.15	7.3	1055.1	0.007
25	13.2	7.92	1111.86	0.007
26	12.43	8.7	1157.39	0.007
27	4.97	8.9	1211.59	0.007
28	3.94	9.12	1231.81	0.007
29	4.88	9.33	1237.62	0.007
30	9.98	10.55	1321.3	0.008
31	6.83	11.15	1356.04	0.008
32	6.5	11.41	1391.54	0.008
33	4.43	12.05	1441.45	0.008
34	6.41	12.45	1486.38	0.008
35	6.77	13.23	1543.12	0.009
35.5	8.01	13.36	1548.87	0.009
36	7.4	14.05	1592.72	0.009
37	6.11	14.5	1639.85	0.009
38	3.45	15.04	1676.69	0.009
39	3.63	15.05	1679.32	0.009
40	6.34	15.94	1728.27	0.009
41	10.3	16.58	1776.59	0.009
42	10.34	16.6	1781.49	0.009
43	9.38	17.68	1832.58	0.010
44	10.19	18.06	1885.18	0.010
44.8	14.64	19.02	1932.05	0.010
45	8.21	19.02	1934.05	0.010
45.2	14.64	19.02	1936.05	0.010
46	8.08	20.05	1994.67	0.010
47	6.73	20.44	2041.21	0.010

La pendiente media de la regata es del 10 por mil, que es una pendiente normal para este tipo de regatas, destacando que la pendiente media en el tramo correspondiente al barrio de Arbes es del 5 por mil y en el tramo aguas arriba del paso bajo la autopista, la pendiente media es 13.3 por mil. Estas pendientes indican que en general, en el primer tramo entre la desembocadura en el Bidasoa y el paso inferior de la autopista, el régimen será lento y en cambio en el otro tramo existirán zonas con régimen rápido.

3.- ESTUDIO HIDRÁULICO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

En el Proyecto de Restauración del Canal de Artia se realizó un estudio hidráulico que marcó el diseño de dicha restauración. Este estudio realizado por Ekolur para la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco marcaba las siguientes características de diseño:

- Caudal de diseño (avenida de 500 años): 76 m³/s.
- Condición límite de cota en confluencia con río Bidasoa: 1.95
- Coeficientes de rugosidad en el cauce restaurado:
 - Cauce río 0.03
 - Escolleras laterales margen izquierda: 0.06
 - Escolleras laterales margen derecha: 0.07
 - Zona inundable del doble cauce: 0.03



En base a estos datos se ha calculado el número de Manning medio en el canal restaurado obteniéndose un número de Manning entre 0.048 y 0.050, que parece en principio correcto, de acuerdo con los cálculos de rugosidad obtenidos en este informe.

4.- METODOLOGÍA EMPLEADA

El objetivo de este estudio era en una primera fase, el conocimiento del estado actual de forma que permita el conocimiento de las manchas actuales de inundación y así poder analizar las causas que crean dichas manchas para que en una segunda fase poder pasar a proponer medidas de cara a la reducción de las mismas de forma que sean compatibles los posibles desarrollos urbanísticos en los barrios de Arbes y Meaka.

4.1.- CAUDALES Y CONDICIONES DE CONTORNO

Para la determinación de los caudales se ha seguido un doble camino. Por un lado se ha empleado el caudal de diseño usado por la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco en su Proyecto de Restauración. Por otro lado, los caudales de cálculo se han calculado de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco, los definidos para Gipuzkoa en el documento denominado "**CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS ESTUDIOS HIDRÁULICOS DE APLICACIÓN PARA EL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE MÁRGENES DE LOS RÍOS DE LA CAPV**".

Estos caudales son los siguientes:

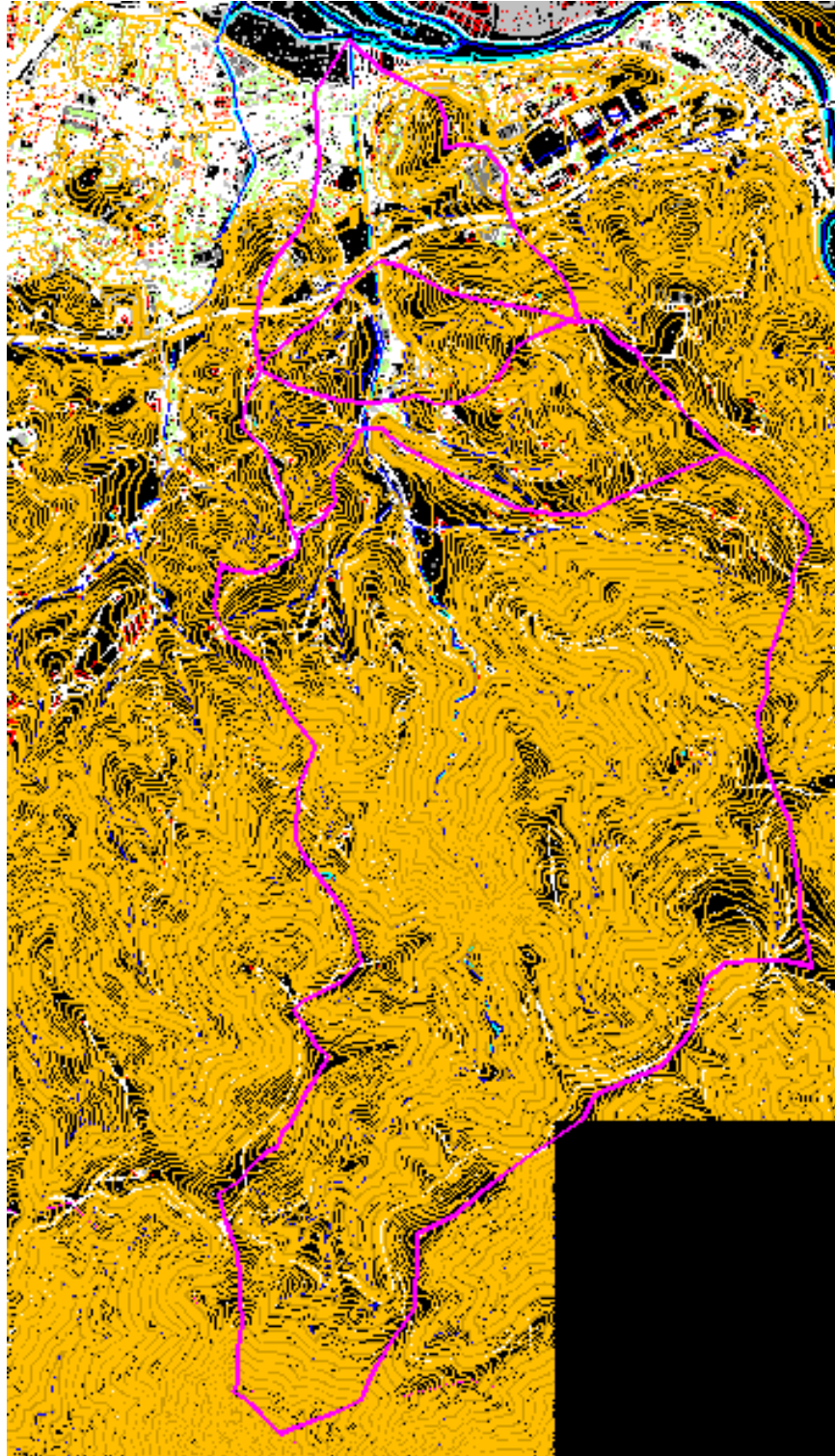
REGATA ARTIA (CUENCA 9,266 KM²)

PERIODO DE RETORNO	CAUDAL EN M ³ /S
10	45.14
100	73.17
500	88.85
PROYECTO RESTAURACIÓN	76.00

Además y a lo largo del cálculo se han establecido diferentes caudales en función de la superficie de la cuenca. Se han establecido las siguientes superficies de cuenca y caudales para los perfiles de control siguientes:

TRAMO	SUPERFICIE CUENCA EN KM²	CAUDAL 10 AÑOS M³/S	CAUDAL 100 AÑOS M³/S	CAUDAL 500 AÑOS M³/S
P-47 A P-37	6.916	36.78	59.62	72.40
P-37 A P-27	7.880	40.30	65.33	79.32
P-27 A P-16	8.771	43.44	70.41	85.50
P-16 A P-1	9.266	45.14	73.17	88.85

Como condición de contorno, tal y como se ha comentado anteriormente, se ha elegido por un lado la marcada en el Proyecto de Restauración (cota 1.95) y por otro la señalada en los "CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS ESTUDIOS HIDRÁULICOS DE APLICACIÓN PARA EL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE MÁRGENES DE LOS RÍOS DE LA CAPV", (cota 2.78).



4.2.- ESTUDIO HIDRÁULICO

Una vez conocidos los caudales de cálculo, la metodología que se expone a continuación permite estudiar en cada tramo de río, la lámina de agua que alcanza para los diferentes periodos de retorno.

Para ello es necesario definir las secciones transversales de la regata Artia en el tramo en estudio. Se han definido un total de 47 secciones transversales de las cuales las 22 primeras corresponden al tramo situado aguas abajo del paso de la autopista y las restantes, aguas arriba.

Los perfiles 1 al 6 corresponden a la zona encauzada situada entre el río Bidasoa y la carretera CN-1.



Entre los perfiles 6 y 7 se encuentra la cubrición de la regata a su paso por debajo de la CN-1 y otras calles de Irún.



Entre los perfiles 7 y 12 se sitúa la primera fase del proyecto de restauración del canal de Artia, con un desarrollo importante de la vegetación de ribera.



En el perfil 12 y 13 se encuentra el nuevo puente de la calle Juan Luis Seisdedos.



Entre los perfiles 13 y 16 se ha desarrollado la segunda fase de la restauración ambiental del canal de Artia con una sección similar a la de la primera fase tal y como se aprecia en la fotografía siguiente. En esta zona y en la margen izquierda se están realizando unas obras de urbanización que en la actualidad ha roto el lezón de protección, haciendo que la zona sea inundable.



En el perfil 16 existe un doble puente, que como se verá posteriormente su efecto a nivel hidráulico durante avenidas es negativamente importante.



Entre los perfiles 16 y 22, hasta el paso inferior de la autopista, el tramo se encuentra canalizado en la margen derecha y más naturalizado en la margen izquierda. En esta zona, en la margen izquierda existe un lezón construido en los últimos años que termina en un bidegorri que sirve para contener la inundación, aunque parece inundable para altos periodos de retorno.



Con los perfiles 21 y 22 se modeliza el paso bajo la autopista que como se indicará más adelante presenta graves problemas de capacidad hidráulica.



Aguas arriba del paso inferior de la autopista, entre los perfiles 23 y 28, el cauce es más natural con muy poca altura respecto a la margen en la zona izquierda, lo que le hace muy inundable. En la derecha existe la carretera al barrio de Meaka que está más elevada.

En el perfil 28 existe un nuevo puente, esta vez de piedra en donde se aprecia la poca altura entre el puente y el cauce lo que indica una baja capacidad de desagüe.



Entre los perfiles 29 y 35 el río parece encauzado si bien está naturalizado. En este caso la margen derecha está más alta que la margen izquierda y la zona inundable se localiza de forma principal en esta margen izquierda. La altura de la margen sobre el cauce vuelve a ser muy baja. La zona urbanizada y la carretera de la margen derecha se encuentra siempre más alta respecto al cauce.



En los perfiles 35.5 y 38 existen dos losas de hormigón a modo de pasarela peatonal, sin importancia. A partir de este punto el cauce se vuelve totalmente natural con una importante actuación humana en el puente del perfil 41-42.



Todos los puntos obtenidos en los perfiles transversales están en coordenadas UTM de forma que se superponen con los planos del Ayuntamiento de Irún y su altimetría se corresponde con la altimetría señalada en los diferentes clavos de nivelación de la red de la Diputación Foral de Gipuzkoa. La topografía de los perfiles ha sido puesta a disposición de esta empresa por parte del Ayuntamiento de Irún. Los perfiles tomados in situ, junto con la ampliación de los mismos realizada con la topografía del ayuntamiento de Irún, tienen la longitud suficiente para alcanzar toda la zona inundable, con una diferencia de cotas entre el fondo del cauce y el punto más alto superior del orden de diez metros.

Los 47 perfiles modelizados con sus correspondientes puentes en una longitud de cauce de 2.041 metros, supone una densidad de perfiles de uno cada 43 metros.

Conocido así el río, se han calculado las láminas de agua en la situación actual. Para ello se ha aplicado el modelo hidráulico denominado HEC-RAS 4.0 Cuerpo de Ingenieros americano en su versión de marzo de 2008. Este modelo aplica el método de cálculo de canales de sección variable denominado "Standard Steps", que aparece perfectamente explicado en el libro "Hidráulica de los canales de Ven Te Chow".

A continuación se describen brevemente las características del modelo.

En la modelización hidráulica de los cauces y valles de un río se tienen en cuenta dos aspectos primordiales: la geometría y la rugosidad. En la geometría se consideran los valores de los diferentes parámetros geométricos, bajo un punto de vista hidráulico, al igual que se hace con la rugosidad, entre otros, la condición inicial y la pendiente longitudinal.

El modelo hidráulico que se ha empleado es del tipo unidimensional. En él se discretiza el continuo geométrico en unos puntos, definidos mediante perfiles transversales, distanciados entre sí en función de la homogeneidad de cada tramo. De esta forma se concentran en unos puntos discretos las características hidráulicas que corresponden a cada tramo, y de ellos depende el comportamiento del modelo y su similitud con el medio físico.

En esta definición discreta del medio físico se ha de incluir la modelización de los obstáculos que existen al paso del agua, como es el caso de puentes. Cada tipo de obra presenta un efecto obstaculizador que depende de las dimensiones propias y de su proporción con el cauce.

4.2.1.- Criterios de modelización

El modelo matemático de un río debe ser capaz de simular el comportamiento real del medio físico. Por esta razón, la definición de cada elemento no se limita a la mera transcripción de los datos geométricos.

El modelo que se ha empleado en el presente Estudio es de tipo unidimensional, adaptándose los datos a una serie de "puntos", enlazados longitudinalmente.

En general, se ha tomado el eje teórico del río como eje del modelo, al cual se han ido asignando los valores correspondientes a cada punto. Dicho eje se ha identificado por las distancias a un punto que se toma como origen, y que en este caso se ha hecho coincidir con la sección situada en el perfil 1 en la confluencia con el río Bidasoa, en donde se establece una condición de contorno en función de posibles cotas de marea.

Sobre el eje se definen los "puntos" del modelo que se caracterizan mediante perfiles transversales. Estos perfiles transversales deben de ser ortogonales al río en la zona del cauce y ortogonales a las líneas de corriente en las llanuras de inundación de las márgenes izquierda y derecha. Para ello y dado que en principio se desconocen las zonas inundables, conviene emplear los estudios hidráulicos existentes para señalar la orientación de los perfiles transversales en la zona de las márgenes inundables. Se observarán los quiebros dentro de un mismo perfil para colocarse siempre perpendicular a la dirección de la corriente, por ello y en algunos casos es necesario realizar modelos geométricos diferentes en función del caudal de cálculo.

4.2.1.1.- Geometría de perfiles transversales

Mediante los perfiles transversales se efectúa la modelización del medio físico. Por eso, no siempre coinciden con la geometría de éste, ya que han de servir para simular el comportamiento hidráulico del río. El lugar de obtención de un perfil transversal se ha de elegir con cuidado. La situación ideal sería una sucesión de perfiles casi continua, de manera que su sola geometría representara el medio físico, pero ello no sería práctico ni viable.

Por lo tanto, se ha de seleccionar el número suficiente de perfiles transversales que permita la simulación. Para ello se elige sobre la cartografía la posición y la traza de los perfiles a obtener, teniendo en cuenta que se deben reflejar tanto los tramos de geometría uniforme, como los de fuerte variación. En esta definición discreta del medio físico se ha de incluir la modelización de los obstáculos que existen al paso del agua, como es el caso de puentes, rellenos, etc. Cada tipo de obra presenta un efecto obstaculizador que depende de las dimensiones propias y de su proporción con el cauce.

Para reflejar adecuadamente el comportamiento hidráulico, estos perfiles transversales deben ser siempre perpendiculares a la dirección de la corriente, lo que equivale a decir que su trazado en planta puede ser una línea quebrada con dos quiebros que señala la perpendicularidad a la dirección del flujo en cada margen y propio río, sobretodo cuando existen inundaciones en las márgenes.

Estos perfiles transversales que definen físicamente los puntos del modelo se identifican por su número y se relacionan entre sí mediante las distancias parciales que los separan, debiéndose definir tres distancias, siguiendo siempre la dirección del agua en cada una de las tres zonas en que se divide el perfil transversal. Así la distancia de la zona de río (Channel en el modelo) seguirá el eje del mismo. La distancia entre zonas correspondientes a las márgenes es más indeterminada ya que corresponde a la distancia entre los centros de gravedad de las áreas inundadas en cada perfil

transversal, siguiendo siempre la dirección de la corriente. Como esta longitud no se conoce a priori, es necesario realizar una hipótesis inicial y corregirla posteriormente si el error es muy importante. Hay que tener en cuenta que no es un factor en general decisivo en el cálculo ya que el caudal que transporta cada margen es reducido frente al caudal que transporta la zona de río.

4.2.1.2.- Puentes

La presencia de un puente en un cauce constituye una obstrucción al flujo de la corriente, que depende de la forma del puente, de las dimensiones relativas del puente y el cauce, y del caudal. A igualdad de los dos primeros factores, la obstrucción al paso del agua es creciente con el caudal, creciendo rápidamente cuando se aproxima el nivel de vertido sobre el tablero. A partir de aquí, la obstrucción "decrece" de forma relativa, si aumenta el caudal, llegando a constituir una mínima perturbación cuando el nivel de aguas abajo es igual al de aguas arriba.

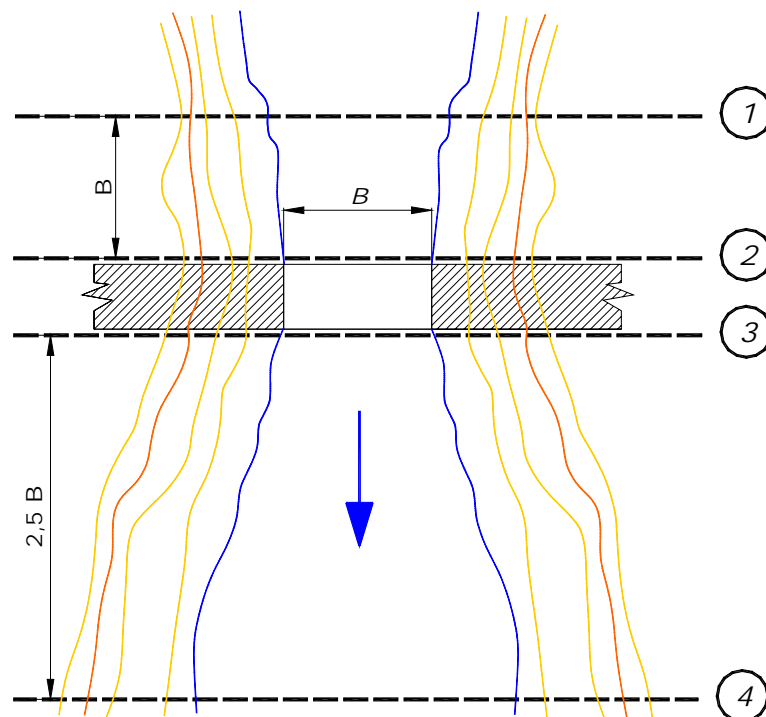
Para pequeños caudales el agua circula por los ojos o vanos, sin casi acusar su presencia. Cuando el nivel supera la mitad de altura del vano, es frecuente que se forme el vertido crítico, bien a la entrada del vano o bien en el interior del puente.

Dependiendo de la forma de los ojos o vanos, la circulación en carga bajo el puente se produce de forma progresiva (ojos en forma de arcos) o lo hace de forma brusca (vanos adintelados).

En cualquier caso, el vertido sobre el tablero se produce de forma rápida. En este caso, el tablero funciona como vertedero de pared gruesa. Los accesos al puente y la forma de la rasante longitudinal del camino a través del puente tienen una importancia decisiva. Los puentes modernos suelen ser de rasante recta o casi-recta, por lo que suelen tener unos terraplenes de acceso que producen en el flujo del agua

el efecto de una estrangulación, tanto mayor cuanto mayor sea la relación entre la anchura del cauce y la suma de los vanos. Cuando el agua rebosa sobre el tablero, también lo hará sobre los terraplenes de acceso, con lo que la rasante se convierte en un vertedero continuo.

Los puentes se modelizan mediante 4 perfiles transversales topográficos, según el dibujo adjunto, de los que los dos extremos sirven para delimitar la zona de influencia del flujo hidráulico en su contracción de la vena líquida de aguas arriba, la expansión de aguas abajo. Los perfiles centrales definen la geometría del terreno junto al puente y el modelo coloca el puente correctamente definido perpendicular a la corriente sobre dichos perfiles. En este sentido hay que tener en cuenta que en general las barandillas actúan durante una fase de la avenida como elementos macizos y sobreelevan la lámina de agua en el puente. Por lo tanto, el número de perfiles de cálculo son seis, cuatro exteriores al puente y dos interiores, que el modelo realiza superponiendo los dos perfiles exteriores más próximos con los datos del tablero.



Los coeficientes de contracción y expansión a emplear en estos casos son los propuestos en el manual del HEC-RAS.

Para el cálculo del puente es obligatorio distinguir dos casos, si el puente entra en carga o el puente se comporta como un canal.

En este segundo caso el programa dispone de cuatro métodos para el cálculo de la pérdida de carga del puente:

- Método de la energía
- Método del Momento
- Fórmula Yarnell
- Método WSHPRO

Los dos últimos son dos métodos empíricos-experimentales: resultan complicada su aplicación a puentes con arcos así como la estimación de los coeficientes, por lo que, salvo raras excepciones, no parece conveniente utilizarlos.

La elección entre los dos métodos hidráulicos no es clara, pudiéndose elegir el que produce una sobreelevación mayor (opción por defecto) para estar del lado de la seguridad.

El cálculo con el puente en carga permite también dos métodos. Uno es el método de la energía que sólo sería aplicable en puentes que se encuentran claramente sumergidos, y el otro es el método que permite calcular el puente como un orificio a presión y como un vertedero por el tablero.

Es necesario modelizar las dos posibilidades y adoptar la más correcta en función de las condiciones del puente y de aguas abajo. Estas condiciones pueden variar según el caudal, lo que puede llevar a tener que realizar modelos geométricos diferentes. Así para un caudal correspondiente a 100 años de periodo de retorno, el puente puede trabajar como vertedero y en cambio para 500 años, el puente puede trabajar como sumergido, con modelos de cálculo diferentes.

4.2.1.3.- Rugosidad del terreno

Para el cálculo de los coeficientes de rugosidad en la zona del río y en las llanuras de inundación de ambas márgenes, se procede siguiendo la metodología propuesta en la publicación titulada "Guía para seleccionar los coeficientes de rugosidad de Manning en ríos y llanuras de inundación" del Geological Survey (1989). Esta publicación ha sido asumida por numerosos organismos públicos americanos y se basa en la metodología desarrollada en el libro de Van Te Chow de "Hidráulica de los canales abiertos", siguiendo el método de Cowan.

Este método consiste en determinar un coeficiente de Manning inicial en el cauce a partir de las características del fondo del mismo, arena, grava, limo, roca y añadir a este coeficiente otros en función de una serie de parámetros como son:

- Variaciones en la sección transversal
- Irregularidades en el cauce
- Obstrucciones
- Vegetación
- Existencia de Meandros

Un resumen de este método se indica en la tabla que aparece en la página siguiente.

El valor de n_s es el siguiente:

$$n_s = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5$$

Los valores de los números de Manning utilizados se presentan en el anejo nº 2, en donde se realiza el cálculo en función de los datos tomados durante la visita al terreno y aplicando mediante hoja de cálculo propia, el método de Cowan anteriormente señalado.

4.2.1.4.- Áreas Inefectivas

Definido el modelo geométrico a analizar mediante puntos del terreno con sus correspondientes perfiles, es necesario reflejar en el mismo los obstáculos que existen en las llanuras de inundación, principalmente edificios, teniendo en cuenta la obstrucción que producen en el sentido perpendicular a la dirección del agua en dicha llanura. Ello conlleva a tener que proyectar en el perfil transversal correspondiente y en la dirección perpendicular a la corriente, los obstáculos existentes.

CALCULO DEL NÚMERO DE MANNING

Valores aproximados que intervienen en el cálculo

Variable	Alternativas	Valor recomendable
Básico n1	Arenas	0.020
	Roca	0.025
	Gravilla	0.024
	Grava	0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000
	Pequeñas	0.005
	Moderadas	0.010
	Importantes	0.020
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000
	Ocasionalmente	0.005
	Frecuentemente	.010 - .015
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000
	Pequeñas	.010 - .015
	Apreciables	.020 - .030
	Importantes	.040 - .060
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010
	Media	.010 - .020
	Alta	.025 - .050
	Muy alta	.050 - .100
Sinuosidad n6	Poca	0.000
	Apreciable	0.15 * ns
	Importante	0.30 * ns

Un elemento clave en la modelización hidráulica de una vega de inundación consiste en definir con cierta exactitud las áreas inefectivas o las áreas de velocidad cero y que por lo tanto no trabajan para desaguar la avenida. En estas áreas el agua está parada, no mejoran la capacidad de desagüe y no presentan rozamiento del agua. Esta agua se producen por efecto de obstáculos existentes aguas arriba que obligan a reducir el área efectiva de desagüe a una zona concreta próxima al río. En general la existencia de estas áreas disminuye la capacidad de desagüe de una sección dada aumentando la lámina de agua respecto a la consideración de la máxima capacidad geográfica obtenida con los perfiles topográficos. Estas áreas inefectivas o zonas de velocidad cero del agua, aparecen sobretodo en las zonas en donde existen lezones, muros o llanuras de inundación cortadas por estructuras, terraplenes y calles urbanas. El comportamiento de las áreas inefectivas puede ser diferente en función del caudal, lo que obliga a definir distintas áreas inefectivas según el caudal de cálculo y por lo tanto realizar modelos geométricos diferentes según dicho caudal

5.- ESTUDIO HIDRÁULICO EN SITUACIÓN ACTUAL

5.1.- CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL TRAMO DE RÍO

Siguiendo la metodología señalada en el apartado anterior, se ha realizado un estudio hidráulico en el tramo señalado de la regata Artia entre el perfil 1 situado en la confluencia con el río Bidasoa y el perfil 47 situado en un zona rural. Este estudio se ha centrado así en una longitud de río de 2.041 mts.

Con este estudio, se capta totalmente la problemática de la zona incluida la de sus puentes, la de los estrechamientos del cauce y el efecto de la vegetación en el río.

Para la realización de este trabajo se han tomado 47 perfiles transversales por topografía clásica, además de tomar los perfiles de detalle de ocho puentes.

La planta de situación de los perfiles obtenidos se presenta en el plano nº 2 de este trabajo.

En dicho plano se ha señalado la planta de los perfiles transversales tomados por los topógrafos durante el trabajo de topografía especialmente realizado para este estudio. En el plano nº 4 se indican las obstrucciones y las áreas inefectivas planteadas en la modelización. Las obstrucciones se han obtenido de los perfiles transversales levantados por topografía ayudados por la topografía del Ayuntamiento de Irún, en donde se ha indicado la situación de los edificios. Una serie de edificios marca una obstrucción continua al agua, sobretodo si la obstrucción en planta sigue la dirección de las líneas de corriente.

Además una obstrucción comienza creando un área inefectiva o zona en donde se produce un campo de velocidades que no sigue la dirección principal del flujo del agua, por ello, junto a la obstrucción se han creado unas áreas inefectivas hacia aguas arriba y hacia aguas abajo para realizar un flujo sin grandes cambios en el sentido de la corriente.

Por otro lado se han marcado áreas claramente inefectivas debido a la existencia de puntos que impiden la continuidad del desagüe o zonas en donde la forma de ocupación de la mancha de inundación no tiene nada que ver con la dirección de la corriente del agua en el río. Estas áreas inefectivas aparecen principalmente en la margen izquierda en donde los niveles de urbanización y edificación impiden, en toda su extensión, el paso del agua en las zonas inundables. Así mismo la autopista AP-8 crea una amplia zona inefectiva aguas arriba de la misma.

Los coeficientes de rugosidad empleados se señalan en la tabla siguiente, según el perfil elegido de acuerdo con el cálculo señalado en el anejo nº 2 de este documento. Estos números de Manning siguen las hipótesis del proyecto de restauración en la zona del canal de Artia.

NÚMEROS DE MANNING

Perfil	Margen izquierda	Canal	Margen derecha
47	0.070	0.047	0.070
46	0.070	0.047	0.070
45.2	0.070	0.047	0.070
45	0.070	0.047	0.070
44.8	0.070	0.047	0.070
44	0.070	0.047	0.070
43	0.070	0.047	0.070
42	0.070	0.047	0.070
41	0.070	0.047	0.080
40	0.070	0.047	0.080
39	0.070	0.047	0.080
38	0.055	0.047	0.080
37	0.055	0.047	0.080
36	0.055	0.047	0.080
35.5	0.055	0.047	0.080
35	0.055	0.047	0.080
34	0.055	0.047	0.080
33	0.055	0.047	0.080
32	0.055	0.047	0.080
31	0.055	0.047	0.080
30	0.055	0.047	0.080
29	0.055	0.030	0.080
28	0.055	0.030	0.060
27	0.055	0.053	0.060
26	0.055	0.053	0.060
25	0.055	0.053	0.060
24	0.055	0.053	0.060
23	0.055	0.028	0.060
22	0.070	0.028	0.070
21	0.070	0.050	0.070
20	0.070	0.050	0.070
19	0.070	0.050	0.070
18	0.070	0.050	0.070

Perfil	Margen izquierda	Canal	Margen derecha
17	0.070	0.030	0.070
16	0.080	0.030	0.070
15	0.080	0.048	0.070
14	0.080	0.048	0.070
13	0.080	0.040	0.070
12	0.080	0.040	0.070
11	0.080	0.048	0.070
10	0.080	0.048	0.070
9	0.080	0.048	0.070
8	0.080	0.048	0.070
7	0.080	0.028	0.070
6	0.050	0.028	0.050
5	0.050	0.033	0.050
4	0.050	0.033	0.050
3	0.050	0.033	0.050
2	0.050	0.033	0.050
1	0.050	0.033	0.050

5.2.- RESULTADOS OBTENIDOS EN SITUACIÓN ACTUAL

De acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, se ha pasado el modelo HEC-RAS a la situación actual sin modificar los obstáculos existentes y partiendo de las dos condiciones de contorno establecidas para el perfil 1:

- Proyecto de restauración: cota 1.95
- Criterios actuales del URA: cota 2.78

Los resultados de este primer cálculo efectuado se resumen en la tabla que aparece a continuación con los cuatro caudales de cálculo comparados en función de las dos condiciones de contorno.

River Sta	Profile	Plan	Q		W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl	Cum Ch Len (m)
			Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)				
1	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.11	2.78	1.51	0.32	
1	10 años	EA COTA 1.95	45.14	0.11	1.95	2.34	0.59	
1	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.11	2.78	2.46	0.52	
1	100 años	EA COTA 1.95	73.17	0.11	1.95	3.79	0.96	
1	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.11	2.78	2.98	0.63	
1	500 años	EA COTA 1.95	88.85	0.11	2.13	4.14	1	
1	Restauración	EA COTA 2.98	76	0.11	2.78	2.55	0.54	
1	Restauración	EA COTA 1.95	76	0.11	1.95	3.94	0.99	
1.5								
				Bridge				
2	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.16	2.83	1.54	0.33	1.43
2	10 años	EA COTA 1.95	45.14	0.16	2.2	2.12	0.51	1.43
2	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.16	2.98	2.34	0.49	1.43
2	100 años	EA COTA 1.95	73.17	0.16	2.9	2.42	0.51	1.43
2	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.16	3.19	2.6	0.52	1.43
2	500 años	EA COTA 1.95	88.85	0.16	3.23	2.56	0.51	1.43
2	Restauración	EA COTA 2.98	76	0.16	3.01	2.4	0.5	1.43
2	Restauración	EA COTA 1.95	76	0.16	2.96	2.45	0.51	1.43
3	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.34	2.88	1.62	0.36	50.78
3	10 años	EA COTA 1.95	45.14	0.34	2.34	2.17	0.54	50.78
3	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.34	3.1	2.38	0.5	50.78
3	100 años	EA COTA 1.95	73.17	0.34	3.03	2.45	0.53	50.78
3	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.34	3.33	2.61	0.53	50.78
3	500 años	EA COTA 1.95	88.85	0.34	3.37	2.58	0.52	50.78
3	Restauración	EA COTA 2.98	76	0.34	3.13	2.43	0.51	50.78
3	Restauración	EA COTA 1.95	76	0.34	3.1	2.48	0.53	50.78
4	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.74	2.95	1.8	0.42	106.37
4	10 años	EA COTA 1.95	45.14	0.74	2.51	2.33	0.6	106.37
4	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.74	3.24	2.52	0.56	106.37
4	100 años	EA COTA 1.95	73.17	0.74	3.18	2.58	0.58	106.37
4	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.74	3.49	2.72	0.58	106.37
4	500 años	EA COTA 1.95	88.85	0.74	3.51	2.69	0.57	106.37
4	Restauración	EA COTA 2.98	76	0.74	3.27	2.56	0.56	106.37
4	Restauración	EA COTA 1.95	76	0.74	3.25	2.6	0.57	106.37
5	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.98	3.02	1.93	0.46	150.97
5	10 años	EA COTA 1.95	45.14	0.98	2.68	2.37	0.62	150.97
5	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.98	3.37	2.6	0.58	150.97

River Sta	Profile	Plan	Q						Cum Ch Len (m)
			Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl		
5	100 años	EA COTA 1.95	73.17	0.98	3.33	2.66	0.6	150.97	
5	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.98	3.63	2.8	0.6	150.97	
5	500 años	EA COTA 1.95	88.85	0.98	3.65	2.78	0.59	150.97	
5	Restauración	EA COTA 2.98	76	0.98	3.41	2.65	0.59	150.97	
5	Restauración	EA COTA 1.95	76	0.98	3.39	2.68	0.6	150.97	
6	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.97	3.09	1.93	0.46	185.63	
6	10 años	EA COTA 1.95	45.14	0.97	2.83	2.24	0.56	185.63	
6	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.97	3.48	2.56	0.56	185.63	
6	100 años	EA COTA 1.95	73.17	0.97	3.45	2.6	0.57	185.63	
6	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.97	3.74	2.77	0.58	185.63	
6	500 años	EA COTA 1.95	88.85	0.97	3.76	2.75	0.57	185.63	
6	Restauración	EA COTA 2.98	76	0.97	3.53	2.61	0.56	185.63	
6	Restauración	EA COTA 1.95	76	0.97	3.51	2.63	0.57	185.63	
6.5			Bridge						
7	10 años	EA COTA 2.98	45.14	1.45	3.33	2.47	0.6	314.36	
7	10 años	EA COTA 1.95	45.14	1.45	3.2	2.68	0.67	314.36	
7	100 años	EA COTA 2.98	73.17	1.45	3.84	3.1	0.66	314.36	
7	100 años	EA COTA 1.95	73.17	1.45	3.82	3.12	0.67	314.36	
7	500 años	EA COTA 2.98	88.85	1.45	4.13	3.33	0.67	314.36	
7	500 años	EA COTA 1.95	88.85	1.45	4.14	3.32	0.67	314.36	
7	Restauración	EA COTA 2.98	76	1.45	3.89	3.15	0.66	314.36	
7	Restauración	EA COTA 1.95	76	1.45	3.88	3.16	0.67	314.36	
8	10 años	EA COTA 2.98	45.14	1.84	3.65	2.24	0.61	365.97	
8	10 años	EA COTA 1.95	45.14	1.84	3.6	2.31	0.64	365.97	
8	100 años	EA COTA 2.98	73.17	1.84	4.42	2.05	0.58	365.97	
8	100 años	EA COTA 1.95	73.17	1.84	4.41	2.06	0.58	365.97	
8	500 años	EA COTA 2.98	88.85	1.84	4.78	1.91	0.49	365.97	
8	500 años	EA COTA 1.95	88.85	1.84	4.79	1.91	0.49	365.97	
8	Restauración	EA COTA 2.98	76	1.84	4.49	2.02	0.56	365.97	
8	Restauración	EA COTA 1.95	76	1.84	4.48	2.02	0.56	365.97	
9	10 años	EA COTA 2.98	45.14	1.82	4.18	1.8	0.57	419.97	
9	10 años	EA COTA 1.95	45.14	1.82	4.18	1.8	0.57	419.97	
9	100 años	EA COTA 2.98	73.17	1.82	4.79	1.79	0.47	419.97	
9	100 años	EA COTA 1.95	73.17	1.82	4.79	1.79	0.47	419.97	
9	500 años	EA COTA 2.98	88.85	1.82	5.05	1.85	0.45	419.97	
9	500 años	EA COTA 1.95	88.85	1.82	5.05	1.84	0.45	419.97	

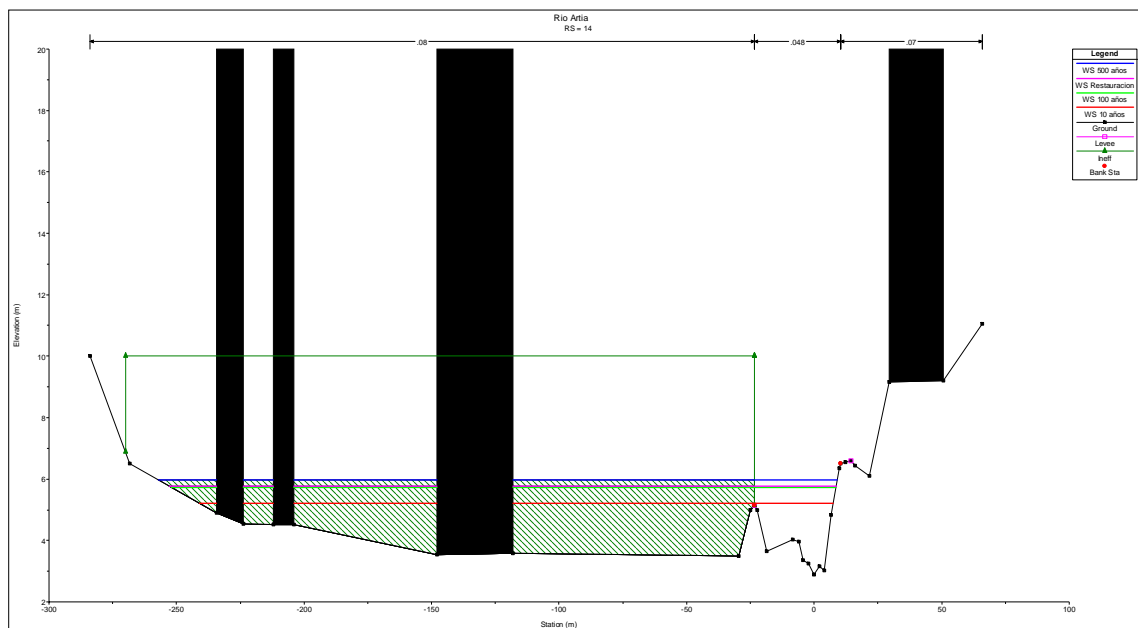
River Sta	Profile	Plan	Q		W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl	Cum Ch Len (m)
			Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)				
9	Restauración	EA COTA 2.98	76	1.82	4.84	1.81	0.47	419.97
9	Restauración	EA COTA 1.95	76	1.82	4.83	1.81	0.47	419.97
10	10 años	EA COTA 2.98	45.14	2.28	4.51	1.68	0.5	464.59
10	10 años	EA COTA 1.95	45.14	2.28	4.51	1.68	0.5	464.59
10	100 años	EA COTA 2.98	73.17	2.28	5	1.88	0.49	464.59
10	100 años	EA COTA 1.95	73.17	2.28	5	1.88	0.49	464.59
10	500 años	EA COTA 2.98	88.85	2.28	5.23	1.95	0.48	464.59
10	500 años	EA COTA 1.95	88.85	2.28	5.23	1.95	0.48	464.59
10	Restauración	EA COTA 2.98	76	2.28	5.04	1.9	0.49	464.59
10	Restauración	EA COTA 1.95	76	2.28	5.04	1.9	0.49	464.59

Como se puede apreciar la influencia del nivel de marea llega con cierta importancia al perfil 5-6, es decir antes del paso de la CN-1. En cambio esta influencia desaparece totalmente a partir del perfil 9, dentro de la primera fase de la restauración medioambiental del canal de Artia, antes del puente de la calle Juan Luis Seisdedos. Por lo tanto y de cara al cálculo en las zonas que se quieren desarrollar, aguas arriba del perfil 16, la hipótesis de marea que se escoja no tiene influencia y por lo tanto se adopta en este estudio la hipótesis establecida en los últimos "CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS ESTUDIOS HIDRÁULICOS DE APLICACIÓN PARA EL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE MÁRGENES DE LOS RÍOS DE LA CAPV".

Los resultados de este cálculo se exponen a nivel de tabla resumen y gráfico de su perfil longitudinal en las páginas siguientes. El detalle de este cálculo se señala en el anejo nº 3 de este Estudio, en donde aparecen estos mismos resultados numéricos y los gráficos de los perfiles longitudinales y transversales de las láminas de agua calculadas.

Así mismo, en el plano nº 5 se presentan las manchas de inundación obtenidas para los periodos de retorno de 10 (color azul), 100 (color verde) y 500 (color rojo) de periodo de retorno. En el anejo nº 1 aparecen fotografías de los distintos perfiles transversales y de los elementos característicos del río.

Analizando los resultados obtenidos, se puede apreciar que aguas arriba del puente de la calle Juan Luis Seisdedos, (Perfil 12-13) la regata se sale del cauce debido a que el lezón superior no está todavía totalmente acabado, al estar en obras, y tiene una cota de coronación inferior a las cotas de los lezones situados aguas abajo de dicho puente.



HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	1	10 años	45.14	0.11	2.78	2.67	1.44	2.90	0.001083	1.51	29.80	13.26	0.32			45.14	
tramo estudiado	1	100 años	73.17	0.11	2.78	2.67	1.90	3.09	0.002846	2.46	29.80	13.26	0.52			73.17	
tramo estudiado	1	500 años	88.85	0.11	2.78	2.67	2.13	3.23	0.004197	2.98	29.80	13.26	0.63			88.85	
tramo estudiado	1	Restauracion	76.00	0.11	2.78	2.67	1.94	3.11	0.003071	2.55	29.80	13.26	0.54			76.00	
tramo estudiado	1.5	Bridge															
tramo estudiado	2	10 años	45.14	0.16	2.83	2.67	1.50	2.95	0.001129	1.54	29.29	13.01	0.33	1.43		45.14	
tramo estudiado	2	100 años	73.17	0.16	2.98	2.82	1.97	3.26	0.002463	2.34	31.25	13.21	0.49	1.43		73.17	
tramo estudiado	2	500 años	88.85	0.16	3.19	3.03	2.20	3.54	0.002829	2.60	34.12	13.50	0.52	1.43		88.85	
tramo estudiado	2	Restauracion	76.00	0.16	3.01	2.85	2.01	3.30	0.002568	2.40	31.63	13.25	0.50	1.43		76.00	
tramo estudiado	3	10 años	45.14	0.34	2.88	2.54	1.71	3.01	0.001344	1.62	27.82	13.26	0.36	50.78		45.14	
tramo estudiado	3	100 años	73.17	0.34	3.10	2.76	2.17	3.39	0.002647	2.38	30.75	13.59	0.50	50.78		73.17	
tramo estudiado	3	500 años	88.85	0.34	3.33	2.99	2.40	3.68	0.002932	2.61	33.99	13.94	0.53	50.78		88.85	
tramo estudiado	3	Restauracion	76.00	0.34	3.13	2.79	2.22	3.43	0.002737	2.43	31.21	13.64	0.51	50.78		76.00	
tramo estudiado	4	10 años	45.14	0.74	2.95	2.21	2.04	3.11	0.001848	1.80	25.13	13.45	0.42	106.37		45.14	
tramo estudiado	4	100 años	73.17	0.74	3.24	2.50	2.48	3.56	0.003172	2.52	29.09	13.92	0.56	106.37		73.17	
tramo estudiado	4	500 años	88.85	0.74	3.49	2.75	2.70	3.86	0.003356	2.72	32.65	14.33	0.58	106.37		88.85	
tramo estudiado	4	Restauracion	76.00	0.74	3.27	2.53	2.52	3.61	0.003244	2.56	29.63	13.99	0.56	106.37		76.00	
tramo estudiado	5	10 años	45.14	0.98	3.02	2.04	2.24	3.21	0.002279	1.93	23.41	13.19	0.46	150.97		45.14	
tramo estudiado	5	100 años	73.17	0.98	3.37	2.39	2.68	3.71	0.003512	2.60	28.09	13.72	0.58	150.97		73.17	
tramo estudiado	5	500 años	88.85	0.98	3.63	2.65	2.90	4.03	0.003651	2.80	31.69	14.11	0.60	150.97		88.85	
tramo estudiado	5	Restauracion	76.00	0.98	3.41	2.43	2.72	3.77	0.003571	2.65	28.67	13.78	0.59	150.97		76.00	
tramo estudiado	6	10 años	45.14	0.97	3.09	2.12	2.28	3.28	0.001622	1.93	23.37	12.81	0.46	185.63		45.14	
tramo estudiado	6	100 años	73.17	0.97	3.48	2.51	2.73	3.82	0.002374	2.56	28.55	13.33	0.56	185.63		73.17	
tramo estudiado	6	500 años	88.85	0.97	3.74	2.77	2.95	4.13	0.002497	2.77	32.08	13.67	0.58	185.63		88.85	
tramo estudiado	6	Restauracion	76.00	0.97	3.53	2.56	2.77	3.87	0.002413	2.61	29.14	13.38	0.56	185.63		76.00	
tramo estudiado	6.5	Bridge															
tramo estudiado	7	10 años	45.14	1.45	3.33	1.88	2.82	3.64	0.003224	2.47	18.25	10.44	0.60	314.36		45.14	
tramo estudiado	7	100 años	73.17	1.45	3.84	2.39	3.29	4.33	0.003957	3.10	23.61	10.51	0.66	314.36		73.17	
tramo estudiado	7	500 años	88.85	1.45	4.13	2.68	3.53	4.70	0.004097	3.33	26.66	10.55	0.67	314.36		88.85	
tramo estudiado	7	Restauracion	76.00	1.45	3.89	2.44	3.34	4.40	0.003995	3.15	24.15	10.51	0.66	314.36		76.00	
tramo estudiado	8	10 años	45.14	1.84	3.65	1.81	3.20	3.90	0.008397	2.24	20.17	14.86	0.61	365.97		45.14	
tramo estudiado	8	100 años	73.17	1.84	4.42	2.58	3.64	4.63	0.007457	2.05	35.71	28.06	0.58	365.97		73.17	
tramo estudiado	8	500 años	88.85	1.84	4.78	2.94	3.85	4.97	0.005046	1.91	46.72	33.55	0.49	365.97	0.04	88.81	
tramo estudiado	8	Restauracion	76.00	1.84	4.49	2.65	3.68	4.69	0.006935	2.02	37.65	28.65	0.56	365.97		76.00	
tramo estudiado	9	10 años	45.14	1.82	4.18	2.36	3.48	4.35	0.007889	1.80	25.10	24.51	0.57	419.97		45.14	
tramo estudiado	9	100 años	73.17	1.82	4.79	2.97	4.12	4.95	0.004755	1.79	40.83	27.75	0.47	419.97	0.00	73.17	
tramo estudiado	9	500 años	88.85	1.82	5.05	3.23	4.27	5.22	0.004216	1.85	49.59	37.70	0.45	419.97	0.42	88.43	
tramo estudiado	9	Restauracion	76.00	1.82	4.84	3.02	4.15	5.00	0.004670	1.81	42.13	29.94	0.47	419.97	0.00	76.00	
tramo estudiado	10	10 años	45.14	2.28	4.51	2.23	3.78	4.65	0.005826	1.68	26.81	23.27	0.50	464.59		45.14	
tramo estudiado	10	100 años	73.17	2.28	5.00	2.72	4.34	5.18	0.005000	1.88	39.88	35.60	0.49	464.59	0.22	72.95	
tramo estudiado	10	500 años	88.85	2.28	5.23	2.95	4.50	5.42	0.004622	1.95	48.39	37.19	0.48	464.59	1.42	87.43	
tramo estudiado	10	Restauracion	76.00	2.28	5.04	2.76	4.37	5.22	0.004944	1.90	41.38	35.89	0.49	464.59	0.37	75.63	

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	11	10 años	45.14	2.44	4.81	2.37	4.06	4.97	0.007321	1.76	25.67	24.96	0.55	512.93			45.14
tramo estudiado	11	100 años	73.17	2.44	5.25	2.81	4.74	5.45	0.006258	1.97	37.09	26.88	0.54	512.93			73.17
tramo estudiado	11	500 años	88.85	2.44	5.46	3.02	4.88	5.68	0.005948	2.08	42.86	28.74	0.53	512.93	0.00		88.85
tramo estudiado	11	Restauracion	76.00	2.44	5.29	2.85	4.77	5.49	0.006211	1.99	38.13	27.05	0.54	512.93			76.00
tramo estudiado	12	10 años	45.14	2.72	4.91	2.19	4.14	5.09	0.003984	1.90	23.79	16.81	0.51	533.49			45.14
tramo estudiado	12	100 años	73.17	2.72	5.32	2.60	4.63	5.61	0.004780	2.36	31.04	17.89	0.57	533.49			73.17
tramo estudiado	12	500 años	88.85	2.72	5.52	2.80	4.91	5.85	0.005111	2.57	34.56	18.27	0.60	533.49			88.85
tramo estudiado	12	Restauracion	76.00	2.72	5.36	2.64	4.69	5.65	0.004848	2.40	31.69	17.96	0.58	533.49			76.00
tramo estudiado	12.5	Bridge															
tramo estudiado	13	10 años	45.14	2.69	4.97	2.28	4.17	5.14	0.003624	1.80	25.02	17.62	0.48	544.34			45.14
tramo estudiado	13	100 años	73.17	2.69	5.41	2.72	4.74	5.66	0.004138	2.21	33.07	18.50	0.53	544.34			73.17
tramo estudiado	13	500 años	88.85	2.69	5.62	2.93	4.92	5.92	0.004341	2.41	36.94	18.61	0.55	544.34			88.85
tramo estudiado	13	Restauracion	76.00	2.69	5.45	2.76	4.77	5.71	0.004178	2.25	33.79	18.52	0.53	544.34			76.00
tramo estudiado	14	10 años	45.14	2.90	5.21	2.31	4.28	5.27	0.001587	1.03	43.90	200.21	0.27	595.70			45.14
tramo estudiado	14	100 años	73.17	2.90	5.73	2.83	4.54	5.80	0.001549	1.22	60.02	212.31	0.28	595.70			73.17
tramo estudiado	14	500 años	88.85	2.90	5.98	3.08	4.67	6.06	0.001544	1.31	68.00	218.13	0.29	595.70			88.85
tramo estudiado	14	Restauracion	76.00	2.90	5.77	2.87	4.57	5.85	0.001548	1.24	61.50	213.39	0.28	595.70			76.00
tramo estudiado	15	10 años	45.14	3.32	5.28	1.96	4.79	5.40	0.005142	1.49	30.20	246.44	0.47	637.79			45.14
tramo estudiado	15	100 años	73.17	3.32	5.78	2.46	5.10	5.92	0.003681	1.62	45.17	249.51	0.42	637.79			73.17
tramo estudiado	15	500 años	88.85	3.32	6.03	2.71	5.23	6.17	0.003335	1.69	52.58	251.01	0.41	637.79			88.85
tramo estudiado	15	Restauracion	76.00	3.32	5.83	2.51	5.12	5.96	0.003608	1.63	46.54	249.79	0.42	637.79			76.00
tramo estudiado	16	10 años	45.14	3.73	5.38	1.65	5.33	5.99	0.009830	3.46	13.04	9.53	0.94	687.72			45.14
tramo estudiado	16	100 años	73.17	3.73	5.83	2.10	5.83	6.73	0.010893	4.20	17.40	9.68	1.00	687.72			73.17
tramo estudiado	16	500 años	88.85	3.73	6.09	2.36	6.09	7.11	0.010865	4.47	19.88	9.77	1.00	687.72			88.85
tramo estudiado	16	Restauracion	76.00	3.73	5.88	2.15	5.88	6.80	0.010870	4.25	17.87	9.70	1.00	687.72			76.00
tramo estudiado	16.5	Bridge															
tramo estudiado	17	10 años	43.44	3.88	5.64	1.76	5.37	6.08	0.006315	2.92	14.86	63.24	0.75	700.59			43.44
tramo estudiado	17	100 años	70.41	3.88	6.89	3.01	5.86	6.95	0.000821	1.38	97.65	88.06	0.27	700.59	33.24		37.17
tramo estudiado	17	500 años	85.50	3.88	7.29	3.41	6.10	7.34	0.000665	1.31	125.17	95.37	0.24	700.59	44.95		40.55
tramo estudiado	17	Restauracion	76.00	3.88	7.06	3.18	5.95	7.11	0.000740	1.34	108.79	91.33	0.26	700.59	37.67		38.33
tramo estudiado	18	10 años	43.44	4.02	6.26	2.24	5.84	6.43	0.006121	2.10	28.17	23.82	0.48	750.26	14.19		29.25
tramo estudiado	18	100 años	70.41	4.02	6.98	2.96	6.18	6.99	0.000544	0.73	143.45	188.84	0.14	750.26	56.48		13.93
tramo estudiado	18	500 años	85.50	4.02	7.36	3.34	6.34	7.37	0.000403	0.68	185.85	224.83	0.13	750.26	69.39		14.82
tramo estudiado	18	Restauracion	76.00	4.02	7.14	3.12	6.24	7.15	0.000477	0.70	156.80	189.92	0.13	750.26	61.79		14.21
tramo estudiado	19	10 años	43.44	4.50	6.61	2.11	6.37	6.81	0.010281	2.55	25.97	25.86	0.59	800.61	22.80		19.97
tramo estudiado	19	100 años	70.41	4.50	7.01	2.51	6.66	7.05	0.002645	1.47	88.75	173.15	0.31	800.61	55.61		13.89
tramo estudiado	19	500 años	85.50	4.50	7.38	2.88	6.80	7.41	0.001452	1.20	121.12	175.59	0.23	800.61	71.11		13.23
tramo estudiado	19	Restauracion	76.00	4.50	7.16	2.66	6.71	7.19	0.001981	1.33	102.08	174.15	0.27	800.61	61.60		13.40
tramo estudiado	20	10 años	43.44	5.35	7.15	1.80	6.93	7.32	0.010322	2.37	28.07	32.27	0.62	856.06	23.58		19.56
tramo estudiado	20	100 años	70.41	5.35	7.16	1.81	7.16	7.59	0.026420	3.81	28.35	32.37	1.00	856.06	38.31		31.58
tramo estudiado	20	500 años	85.50	5.35	7.45	2.10	7.30	7.50	0.002861	1.36	92.02	166.60	0.33	856.06	71.45		13.58

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	20	Restauracion	76.00	5.35	7.21	1.86	7.21	7.66	0.026328	3.89	30.10	33.17	1.00	856.06	41.90	33.43	0.66
tramo estudiado	21	10 años	43.44	5.87	7.57	1.70	7.57	7.91	0.020865	3.10	20.48	26.71	0.84	895.13	17.44	26.00	
tramo estudiado	21	100 años	70.41	5.87	7.83	1.96	7.83	8.28	0.024782	3.68	27.65	28.89	0.93	895.13	33.60	36.81	
tramo estudiado	21	500 años	85.50	5.87	7.92	2.05	7.92	7.93	0.000588	0.58	200.64	149.70	0.14	895.13	79.34	6.16	
tramo estudiado	21	Restauracion	76.00	5.87	7.89	2.02	7.89	8.35	0.024889	3.76	29.29	29.61	0.94	895.13	37.14	38.86	
tramo estudiado	22	10 años	43.44	6.30	8.53	2.23	8.53	9.38	0.010970	4.09	10.62	6.22	1.00	936.41		43.44	
tramo estudiado	22	100 años	70.41	6.30	9.23	2.93	9.23	10.32	0.010905	4.63	15.21	6.95	1.00	936.41		70.41	
tramo estudiado	22	500 años	85.50	6.30	9.56	3.26	9.56	10.76	0.010892	4.86	17.59	7.30	1.00	936.41		85.50	
tramo estudiado	22	Restauracion	76.00	6.30	9.35	3.05	9.35	10.49	0.010898	4.72	16.10	7.09	1.00	936.41		76.00	
tramo estudiado	22.5	Bridge															
tramo estudiado	23	10 años	43.44	6.58	9.26	2.68	9.10	10.23	0.013108	4.37	9.95	4.17	0.90	1000.11		43.44	
tramo estudiado	23	100 años	70.41	6.58	12.25	5.67	9.96	12.71	0.004030	3.02	24.48	11.93	0.45	1000.11	0.52	69.89	
tramo estudiado	23	500 años	85.50	6.58	13.50	6.92	10.39	13.70	0.001647	2.26	59.32	43.00	0.30	1000.11	12.63	66.31	6.56
tramo estudiado	23	Restauracion	76.00	6.58	12.59	6.01	10.12	13.02	0.003492	2.95	29.88	19.15	0.42	1000.11	2.69	73.15	0.16
tramo estudiado	24	10 años	43.44	7.30	10.35	3.05	8.60	10.36	0.000236	0.40	93.64	98.91	0.09	1055.10	36.75	6.69	
tramo estudiado	24	100 años	70.41	7.30	12.76	5.46	8.77	12.77	0.000054	0.29	198.73	107.83	0.04	1055.10	59.38	11.03	
tramo estudiado	24	500 años	85.50	7.30	13.72	6.42	8.86	13.73	0.000042	0.28	247.89	122.83	0.04	1055.10	71.70	13.28	0.52
tramo estudiado	24	Restauracion	76.00	7.30	13.06	5.76	8.81	13.07	0.000051	0.29	211.91	108.88	0.04	1055.10	64.15	11.85	
tramo estudiado	25	10 años	43.44	7.92	10.37	2.45	9.40	10.39	0.000731	0.67	69.56	87.92	0.16	1111.86	34.26	9.18	
tramo estudiado	25	100 años	70.41	7.92	12.76	4.84	9.56	12.77	0.000076	0.32	188.26	102.29	0.06	1111.86	58.49	11.92	
tramo estudiado	25	500 años	85.50	7.92	13.73	5.81	9.64	13.73	0.000053	0.30	238.39	105.31	0.05	1111.86	71.04	14.46	
tramo estudiado	25	Restauracion	76.00	7.92	13.06	5.14	9.59	13.07	0.000069	0.32	203.79	103.23	0.06	1111.86	63.16	12.84	
tramo estudiado	26	10 años	43.44	8.70	10.40	1.70	9.92	10.43	0.001432	0.78	62.54	79.51	0.21	1157.39	35.82	7.62	
tramo estudiado	26	100 años	70.41	8.70	12.77	4.07	9.92	12.77	0.000071	0.29	210.96	102.22	0.05	1157.39	61.45	8.96	
tramo estudiado	26	500 años	85.50	8.70	13.73	5.03	9.99	13.74	0.000045	0.26	273.68	106.03	0.04	1157.39	74.64	10.86	
tramo estudiado	26	Restauracion	76.00	8.70	13.07	4.37	9.94	13.07	0.000062	0.28	230.43	103.41	0.05	1157.39	66.36	9.64	
tramo estudiado	27	10 años	43.44	8.90	10.67	1.77	10.67	10.93	0.022262	2.84	21.24	34.71	0.79	1211.59	25.14	18.30	
tramo estudiado	27	100 años	70.41	8.90	12.77	3.87	10.84	12.78	0.000218	0.52	177.15	96.61	0.09	1211.59	41.17	8.84	20.40
tramo estudiado	27	500 años	85.50	8.90	13.73	4.83	10.90	13.74	0.000087	0.39	282.76	114.58	0.06	1211.59	47.20	8.48	29.81
tramo estudiado	27	Restauracion	76.00	8.90	13.07	4.17	10.85	13.08	0.000170	0.49	208.57	109.24	0.08	1211.59	44.65	8.98	22.37
tramo estudiado	28	10 años	40.30	9.12	12.09	2.97	12.09	12.37	0.006289	2.74	27.23	48.70	0.54	1231.81	5.57	28.07	6.65
tramo estudiado	28	100 años	65.33	9.12	12.74	3.62	12.34	12.84	0.002565	2.03	64.02	66.03	0.36	1231.81	17.13	25.87	22.33
tramo estudiado	28	500 años	79.32	9.12	13.73	4.61	12.44	13.75	0.000466	1.03	141.93	85.10	0.16	1231.81	25.08	17.21	37.03
tramo estudiado	28	Restauracion	76.00	9.12	13.05	3.93	12.42	13.12	0.001697	1.75	86.75	77.48	0.30	1231.81	22.38	24.56	29.06
tramo estudiado	28.5	Bridge															
tramo estudiado	29	10 años	40.30	9.33	12.38	3.05	12.03	12.49	0.002251	1.90	44.38	58.23	0.38	1237.62	9.97	23.78	6.55
tramo estudiado	29	100 años	65.33	9.33	12.79	3.46	12.32	12.90	0.002052	2.01	71.41	70.43	0.37	1237.62	21.70	29.22	14.41
tramo estudiado	29	500 años	79.32	9.33	13.73	4.40	12.44	13.76	0.000475	1.16	148.71	88.61	0.19	1237.62	31.86	22.21	25.25
tramo estudiado	29	Restauracion	76.00	9.33	13.08	3.75	12.41	13.16	0.001496	1.82	93.44	80.70	0.32	1237.62	28.00	29.08	18.92
tramo estudiado	30	10 años	40.30	10.55	12.54	1.99	12.44	13.06	0.024166	3.21	12.59	10.36	0.90	1321.30	0.02	40.28	
tramo estudiado	30	100 años	65.33	10.55	13.10	2.55	13.10	13.48	0.013033	2.96	32.97	47.23	0.70	1321.30	1.15	53.84	10.33

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	30	500 años	79.32	10.55	13.79	3.24	13.15	13.80	0.000432	0.67	154.21	92.34	0.13	1321.30	53.15	16.69	9.48
tramo estudiado	30	Restauracion	76.00	10.55	13.25	2.70	13.15	13.28	0.001167	0.93	105.20	90.45	0.21	1321.30	52.49	18.35	5.16
tramo estudiado	31	10 años	40.30	11.15	13.18	2.03	12.84	13.19	0.000857	0.71	79.77	100.18	0.17	1356.04	29.10	8.42	2.79
tramo estudiado	31	100 años	65.33	11.15	13.56	2.41	12.84	13.58	0.000768	0.77	118.43	102.23	0.17	1356.04	45.43	11.12	8.78
tramo estudiado	31	500 años	79.32	11.15	13.80	2.65	12.84	13.82	0.000655	0.77	143.31	103.52	0.16	1356.04	54.08	12.30	12.94
tramo estudiado	31	Restauracion	76.00	11.15	13.29	2.14	12.84	13.34	0.002148	1.18	91.10	100.78	0.28	1356.04	54.25	14.80	6.94
tramo estudiado	32	10 años	40.30	11.41	13.21	1.80	13.10	13.22	0.001007	0.68	82.96	106.26	0.18	1391.54	27.44	6.61	6.24
tramo estudiado	32	100 años	65.33	11.41	13.59	2.18	13.16	13.60	0.000832	0.69	124.88	114.32	0.16	1391.54	42.53	8.49	14.31
tramo estudiado	32	500 años	79.32	11.41	13.82	2.41	13.16	13.84	0.000690	0.67	152.75	119.37	0.15	1391.54	50.50	9.25	19.57
tramo estudiado	32	Restauracion	76.00	11.41	13.36	1.95	13.16	13.40	0.002124	1.03	99.91	109.59	0.26	1391.54	50.72	11.19	14.09
tramo estudiado	33	10 años	40.30	12.05	13.49	1.44	13.49	13.60	0.008868	1.68	28.57	43.51	0.47	1441.45	30.67	9.48	0.15
tramo estudiado	33	100 años	65.33	12.05	13.53	1.48	13.49	13.78	0.019898	2.57	30.42	44.23	0.71	1441.45	50.04	14.99	0.30
tramo estudiado	33	500 años	79.32	12.05	13.81	1.76	13.54	13.97	0.010735	2.14	51.34	93.45	0.54	1441.45	60.01	15.07	4.24
tramo estudiado	33	Restauracion	76.00	12.05	13.52	1.47	13.52	13.87	0.028457	3.05	29.76	43.97	0.85	1441.45	58.08	17.59	0.33
tramo estudiado	34	10 años	40.30	12.45	14.01	1.56	14.01	14.05	0.003656	1.26	45.39	65.70	0.37	1486.38	30.95	9.35	
tramo estudiado	34	100 años	65.33	12.45	14.13	1.68	14.01	14.21	0.005969	1.69	53.31	68.31	0.48	1486.38	51.47	13.86	0.00
tramo estudiado	34	500 años	79.32	12.45	14.22	1.77	14.01	14.31	0.006383	1.83	59.40	70.82	0.50	1486.38	63.30	16.01	0.01
tramo estudiado	34	Restauracion	76.00	12.45	14.24	1.79	14.01	14.33	0.005340	1.70	61.31	71.59	0.46	1486.38	60.86	15.12	0.02
tramo estudiado	35	10 años	40.30	13.23	14.68	1.45	14.68	14.77	0.006469	1.76	36.41	67.17	0.50	1543.12	24.89	15.28	0.14
tramo estudiado	35	100 años	65.33	13.23	14.68	1.45	14.68	14.91	0.016755	2.84	36.61	67.31	0.80	1543.12	40.42	24.68	0.23
tramo estudiado	35	500 años	79.32	13.23	14.74	1.51	14.74	15.00	0.019011	3.11	40.42	70.10	0.86	1543.12	50.66	28.21	0.45
tramo estudiado	35	Restauracion	76.00	13.23	14.71	1.48	14.71	14.98	0.020077	3.15	38.33	68.59	0.88	1543.12	47.75	27.91	0.34
tramo estudiado	35.3	Bridge															
tramo estudiado	35.5	10 años	40.30	13.36	14.73	1.37	14.73	15.42	0.028877	3.67	10.99	8.01	1.00	1548.87		40.30	
tramo estudiado	35.5	100 años	65.33	13.36	14.92	1.56	14.78	15.02	0.006487	1.89	51.42	78.33	0.48	1548.87	41.55	23.58	0.20
tramo estudiado	35.5	500 años	79.32	13.36	15.02	1.66	14.78	15.13	0.006739	2.00	59.82	121.93	0.50	1548.87	52.34	26.55	0.43
tramo estudiado	35.5	Restauracion	76.00	13.36	15.00	1.64	14.78	15.11	0.006551	1.96	58.09	107.01	0.49	1548.87	49.88	25.78	0.34
tramo estudiado	36	10 años	40.30	14.05	15.65	1.60	15.43	15.68	0.001612	0.95	66.09	122.66	0.27	1592.72	28.82	9.24	2.24
tramo estudiado	36	100 años	65.33	14.05	15.43	1.38	15.43	15.57	0.010609	2.17	42.38	71.49	0.66	1592.72	47.40	17.48	0.46
tramo estudiado	36	500 años	79.32	14.05	15.43	1.38	15.43	15.64	0.015639	2.63	42.38	71.49	0.80	1592.72	57.54	21.22	0.56
tramo estudiado	36	Restauracion	76.00	14.05	15.43	1.38	15.43	15.62	0.014358	2.52	42.38	71.49	0.77	1592.72	55.14	20.33	0.53
tramo estudiado	37	10 años	40.30	14.50	16.14	1.64	16.14	16.27	0.008795	2.19	32.24	63.41	0.61	1639.85	21.64	17.55	1.12
tramo estudiado	37	100 años	65.33	14.50	16.23	1.73	16.23	16.46	0.014930	2.98	37.71	64.42	0.80	1639.85	37.93	25.40	1.99
tramo estudiado	37	500 años	79.32	14.50	16.29	1.79	16.29	16.56	0.016038	3.19	42.14	65.22	0.84	1639.85	48.24	28.51	2.57
tramo estudiado	37	Restauracion	76.00	14.50	16.28	1.78	16.28	16.54	0.015769	3.14	41.14	65.04	0.83	1639.85	45.79	27.78	2.43
tramo estudiado	38	10 años	36.78	15.04	16.59	1.55	16.59	16.77	0.018306	2.65	23.20	57.68	0.71	1676.69	23.36	13.13	0.29
tramo estudiado	38	100 años	59.62	15.04	16.74	1.70	16.74	16.97	0.020555	3.00	32.43	63.72	0.76	1676.69	41.49	16.45	1.68
tramo estudiado	38	500 años	72.40	15.04	16.84	1.80	16.81	17.07	0.018736	2.98	38.97	67.56	0.73	1676.69	51.92	17.38	3.10
tramo estudiado	38	Restauracion	76.00	15.04	16.82	1.78	16.82	17.09	0.021960	3.21	38.07	67.04	0.79	1676.69	54.32	18.57	3.11
tramo estudiado	38.5	Bridge															
tramo estudiado	39	10 años	36.78	15.05	16.74	1.69	16.66	16.87	0.012323	2.34	30.46	65.70	0.60	1679.32	22.59	13.19	1.00

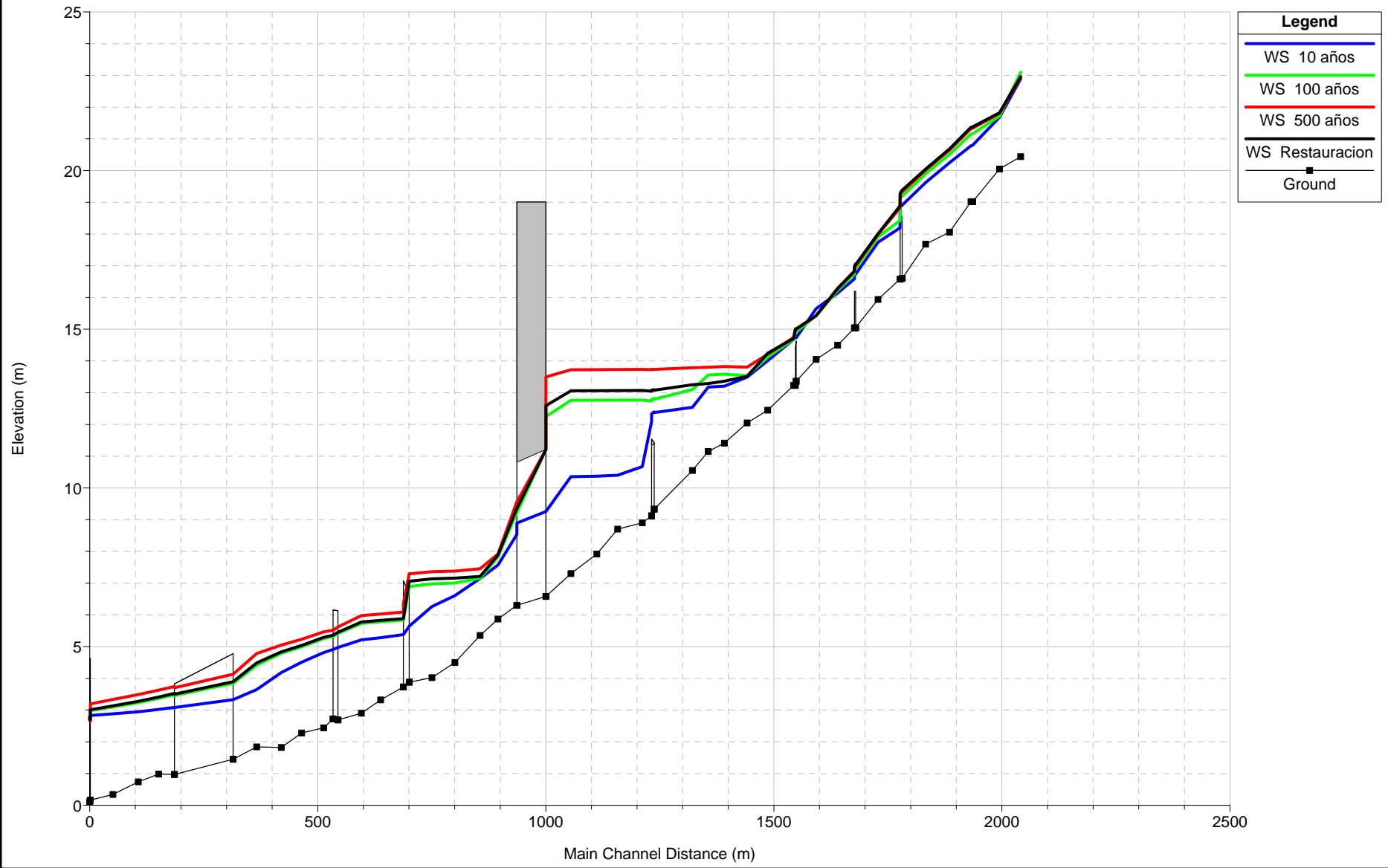
HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	39	100 años	59.62	15.05	16.92	1.87	16.83	17.08	0.013736	2.67	43.49	76.79	0.65	1679.32	38.80	16.77	4.05
tramo estudiado	39	500 años	72.40	15.05	17.00	1.95	16.90	17.17	0.014324	2.81	50.08	81.79	0.67	1679.32	47.58	18.51	6.31
tramo estudiado	39	Restauracion	76.00	15.05	17.04	1.99	16.92	17.20	0.013662	2.78	53.02	83.06	0.65	1679.32	49.98	18.68	7.34
tramo estudiado	40	10 años	36.78	15.94	17.74	1.80	17.74	17.94	0.008998	2.43	30.11	69.99	0.63	1728.27	9.84	23.54	3.40
tramo estudiado	40	100 años	59.62	15.94	17.91	1.97	17.91	18.16	0.011106	2.90	42.09	70.70	0.71	1728.27	18.78	31.19	9.65
tramo estudiado	40	500 años	72.40	15.94	17.99	2.05	17.99	18.26	0.012162	3.12	47.41	71.02	0.75	1728.27	23.83	35.08	13.48
tramo estudiado	40	Restauracion	76.00	15.94	18.01	2.07	18.01	18.28	0.012411	3.18	48.84	71.11	0.76	1728.27	25.27	36.12	14.61
tramo estudiado	41	10 años	36.78	16.58	18.20	1.62	17.97	18.60	0.014995	2.82	13.05	9.70	0.78	1776.59		36.78	
tramo estudiado	41	100 años	59.62	16.58	18.43	1.85	18.43	19.20	0.024499	3.89	15.31	9.93	1.00	1776.59		59.62	
tramo estudiado	41	500 años	72.40	16.58	18.83	2.25	18.83	19.39	0.015311	3.45	26.04	29.38	0.80	1776.59	0.01	66.83	5.56
tramo estudiado	41	Restauracion	76.00	16.58	18.89	2.31	18.89	19.44	0.014731	3.45	27.95	33.95	0.79	1776.59	0.08	69.09	6.83
tramo estudiado	41.5	Bridge															
tramo estudiado	42	10 años	36.78	16.60	18.91	2.31	18.07	19.04	0.003585	1.67	28.33	36.68	0.39	1781.49	0.19	32.48	4.11
tramo estudiado	42	100 años	59.62	16.60	19.20	2.60	18.52	19.38	0.004646	2.09	41.45	48.60	0.45	1781.49	2.84	46.80	9.98
tramo estudiado	42	500 años	72.40	16.60	19.33	2.73	18.91	19.54	0.004969	2.25	48.09	49.53	0.47	1781.49	5.37	53.55	13.48
tramo estudiado	42	Restauracion	76.00	16.60	19.39	2.79	18.95	19.59	0.004859	2.26	50.69	49.89	0.47	1781.49	6.40	54.97	14.63
tramo estudiado	43	10 años	36.78	17.68	19.62	1.94	19.62	19.95	0.012856	2.67	18.65	35.65	0.75	1832.58	0.42	32.61	3.75
tramo estudiado	43	100 años	59.62	17.68	19.90	2.22	19.90	20.27	0.012946	3.05	28.78	37.10	0.78	1832.58	2.23	45.23	12.17
tramo estudiado	43	500 años	72.40	17.68	20.02	2.34	20.02	20.43	0.013517	3.27	33.08	37.68	0.80	1832.58	3.38	51.95	17.07
tramo estudiado	43	Restauracion	76.00	17.68	20.05	2.37	20.05	20.47	0.013654	3.33	34.22	37.81	0.81	1832.58	3.72	53.78	18.50
tramo estudiado	44	10 años	36.78	18.06	20.25	2.19	20.02	20.54	0.010096	2.48	16.84	18.54	0.67	1885.18	2.02	34.76	0.00
tramo estudiado	44	100 años	59.62	18.06	20.52	2.46	20.49	20.93	0.012128	3.06	26.02	32.72	0.76	1885.18	5.33	51.33	2.96
tramo estudiado	44	500 años	72.40	18.06	20.65	2.59	20.63	21.11	0.012583	3.28	30.44	33.84	0.79	1885.18	7.53	59.52	5.36
tramo estudiado	44	Restauracion	76.00	18.06	20.68	2.62	20.67	21.16	0.012714	3.34	31.61	34.12	0.79	1885.18	8.17	61.76	6.07
tramo estudiado	44.8	10 años	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.83	0.003374	1.28	47.53	70.97	0.39	1932.05	19.80	16.98	
tramo estudiado	44.8	100 años	59.62	19.02	21.15	2.13	20.64	21.19	0.002434	1.25	74.79	76.68	0.34	1932.05	37.22	22.40	
tramo estudiado	44.8	500 años	72.40	19.02	21.32	2.30	20.70	21.37	0.002229	1.26	88.15	79.33	0.33	1932.05	46.86	25.54	
tramo estudiado	44.8	Restauracion	76.00	19.02	21.37	2.35	20.72	21.41	0.002188	1.27	91.75	80.02	0.33	1932.05	49.57	26.43	
tramo estudiado	45	10 años	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.84	0.003837	1.42	45.37	67.18	0.39	1934.05	21.28	15.50	
tramo estudiado	45	100 años	59.62	19.02	21.15	2.13	20.66	21.20	0.002788	1.40	71.63	76.82	0.34	1934.05	39.92	19.55	0.15
tramo estudiado	45	500 años	72.40	19.02	21.32	2.30	20.73	21.37	0.002534	1.42	84.98	79.42	0.33	1934.05	50.01	21.87	0.52
tramo estudiado	45	Restauracion	76.00	19.02	21.37	2.35	20.75	21.42	0.002481	1.43	88.57	80.10	0.33	1934.05	52.84	22.52	0.64
tramo estudiado	45.2	10 años	36.78	19.02	20.80	1.78	20.57	20.85	0.003097	1.24	49.01	71.29	0.37	1936.05	20.06	16.72	
tramo estudiado	45.2	100 años	59.62	19.02	21.16	2.14	20.64	21.21	0.002334	1.23	75.88	76.90	0.34	1936.05	37.35	22.27	
tramo estudiado	45.2	500 años	72.40	19.02	21.33	2.31	20.70	21.38	0.002155	1.25	89.18	79.53	0.33	1936.05	46.96	25.44	
tramo estudiado	45.2	Restauracion	76.00	19.02	21.38	2.36	20.72	21.42	0.002118	1.25	92.77	80.22	0.33	1936.05	49.67	26.33	
tramo estudiado	46	10 años	36.78	20.05	21.68	1.63	21.68	21.79	0.010838	2.04	31.21	57.36	0.63	1994.67	21.03	15.75	
tramo estudiado	46	100 años	59.62	20.05	21.72	1.67	21.72	21.97	0.023702	3.07	33.44	58.48	0.93	1994.67	35.03	24.59	
tramo estudiado	46	500 años	72.40	20.05	21.80	1.75	21.80	22.07	0.024138	3.22	38.40	60.91	0.95	1994.67	44.65	27.75	
tramo estudiado	46	Restauracion	76.00	20.05	21.82	1.77	21.82	22.10	0.024379	3.26	39.66	61.51	0.96	1994.67	47.36	28.64	
tramo estudiado	47	10 años	36.78	20.44	22.89	2.45	22.89	23.14	0.013697	2.65	22.39	36.93	0.69	2041.21	12.56	24.22	
tramo estudiado	47	100 años	59.62	20.44	23.10	2.66	23.10	23.41	0.017553	3.11	30.38	39.25	0.79	2041.21	27.08	32.54	

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	47	500 años	72.40	20.44	22.93	2.49	22.89	23.76	0.045719	4.87	23.94	37.39	1.26	2041.21	26.62	45.78	
tramo estudiado	47	Restauracion	76.00	20.44	22.97	2.53	22.89	23.76	0.044318	4.83	25.31	37.80	1.24	2041.21	29.56	46.44	

Rio Artia Plan: Estado actual cota 2.78



Legend	
—	WS 10 años
—	WS 100 años
—	WS 500 años
—	WS Restauracion
■	Ground

El puente del perfil 16-17 crea una muy importante pérdida de carga lo que obliga a causar una inundación en la zona entre los perfiles 17 y 22. La capacidad hidráulica de este puente conviene ser analizada. Así el puente del perfil 12 presenta una sección de paso al agua de $45,14 \text{ m}^2$ y este puente tiene una sección de paso de sólo $24,50 \text{ m}^2$. Por lo tanto parece necesario estudiar la posibilidad de aumento de capacidad para reducir la inundación entre los perfiles 17 y 22. Esta zona es inundable para las avenidas de 100 y 500 años de periodo de retorno, y la avenida de 10 años se mantiene contenida por el lezón actual. De todas formas y comprobadas las cotas del lezón actual, las mismas son inferiores a las señaladas en el Proyecto de Encauzamiento de la Regata Artia y diseño del Parque Arbesko Errota en Arbes (Irun), oficialmente aprobado por la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco.

El siguiente gran obstáculo es el paso bajo la autopista que tiene graves problemas de capacidad para desaguar las avenidas, elevando de forma artificial la lámina de agua en los perfiles situados aguas arriba, creando en esta zona un verdadero embalse. Indudablemente esta es una de las razones por las que en esta zona se deposita gran cantidad de los sedimentos que transporta la regata. La sección de desagüe de esta obra de paso es de $18,17 \text{ m}^2$, totalmente insuficiente.

El resto de puentes situados aguas arriba presentan también secciones de paso muy escasas de acuerdo con la siguiente definición:

- Puente perfiles 28-29: 5.75 m^2
- Pasarela perfil 35: 6.54 m^2
- Pasarela perfil 38: 3.27 m^2
- Puente perfiles 41-42: 9.98 m^2

Por lo tanto y el primer paso para proponer mejoras de la inundabilidad de la zona, es necesario plantear un aumento general de la capacidad de los puentes anteriormente citados.

Este nuevo estudio se establece en el apartado siguiente.

5.3.- MEJORAS DE LOS PUENTES

Las primeras actuaciones que se plantean se centran en el aumento de la sección de desagüe de los puentes anteriormente mencionados. Este análisis se realiza puente a puente para conocer claramente el efecto beneficioso que la mejora produce.

El primer puente que se debe de mejorar es el puente del perfil 16-17. Esta mejora consiste en la ejecución de un nuevo puente de poco canto, del orden de un metro de canto y con una luz entre apoyos de aproximadamente 29 metros y una superficie de desagüe de unos 46 m², lo que equivale a la ejecución de un puente de fuerte esbeltez. La sección de encauzamiento sería similar a la existente, pero colocando las cotas del lezón construido a las cotas mínimas señaladas a continuación.

Perfil 18: Cota 6.70. La cota actual es correcta

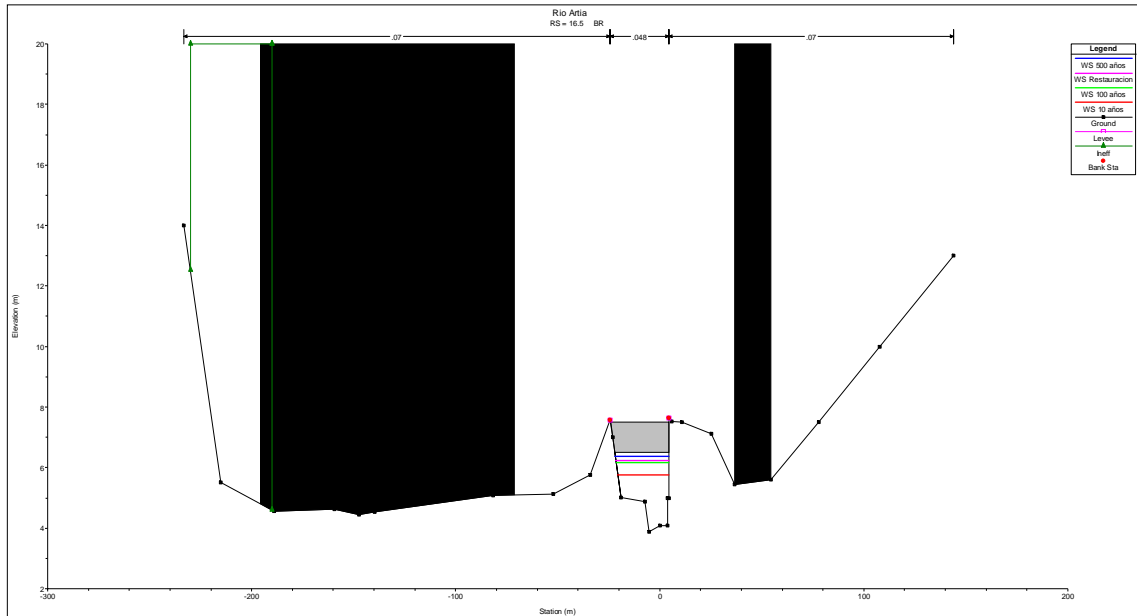
Perfil 19: Cota 7.10 Recrecer un mínimo de 0.30 mts.

Perfil 20: Cota 7.55 Recrecer un mínimo de 0.25 mts.

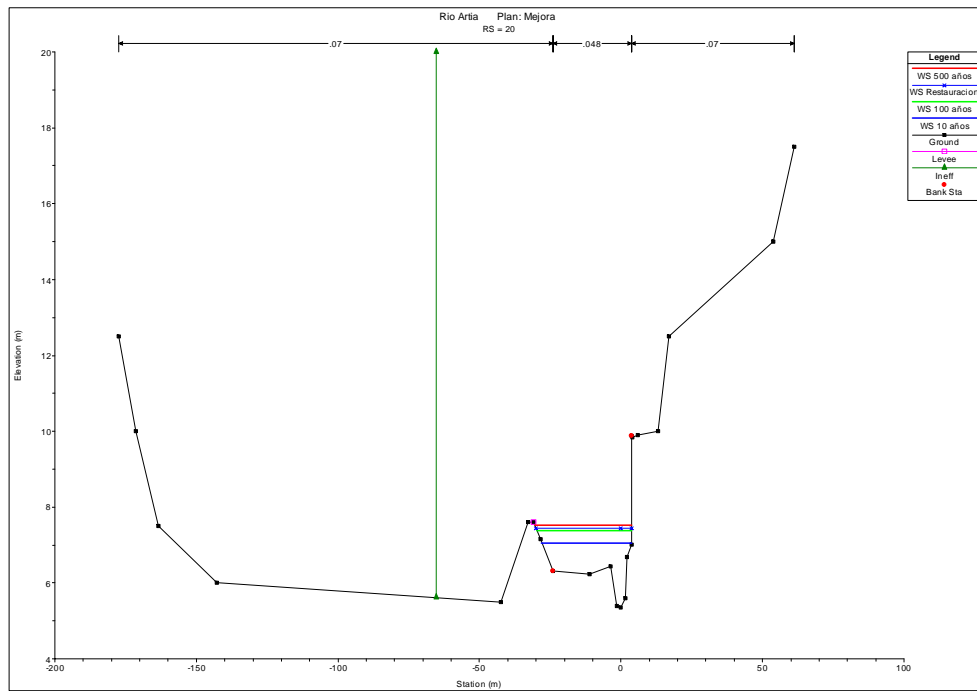
Perfil 21: Cota 7.90 La cota actual es correcta

Esta actuación debería comenzar en el perfil 13, una vez acabadas las obras de urbanización, rehaciendo a la cota precisa el lezón de la margen izquierda entre la sección 13 y 16 y desde allí recrecer el lezón existente hasta el perfil 22, de acuerdo con lo indicado anteriormente. En el perfil 16 se colocaría el puente anteriormente señalado. En las secciones que aparecen a continuación da una idea de la actuación que se propone. Se aprecia que el agua se mantiene dentro del cauce y que por lo tanto la superficie de margen izquierda puede ser destinada a la actuación prevista.

PUENTE PERFIL 16

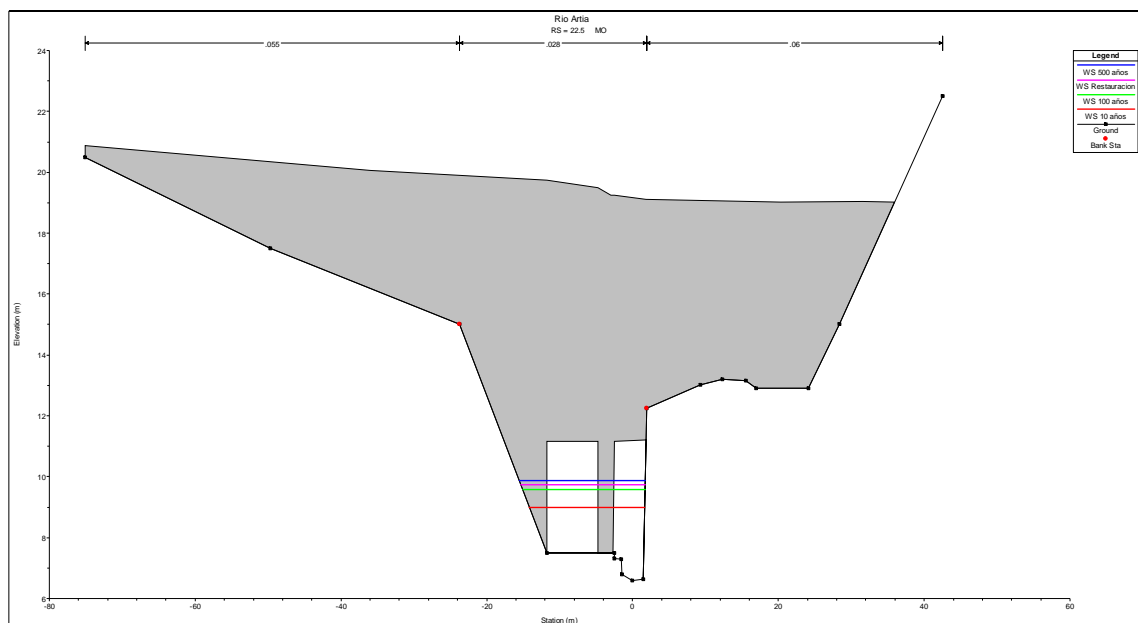


SECCIÓN 19



La siguiente actuación tiene que ser la mejora del paso bajo la autopista. Se ha previsto en este estudio la ejecución de un cajón hincado cerca del paso actual de acuerdo con la sección que se indica a continuación

OBRA DE PASO BAJO AUTOPISTA



Se ha modelizado una sección nueva de cajón hincado de 7 metros de anchura y con una altura tal que coincidiría con la cota superior del paso actual, aunque esta altura se podría rebajar del orden de 1 metro de forma que el cajón podría ser de 7 x 3 metros.

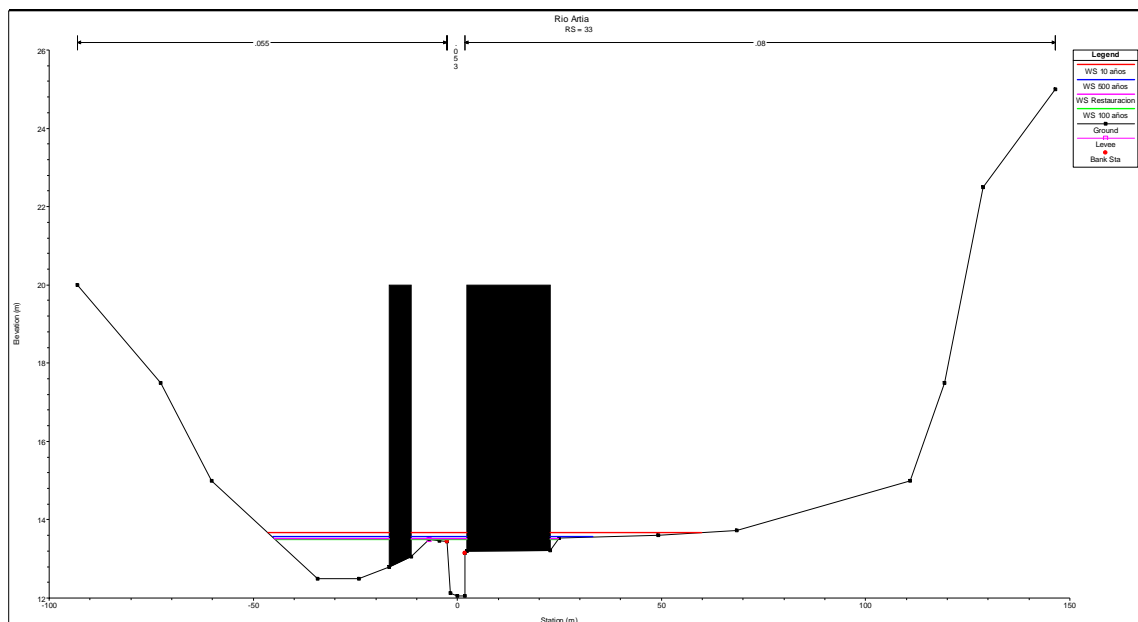
El efecto de esta nueva apertura bajo la autopista es muy importante disminuyendo la lámina de agua en el perfil 24 las siguientes cifras:

- Avenida de 10 años: 1.20 mts
- Avenida de 100 años: 3,00 mts
- Avenida de 500 años: 3,80 mts

Por lo tanto la actuación es muy positiva aunque su efecto es limitado y sólo llega hasta el perfil 27.

A partir de este perfil 27 la situación cambia de manera importante. El cauce tiene una sección mínima totalmente insuficiente para desaguar las avenidas, incluso la de 10 años de periodo de retorno, que inunda toda la margen izquierda con láminas de agua importantes y superiores a un metro. Como se verá en el apartado siguiente, toda la margen izquierda está dentro de la línea de flujo preferente y por lo tanto no puede ser destinada para su desarrollo urbano. La viabilidad de este desarrollo pasaría por una importante actuación que pueda devolver al río un espacio de avenidas del orden de los 35 m². Hoy día este espacio entre el bidegorri y la zona más urbanizada de la margen derecha se reduce a sólo 10 m², incluso existen secciones como la sección 33, que la superficie del río es de sólo 6 m².

SECCIÓN 33 ACTUAL



Este tipo de actuaciones globales de aumento de la capacidad de desagüe de un río o regata tienen difícil aprobación por parte de la Agencia Vasca del Agua y probablemente obligaría a una actuación en ambos márgenes obligando a separar las edificaciones existentes, edificios, cobertizos, etc., del borde del río como existen en la actualidad.

Los resultados de la modelización de mejora del cauce hasta el perfil 30, se señalan en el anejo nº 4 de este trabajo, teniendo en cuenta que a partir de este perfil es necesario una reconsideración total de la situación del río si se quiere disminuir la zona inundable.

5.4.- LÍNEA DE FLUJO PREFERENTE

Partiendo de la situación actual, anteriormente señalada y de acuerdo con la Modificación del reglamento del Dominio Público Hidráulico del 16 de Enero de 2008 se ha analizado el binomio calado-velocidad de la zona inundable para conocer las zonas de máximo riesgo de inundación y definir así la línea de flujo preferente de acuerdo con los conceptos indicados en la Modificación del reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Una vez conocidos los obstáculos y las causas de la inundación, sería necesario dentro de la zona inundada, diferenciar la zona que permite claramente el desagüe de la avenida de la zona que colabora menos a dicho desagüe, en donde los calados son ya muy bajos y la velocidad del agua es también escasa. Esta diferenciación permite conocer las zonas asociadas a un riesgo alto de inundación del resto.

Esta zonificación de la zona inundable no es nada fácil, ya que el cálculo hidráulico con el modelo HEC-RAS sólo permite alcanzar una información hidráulica adecuada de forma aproximada. Por ello y en bastantes normativas y por simplicidad,

asocian esta área de máximo riesgo por inundación a la avenida de 10 o 100 años, pero esta hipótesis no es correcta en muchos casos, tales como en cauces modificados o con llanuras de inundación laterales que finalizan en un estrechamiento, en zonas de flujo transversal, zonas de muy bajo calado de inundación, etc., ya que dentro de la mancha de inundación asociada a un periodo de retorno se puede asegurar que toda la mancha no contribuye por igual a desaguar la avenida.

Hoy día y gracias a la Modificación del reglamento del Dominio Público Hidráulico, el Estado Español ha definido de una manera clara la zona asociada al máximo riesgo por inundación. Para ello es preciso calcular la línea de flujo preferente que engloba las zonas que cumple una de las siguientes características:

- a) Que el calado sea superior a 1 m.
- b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- c) Que el producto de ambas variables sea superior a $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

Esta área, sería el área de máximo riesgo frente a inundaciones y debería corresponder a una zona de protección total frente a ocupaciones urbanísticas. Por lo tanto se propone dentro de este proceso de análisis de la inundación, la definición de esta línea de flujo preferente. Para ello se propone la siguiente metodología:

Se partirá del modelo de estado actual que modificado con las obras de mejora más claras enunciadas anteriormente y que son:

- Finalización de las obras de urbanización de la margen izquierda a la cota necesaria entre los perfiles 13 y 16.
- Nuevo puente entre los perfiles 16 y 17.
- Recrecimiento de lezón a las cotas del Proyecto de Encauzamiento de la Regata Artia y diseño del Parque Arbesko Errota en Arbes (Irun) aprobado por la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco.
- Nueva obra de paso bajo la autopista.

En función de la posibilidad que da el HEC-RAS de zonificación de la zona inundable en función de la velocidad, se marcarán las zonas que cumplen alguna de las tres condiciones anteriormente señaladas, definiendo una envolvente de la línea de riesgo por calado y velocidad denominada línea de flujo preferente.

De acuerdo con esta metodología, se ha pasado a la definición de la línea de flujo preferente. Los resultados de este cálculo se exponen en el anejo nº 4 de este documento y de acuerdo con los mismos, se ha dibujado el plano nº 7 junto con las manchas actúales de inundación.

6.- CONCLUSIÓN

Como conclusión se puede indicar que la zona estudiada presenta una problemática diferente según el tramo analizado. Así el primer tramo hasta la obra de paso de la autopista tiene problemas de capacidad hidráulica que se pueden solucionar realizando un nuevo puente en la calle Arbesko Errota y manteniendo la solución de restauración de las márgenes adoptada entre los perfiles 7 y 13, hasta el perfil 21, siguiendo las pautas del proyecto de restauración realizado por la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco en esa zona y adaptando las cotas superiores de los lezones a la lámina de agua de la avenida de 500 años, según dicho proyecto

Con esta solución es planteable el desarrollo dotacional que se quiere realizar en la margen izquierda aguas arriba del puente de la calle Arbesko Errota.

El segundo tramo, desde el paso bajo la autopista hasta el final del estudio tiene una problemática muy diferente, con graves problemas de capacidad en la propia obra de paso bajo la autopista y en los puentes existentes en este tramo. En general la urbanización esta baja respecto al cauce, el mismo tiene poca capacidad y las edificaciones se aproximan mucho el borde del propio cauce.

La solución de esta zona es complicada y pasa por mejorar la capacidad de la obra de paso bajo la autopista y, en nuestra opinión, por una reconsideración de la ordenación urbana de forma que se permita dotar al cauce del espacio suficiente para desaguar la avenida, manteniendo sus condiciones ambientales. Ello conlleva sin duda a una reconsideración de la zona, con derribo de edificaciones, pérdida de terrenos hoy día en explotación, etc., por lo que cualquier solución que se quiera abordar debe de ser previamente consensuada a nivel urbanístico e hidráulico.



ARQUITECTOS E INGENIEROS

Donostia-San Sebastián, Abril de 2009

Por **IKAUR S.L.**

Fdo.: **Miguel Salaverria**
Ingeniero de Caminos



ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ANEJO N° 1

FOTOGRAFÍAS. ESTADO ACTUAL



SECCIÓN 1: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 2: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 3: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 4: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 5: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 6: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 7: Compuesta por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es bastante escasa.



SECCIÓN 8: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 9: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 10: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 11: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 12: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 13: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 14: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 15: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades y tampoco cambios transversales. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 16: Cauce compuesto por grava y roca, tiene pequeñas irregularidades en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 17: Cauce compuesto por grava y roca, tiene pequeñas irregularidades en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 18: Cauce compuesto por grava y roca, tiene pequeñas irregularidades en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 20: Cauce compuesto por grava y roca, tiene pequeñas irregularidades en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 21: Cauce compuesto por grava y roca, tiene pequeñas irregularidades en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 22: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y no hay vegetación dentro del cauce del río.



SECCIÓN 23: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y no hay vegetación dentro del cauce del río.



SECCIÓN 24: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 25: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 26: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 27: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 28: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 29: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 30: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 31: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 32: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 33: Cauce compuesto por grava y roca, tiene irregularidades despreciables en el lecho y también cambios ocasionales transversalmente. No existen obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 34: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 35: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 35.5: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 36: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 37: Tramo compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen pequeñas obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es considerable.



SECCIÓN 38: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 39: Tramo compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen pequeñas obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es considerable.



SECCIÓN 40: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 41: Tramo compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen pequeñas obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es considerable.



SECCIÓN 42: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 43: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 44: Tramo compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen pequeñas obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es considerable.



SECCIÓN 45: Tramo compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen pequeñas obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es considerable.



SECCIÓN 46: Cauce compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen importantes obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es media.



SECCIÓN 47: Tramo compuesto por grava y roca, no tiene irregularidades en el lecho pero sí cambios ocasionales transversalmente. Existen pequeñas obstrucciones y la vegetación dentro del cauce del río es considerable.



ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ANEJO N° 2

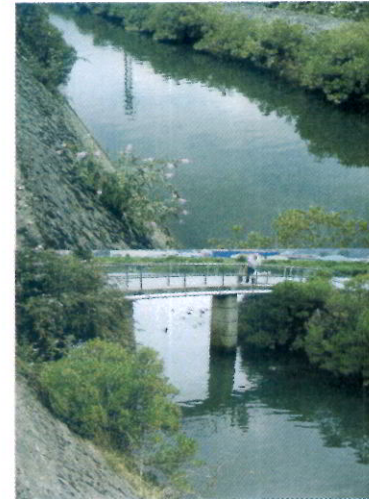
CÁLCULO DE LOS NÚMEROS DE MANNING

RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 1 A PERFIL 5

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028	-	0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000	-	0.000
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.005
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.033	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
n Manning				0.033



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 6 A PERFIL 7

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028	-	0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000	-	0.000
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.000
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.028	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.028



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 8 A PERFIL 11

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		0.028
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		0.000
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.020
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.048	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.048
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.048



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 8 A PERFIL 11

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.040	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
n Manning				0.040



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 14 A PERFIL 15

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		0.028
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		0.000
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.020
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.048	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
n Manning				0.048



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 16 A PERFIL 17

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		0.028
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		0.000
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.002
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.030	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.030



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 18 A PERFIL 21

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		
	Pequeñas	0.005		0.005
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		
	Ocasionalmente	0.005		0.005
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		
	Media	.010 - .020		0.012
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.050	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.050



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 22 A PERFIL 23

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	0.010 - 0.015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		
	Pequeñas	0.010 - 0.015		
	Apreciables	0.020 - 0.030		
	Importantes	0.040 - 0.060		
Vegetación n5	Escasa	0.005 - 0.010		
	Media	0.010 - 0.020		
	Alta	0.025 - 0.050		
	Muy alta	0.050 - 0.100		
	Subtotal n5		0.028	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.028



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 24 A PERFIL 27

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000	-	0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		
	Ocasionalmente	0.005		0.005
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.005
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		
	Media	.010 - .020		0.015
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.053	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.053



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 28 A PERFIL 29

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		0.000
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.002
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.030	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
n Manning				0.030



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 30 A PERFIL 33

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		0.005
	Ocasionalmente	0.005		
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.000
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		0.014
	Media	.010 - .020		
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.047	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
n Manning				0.047



RIO ARTIA CAUCE PRINCIPAL

PERFIL 34 A PERFIL 47

Cálculo del número de Manning

Variable	Alternativas	Valor recomendable	Marcar	Valor seleccionado
Básico n1	Arenas	0.020		
	Roca	0.025		
	Gravilla	0.024		
	Grava	0.028		0.028
Irregularidades lecho n2	Suave	0.000		0.000
	Pequeñas	0.005		
	Moderadas	0.010		
	Importantes	0.020		
Cambios en sección transversal n3	Gradual	0.000		
	Ocasionalmente	0.005		0.005
	Frecuentemente	.010 - .015		
Obstrucciones n4	Despreciables	0.000		0.002
	Pequeñas	.010 - .015		
	Apreciables	.020 - .030		
	Importantes	.040 - .060		
Vegetación n5	Escasa	.005 - .010		
	Media	.010 - .020		0.012
	Alta	.025 - .050		
	Muy alta	.050 - .100		
	Subtotal ns		0.047	
Sinuosidad n6	Poca	0.000		0.000
	Apreciable	0.15 * ns		
	Importante	0.30 * ns		
	n Manning			0.047





ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ANEJO N° 3

RESULTADOS MODELIZACIÓN ESTADO ACTUAL



ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

TABLA DE RESULTADOS

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	1	10 años	45.14	0.11	2.78	2.67	1.44	2.90	0.001083	1.51	29.80	13.26	0.32			45.14	
tramo estudiado	1	100 años	73.17	0.11	2.78	2.67	1.90	3.09	0.002846	2.46	29.80	13.26	0.52			73.17	
tramo estudiado	1	500 años	88.85	0.11	2.78	2.67	2.13	3.23	0.004197	2.98	29.80	13.26	0.63			88.85	
tramo estudiado	1	Restauracion	76.00	0.11	2.78	2.67	1.94	3.11	0.003071	2.55	29.80	13.26	0.54			76.00	
tramo estudiado	1.5	Bridge															
tramo estudiado	2	10 años	45.14	0.16	2.83	2.67	1.50	2.95	0.001129	1.54	29.29	13.01	0.33	1.43		45.14	
tramo estudiado	2	100 años	73.17	0.16	2.98	2.82	1.97	3.26	0.002463	2.34	31.25	13.21	0.49	1.43		73.17	
tramo estudiado	2	500 años	88.85	0.16	3.19	3.03	2.20	3.54	0.002829	2.60	34.12	13.50	0.52	1.43		88.85	
tramo estudiado	2	Restauracion	76.00	0.16	3.01	2.85	2.01	3.30	0.002568	2.40	31.63	13.25	0.50	1.43		76.00	
tramo estudiado	3	10 años	45.14	0.34	2.88	2.54	1.71	3.01	0.001344	1.62	27.82	13.26	0.36	50.78		45.14	
tramo estudiado	3	100 años	73.17	0.34	3.10	2.76	2.17	3.39	0.002647	2.38	30.75	13.59	0.50	50.78		73.17	
tramo estudiado	3	500 años	88.85	0.34	3.33	2.99	2.40	3.68	0.002932	2.61	33.99	13.94	0.53	50.78		88.85	
tramo estudiado	3	Restauracion	76.00	0.34	3.13	2.79	2.22	3.43	0.002737	2.43	31.21	13.64	0.51	50.78		76.00	
tramo estudiado	4	10 años	45.14	0.74	2.95	2.21	2.04	3.11	0.001848	1.80	25.13	13.45	0.42	106.37		45.14	
tramo estudiado	4	100 años	73.17	0.74	3.24	2.50	2.48	3.56	0.003172	2.52	29.09	13.92	0.56	106.37		73.17	
tramo estudiado	4	500 años	88.85	0.74	3.49	2.75	2.70	3.86	0.003356	2.72	32.65	14.33	0.58	106.37		88.85	
tramo estudiado	4	Restauracion	76.00	0.74	3.27	2.53	2.52	3.61	0.003244	2.56	29.63	13.99	0.56	106.37		76.00	
tramo estudiado	5	10 años	45.14	0.98	3.02	2.04	2.24	3.21	0.002279	1.93	23.41	13.19	0.46	150.97		45.14	
tramo estudiado	5	100 años	73.17	0.98	3.37	2.39	2.68	3.71	0.003512	2.60	28.09	13.72	0.58	150.97		73.17	
tramo estudiado	5	500 años	88.85	0.98	3.63	2.65	2.90	4.03	0.003651	2.80	31.69	14.11	0.60	150.97		88.85	
tramo estudiado	5	Restauracion	76.00	0.98	3.41	2.43	2.72	3.77	0.003571	2.65	28.67	13.78	0.59	150.97		76.00	
tramo estudiado	6	10 años	45.14	0.97	3.09	2.12	2.28	3.28	0.001622	1.93	23.37	12.81	0.46	185.63		45.14	
tramo estudiado	6	100 años	73.17	0.97	3.48	2.51	2.73	3.82	0.002374	2.56	28.55	13.33	0.56	185.63		73.17	
tramo estudiado	6	500 años	88.85	0.97	3.74	2.77	2.95	4.13	0.002497	2.77	32.08	13.67	0.58	185.63		88.85	
tramo estudiado	6	Restauracion	76.00	0.97	3.53	2.56	2.77	3.87	0.002413	2.61	29.14	13.38	0.56	185.63		76.00	
tramo estudiado	6.5	Bridge															
tramo estudiado	7	10 años	45.14	1.45	3.33	1.88	2.82	3.64	0.003224	2.47	18.25	10.44	0.60	314.36		45.14	
tramo estudiado	7	100 años	73.17	1.45	3.84	2.39	3.29	4.33	0.003957	3.10	23.61	10.51	0.66	314.36		73.17	
tramo estudiado	7	500 años	88.85	1.45	4.13	2.68	3.53	4.70	0.004097	3.33	26.66	10.55	0.67	314.36		88.85	
tramo estudiado	7	Restauracion	76.00	1.45	3.89	2.44	3.34	4.40	0.003995	3.15	24.15	10.51	0.66	314.36		76.00	
tramo estudiado	8	10 años	45.14	1.84	3.65	1.81	3.20	3.90	0.008397	2.24	20.17	14.86	0.61	365.97		45.14	
tramo estudiado	8	100 años	73.17	1.84	4.42	2.58	3.64	4.63	0.007457	2.05	35.71	28.06	0.58	365.97		73.17	
tramo estudiado	8	500 años	88.85	1.84	4.78	2.94	3.85	4.97	0.005046	1.91	46.72	33.55	0.49	365.97	0.04	88.81	
tramo estudiado	8	Restauracion	76.00	1.84	4.49	2.65	3.68	4.69	0.006935	2.02	37.65	28.65	0.56	365.97		76.00	
tramo estudiado	9	10 años	45.14	1.82	4.18	2.36	3.48	4.35	0.007889	1.80	25.10	24.51	0.57	419.97		45.14	
tramo estudiado	9	100 años	73.17	1.82	4.79	2.97	4.12	4.95	0.004755	1.79	40.83	27.75	0.47	419.97	0.00	73.17	
tramo estudiado	9	500 años	88.85	1.82	5.05	3.23	4.27	5.22	0.004216	1.85	49.59	37.70	0.45	419.97	0.42	88.43	
tramo estudiado	9	Restauracion	76.00	1.82	4.84	3.02	4.15	5.00	0.004670	1.81	42.13	29.94	0.47	419.97	0.00	76.00	
tramo estudiado	10	10 años	45.14	2.28	4.51	2.23	3.78	4.65	0.005826	1.68	26.81	23.27	0.50	464.59		45.14	
tramo estudiado	10	100 años	73.17	2.28	5.00	2.72	4.34	5.18	0.005000	1.88	39.88	35.60	0.49	464.59	0.22	72.95	
tramo estudiado	10	500 años	88.85	2.28	5.23	2.95	4.50	5.42	0.004622	1.95	48.39	37.19	0.48	464.59	1.42	87.43	
tramo estudiado	10	Restauracion	76.00	2.28	5.04	2.76	4.37	5.22	0.004944	1.90	41.38	35.89	0.49	464.59	0.37	75.63	

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	11	10 años	45.14	2.44	4.81	2.37	4.06	4.97	0.007321	1.76	25.67	24.96	0.55	512.93			45.14
tramo estudiado	11	100 años	73.17	2.44	5.25	2.81	4.74	5.45	0.006258	1.97	37.09	26.88	0.54	512.93			73.17
tramo estudiado	11	500 años	88.85	2.44	5.46	3.02	4.88	5.68	0.005948	2.08	42.86	28.74	0.53	512.93	0.00		88.85
tramo estudiado	11	Restauracion	76.00	2.44	5.29	2.85	4.77	5.49	0.006211	1.99	38.13	27.05	0.54	512.93			76.00
tramo estudiado	12	10 años	45.14	2.72	4.91	2.19	4.14	5.09	0.003984	1.90	23.79	16.81	0.51	533.49			45.14
tramo estudiado	12	100 años	73.17	2.72	5.32	2.60	4.63	5.61	0.004780	2.36	31.04	17.89	0.57	533.49			73.17
tramo estudiado	12	500 años	88.85	2.72	5.52	2.80	4.91	5.85	0.005111	2.57	34.56	18.27	0.60	533.49			88.85
tramo estudiado	12	Restauracion	76.00	2.72	5.36	2.64	4.69	5.65	0.004848	2.40	31.69	17.96	0.58	533.49			76.00
tramo estudiado	12.5	Bridge															
tramo estudiado	13	10 años	45.14	2.69	4.97	2.28	4.17	5.14	0.003624	1.80	25.02	17.62	0.48	544.34			45.14
tramo estudiado	13	100 años	73.17	2.69	5.41	2.72	4.74	5.66	0.004138	2.21	33.07	18.50	0.53	544.34			73.17
tramo estudiado	13	500 años	88.85	2.69	5.62	2.93	4.92	5.92	0.004341	2.41	36.94	18.61	0.55	544.34			88.85
tramo estudiado	13	Restauracion	76.00	2.69	5.45	2.76	4.77	5.71	0.004178	2.25	33.79	18.52	0.53	544.34			76.00
tramo estudiado	14	10 años	45.14	2.90	5.21	2.31	4.28	5.27	0.001587	1.03	43.90	200.21	0.27	595.70			45.14
tramo estudiado	14	100 años	73.17	2.90	5.73	2.83	4.54	5.80	0.001549	1.22	60.02	212.31	0.28	595.70			73.17
tramo estudiado	14	500 años	88.85	2.90	5.98	3.08	4.67	6.06	0.001544	1.31	68.00	218.13	0.29	595.70			88.85
tramo estudiado	14	Restauracion	76.00	2.90	5.77	2.87	4.57	5.85	0.001548	1.24	61.50	213.39	0.28	595.70			76.00
tramo estudiado	15	10 años	45.14	3.32	5.28	1.96	4.79	5.40	0.005142	1.49	30.20	246.44	0.47	637.79			45.14
tramo estudiado	15	100 años	73.17	3.32	5.78	2.46	5.10	5.92	0.003681	1.62	45.17	249.51	0.42	637.79			73.17
tramo estudiado	15	500 años	88.85	3.32	6.03	2.71	5.23	6.17	0.003335	1.69	52.58	251.01	0.41	637.79			88.85
tramo estudiado	15	Restauracion	76.00	3.32	5.83	2.51	5.12	5.96	0.003608	1.63	46.54	249.79	0.42	637.79			76.00
tramo estudiado	16	10 años	45.14	3.73	5.38	1.65	5.33	5.99	0.009830	3.46	13.04	9.53	0.94	687.72			45.14
tramo estudiado	16	100 años	73.17	3.73	5.83	2.10	5.83	6.73	0.010893	4.20	17.40	9.68	1.00	687.72			73.17
tramo estudiado	16	500 años	88.85	3.73	6.09	2.36	6.09	7.11	0.010865	4.47	19.88	9.77	1.00	687.72			88.85
tramo estudiado	16	Restauracion	76.00	3.73	5.88	2.15	5.88	6.80	0.010870	4.25	17.87	9.70	1.00	687.72			76.00
tramo estudiado	16.5	Bridge															
tramo estudiado	17	10 años	43.44	3.88	5.64	1.76	5.37	6.08	0.006315	2.92	14.86	63.24	0.75	700.59			43.44
tramo estudiado	17	100 años	70.41	3.88	6.89	3.01	5.86	6.95	0.000821	1.38	97.65	88.06	0.27	700.59	33.24		37.17
tramo estudiado	17	500 años	85.50	3.88	7.29	3.41	6.10	7.34	0.000665	1.31	125.17	95.37	0.24	700.59	44.95		40.55
tramo estudiado	17	Restauracion	76.00	3.88	7.06	3.18	5.95	7.11	0.000740	1.34	108.79	91.33	0.26	700.59	37.67		38.33
tramo estudiado	18	10 años	43.44	4.02	6.26	2.24	5.84	6.43	0.006121	2.10	28.17	23.82	0.48	750.26	14.19		29.25
tramo estudiado	18	100 años	70.41	4.02	6.98	2.96	6.18	6.99	0.000544	0.73	143.45	188.84	0.14	750.26	56.48		13.93
tramo estudiado	18	500 años	85.50	4.02	7.36	3.34	6.34	7.37	0.000403	0.68	185.85	224.83	0.13	750.26	69.39		14.82
tramo estudiado	18	Restauracion	76.00	4.02	7.14	3.12	6.24	7.15	0.000477	0.70	156.80	189.92	0.13	750.26	61.79		14.21
tramo estudiado	19	10 años	43.44	4.50	6.61	2.11	6.37	6.81	0.010281	2.55	25.97	25.86	0.59	800.61	22.80		19.97
tramo estudiado	19	100 años	70.41	4.50	7.01	2.51	6.66	7.05	0.002645	1.47	88.75	173.15	0.31	800.61	55.61		13.89
tramo estudiado	19	500 años	85.50	4.50	7.38	2.88	6.80	7.41	0.001452	1.20	121.12	175.59	0.23	800.61	71.11		13.23
tramo estudiado	19	Restauracion	76.00	4.50	7.16	2.66	6.71	7.19	0.001981	1.33	102.08	174.15	0.27	800.61	61.60		13.40
tramo estudiado	20	10 años	43.44	5.35	7.15	1.80	6.93	7.32	0.010322	2.37	28.07	32.27	0.62	856.06	23.58		19.56
tramo estudiado	20	100 años	70.41	5.35	7.16	1.81	7.16	7.59	0.026420	3.81	28.35	32.37	1.00	856.06	38.31		31.58
tramo estudiado	20	500 años	85.50	5.35	7.45	2.10	7.30	7.50	0.002861	1.36	92.02	166.60	0.33	856.06	71.45		13.58
tramo estudiado	20	Restauracion	76.00	5.35	7.45	2.10	7.30	7.50	0.002861	1.36	92.02	166.60	0.33	856.06	71.45		13.58

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	20	Restauracion	76.00	5.35	7.21	1.86	7.21	7.66	0.026328	3.89	30.10	33.17	1.00	856.06	41.90	33.43	0.66
tramo estudiado	21	10 años	43.44	5.87	7.57	1.70	7.57	7.91	0.020865	3.10	20.48	26.71	0.84	895.13	17.44	26.00	
tramo estudiado	21	100 años	70.41	5.87	7.83	1.96	7.83	8.28	0.024782	3.68	27.65	28.89	0.93	895.13	33.60	36.81	
tramo estudiado	21	500 años	85.50	5.87	7.92	2.05	7.92	7.93	0.000588	0.58	200.64	149.70	0.14	895.13	79.34	6.16	
tramo estudiado	21	Restauracion	76.00	5.87	7.89	2.02	7.89	8.35	0.024889	3.76	29.29	29.61	0.94	895.13	37.14	38.86	
tramo estudiado	22	10 años	43.44	6.30	8.53	2.23	8.53	9.38	0.010970	4.09	10.62	6.22	1.00	936.41		43.44	
tramo estudiado	22	100 años	70.41	6.30	9.23	2.93	9.23	10.32	0.010905	4.63	15.21	6.95	1.00	936.41		70.41	
tramo estudiado	22	500 años	85.50	6.30	9.56	3.26	9.56	10.76	0.010892	4.86	17.59	7.30	1.00	936.41		85.50	
tramo estudiado	22	Restauracion	76.00	6.30	9.35	3.05	9.35	10.49	0.010898	4.72	16.10	7.09	1.00	936.41		76.00	
tramo estudiado	22.5	Bridge															
tramo estudiado	23	10 años	43.44	6.58	9.26	2.68	9.10	10.23	0.013108	4.37	9.95	4.17	0.90	1000.11		43.44	
tramo estudiado	23	100 años	70.41	6.58	12.25	5.67	9.96	12.71	0.004030	3.02	24.48	11.93	0.45	1000.11	0.52	69.89	
tramo estudiado	23	500 años	85.50	6.58	13.50	6.92	10.39	13.70	0.001647	2.26	59.32	43.00	0.30	1000.11	12.63	66.31	6.56
tramo estudiado	23	Restauracion	76.00	6.58	12.59	6.01	10.12	13.02	0.003492	2.95	29.88	19.15	0.42	1000.11	2.69	73.15	0.16
tramo estudiado	24	10 años	43.44	7.30	10.35	3.05	8.60	10.36	0.000236	0.40	93.64	98.91	0.09	1055.10	36.75	6.69	
tramo estudiado	24	100 años	70.41	7.30	12.76	5.46	8.77	12.77	0.000054	0.29	198.73	107.83	0.04	1055.10	59.38	11.03	
tramo estudiado	24	500 años	85.50	7.30	13.72	6.42	8.86	13.73	0.000042	0.28	247.89	122.83	0.04	1055.10	71.70	13.28	0.52
tramo estudiado	24	Restauracion	76.00	7.30	13.06	5.76	8.81	13.07	0.000051	0.29	211.91	108.88	0.04	1055.10	64.15	11.85	
tramo estudiado	25	10 años	43.44	7.92	10.37	2.45	9.40	10.39	0.000731	0.67	69.56	87.92	0.16	1111.86	34.26	9.18	
tramo estudiado	25	100 años	70.41	7.92	12.76	4.84	9.56	12.77	0.000076	0.32	188.26	102.29	0.06	1111.86	58.49	11.92	
tramo estudiado	25	500 años	85.50	7.92	13.73	5.81	9.64	13.73	0.000053	0.30	238.39	105.31	0.05	1111.86	71.04	14.46	
tramo estudiado	25	Restauracion	76.00	7.92	13.06	5.14	9.59	13.07	0.000069	0.32	203.79	103.23	0.06	1111.86	63.16	12.84	
tramo estudiado	26	10 años	43.44	8.70	10.40	1.70	9.92	10.43	0.001432	0.78	62.54	79.51	0.21	1157.39	35.82	7.62	
tramo estudiado	26	100 años	70.41	8.70	12.77	4.07	9.92	12.77	0.000071	0.29	210.96	102.22	0.05	1157.39	61.45	8.96	
tramo estudiado	26	500 años	85.50	8.70	13.73	5.03	9.99	13.74	0.000045	0.26	273.68	106.03	0.04	1157.39	74.64	10.86	
tramo estudiado	26	Restauracion	76.00	8.70	13.07	4.37	9.94	13.07	0.000062	0.28	230.43	103.41	0.05	1157.39	66.36	9.64	
tramo estudiado	27	10 años	43.44	8.90	10.67	1.77	10.67	10.93	0.022262	2.84	21.24	34.71	0.79	1211.59	25.14	18.30	
tramo estudiado	27	100 años	70.41	8.90	12.77	3.87	10.84	12.78	0.000218	0.52	177.15	96.61	0.09	1211.59	41.17	8.84	20.40
tramo estudiado	27	500 años	85.50	8.90	13.73	4.83	10.90	13.74	0.000087	0.39	282.76	114.58	0.06	1211.59	47.20	8.48	29.81
tramo estudiado	27	Restauracion	76.00	8.90	13.07	4.17	10.85	13.08	0.000170	0.49	208.57	109.24	0.08	1211.59	44.65	8.98	22.37
tramo estudiado	28	10 años	40.30	9.12	12.09	2.97	12.09	12.37	0.006289	2.74	27.23	48.70	0.54	1231.81	5.57	28.07	6.65
tramo estudiado	28	100 años	65.33	9.12	12.74	3.62	12.34	12.84	0.002565	2.03	64.02	66.03	0.36	1231.81	17.13	25.87	22.33
tramo estudiado	28	500 años	79.32	9.12	13.73	4.61	12.44	13.75	0.000466	1.03	141.93	85.10	0.16	1231.81	25.08	17.21	37.03
tramo estudiado	28	Restauracion	76.00	9.12	13.05	3.93	12.42	13.12	0.001697	1.75	86.75	77.48	0.30	1231.81	22.38	24.56	29.06
tramo estudiado	28.5	Bridge															
tramo estudiado	29	10 años	40.30	9.33	12.38	3.05	12.03	12.49	0.002251	1.90	44.38	58.23	0.38	1237.62	9.97	23.78	6.55
tramo estudiado	29	100 años	65.33	9.33	12.79	3.46	12.32	12.90	0.002052	2.01	71.41	70.43	0.37	1237.62	21.70	29.22	14.41
tramo estudiado	29	500 años	79.32	9.33	13.73	4.40	12.44	13.76	0.000475	1.16	148.71	88.61	0.19	1237.62	31.86	22.21	25.25
tramo estudiado	29	Restauracion	76.00	9.33	13.08	3.75	12.41	13.16	0.001496	1.82	93.44	80.70	0.32	1237.62	28.00	29.08	18.92
tramo estudiado	30	10 años	40.30	10.55	12.54	1.99	12.44	13.06	0.024166	3.21	12.59	10.36	0.90	1321.30	0.02	40.28	
tramo estudiado	30	100 años	65.33	10.55	13.10	2.55	13.10	13.48	0.013033	2.96	32.97	47.23	0.70	1321.30	1.15	53.84	10.33

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	30	500 años	79.32	10.55	13.79	3.24	13.15	13.80	0.000432	0.67	154.21	92.34	0.13	1321.30	53.15	16.69	9.48
tramo estudiado	30	Restauracion	76.00	10.55	13.25	2.70	13.15	13.28	0.001167	0.93	105.20	90.45	0.21	1321.30	52.49	18.35	5.16
tramo estudiado	31	10 años	40.30	11.15	13.18	2.03	12.84	13.19	0.000857	0.71	79.77	100.18	0.17	1356.04	29.10	8.42	2.79
tramo estudiado	31	100 años	65.33	11.15	13.56	2.41	12.84	13.58	0.000768	0.77	118.43	102.23	0.17	1356.04	45.43	11.12	8.78
tramo estudiado	31	500 años	79.32	11.15	13.80	2.65	12.84	13.82	0.000655	0.77	143.31	103.52	0.16	1356.04	54.08	12.30	12.94
tramo estudiado	31	Restauracion	76.00	11.15	13.29	2.14	12.84	13.34	0.002148	1.18	91.10	100.78	0.28	1356.04	54.25	14.80	6.94
tramo estudiado	32	10 años	40.30	11.41	13.21	1.80	13.10	13.22	0.001007	0.68	82.96	106.26	0.18	1391.54	27.44	6.61	6.24
tramo estudiado	32	100 años	65.33	11.41	13.59	2.18	13.16	13.60	0.000832	0.69	124.88	114.32	0.16	1391.54	42.53	8.49	14.31
tramo estudiado	32	500 años	79.32	11.41	13.82	2.41	13.16	13.84	0.000690	0.67	152.75	119.37	0.15	1391.54	50.50	9.25	19.57
tramo estudiado	32	Restauracion	76.00	11.41	13.36	1.95	13.16	13.40	0.002124	1.03	99.91	109.59	0.26	1391.54	50.72	11.19	14.09
tramo estudiado	33	10 años	40.30	12.05	13.49	1.44	13.49	13.60	0.008868	1.68	28.57	43.51	0.47	1441.45	30.67	9.48	0.15
tramo estudiado	33	100 años	65.33	12.05	13.53	1.48	13.49	13.78	0.019898	2.57	30.42	44.23	0.71	1441.45	50.04	14.99	0.30
tramo estudiado	33	500 años	79.32	12.05	13.81	1.76	13.54	13.97	0.010735	2.14	51.34	93.45	0.54	1441.45	60.01	15.07	4.24
tramo estudiado	33	Restauracion	76.00	12.05	13.52	1.47	13.52	13.87	0.028457	3.05	29.76	43.97	0.85	1441.45	58.08	17.59	0.33
tramo estudiado	34	10 años	40.30	12.45	14.01	1.56	14.01	14.05	0.003656	1.26	45.39	65.70	0.37	1486.38	30.95	9.35	
tramo estudiado	34	100 años	65.33	12.45	14.13	1.68	14.01	14.21	0.005969	1.69	53.31	68.31	0.48	1486.38	51.47	13.86	0.00
tramo estudiado	34	500 años	79.32	12.45	14.22	1.77	14.01	14.31	0.006383	1.83	59.40	70.82	0.50	1486.38	63.30	16.01	0.01
tramo estudiado	34	Restauracion	76.00	12.45	14.24	1.79	14.01	14.33	0.005340	1.70	61.31	71.59	0.46	1486.38	60.86	15.12	0.02
tramo estudiado	35	10 años	40.30	13.23	14.68	1.45	14.68	14.77	0.006469	1.76	36.41	67.17	0.50	1543.12	24.89	15.28	0.14
tramo estudiado	35	100 años	65.33	13.23	14.68	1.45	14.68	14.91	0.016755	2.84	36.61	67.31	0.80	1543.12	40.42	24.68	0.23
tramo estudiado	35	500 años	79.32	13.23	14.74	1.51	14.74	15.00	0.019011	3.11	40.42	70.10	0.86	1543.12	50.66	28.21	0.45
tramo estudiado	35	Restauracion	76.00	13.23	14.71	1.48	14.71	14.98	0.020077	3.15	38.33	68.59	0.88	1543.12	47.75	27.91	0.34
tramo estudiado	35.3	Bridge															
tramo estudiado	35.5	10 años	40.30	13.36	14.73	1.37	14.73	15.42	0.028877	3.67	10.99	8.01	1.00	1548.87		40.30	
tramo estudiado	35.5	100 años	65.33	13.36	14.92	1.56	14.78	15.02	0.006487	1.89	51.42	78.33	0.48	1548.87	41.55	23.58	0.20
tramo estudiado	35.5	500 años	79.32	13.36	15.02	1.66	14.78	15.13	0.006739	2.00	59.82	121.93	0.50	1548.87	52.34	26.55	0.43
tramo estudiado	35.5	Restauracion	76.00	13.36	15.00	1.64	14.78	15.11	0.006551	1.96	58.09	107.01	0.49	1548.87	49.88	25.78	0.34
tramo estudiado	36	10 años	40.30	14.05	15.65	1.60	15.43	15.68	0.001612	0.95	66.09	122.66	0.27	1592.72	28.82	9.24	2.24
tramo estudiado	36	100 años	65.33	14.05	15.43	1.38	15.43	15.57	0.010609	2.17	42.38	71.49	0.66	1592.72	47.40	17.48	0.46
tramo estudiado	36	500 años	79.32	14.05	15.43	1.38	15.43	15.64	0.015639	2.63	42.38	71.49	0.80	1592.72	57.54	21.22	0.56
tramo estudiado	36	Restauracion	76.00	14.05	15.43	1.38	15.43	15.62	0.014358	2.52	42.38	71.49	0.77	1592.72	55.14	20.33	0.53
tramo estudiado	37	10 años	40.30	14.50	16.14	1.64	16.14	16.27	0.008795	2.19	32.24	63.41	0.61	1639.85	21.64	17.55	1.12
tramo estudiado	37	100 años	65.33	14.50	16.23	1.73	16.23	16.46	0.014930	2.98	37.71	64.42	0.80	1639.85	37.93	25.40	1.99
tramo estudiado	37	500 años	79.32	14.50	16.29	1.79	16.29	16.56	0.016038	3.19	42.14	65.22	0.84	1639.85	48.24	28.51	2.57
tramo estudiado	37	Restauracion	76.00	14.50	16.28	1.78	16.28	16.54	0.015769	3.14	41.14	65.04	0.83	1639.85	45.79	27.78	2.43
tramo estudiado	38	10 años	36.78	15.04	16.59	1.55	16.59	16.77	0.018306	2.65	23.20	57.68	0.71	1676.69	23.36	13.13	0.29
tramo estudiado	38	100 años	59.62	15.04	16.74	1.70	16.74	16.97	0.020555	3.00	32.43	63.72	0.76	1676.69	41.49	16.45	1.68
tramo estudiado	38	500 años	72.40	15.04	16.84	1.80	16.81	17.07	0.018736	2.98	38.97	67.56	0.73	1676.69	51.92	17.38	3.10
tramo estudiado	38	Restauracion	76.00	15.04	16.82	1.78	16.82	17.09	0.021960	3.21	38.07	67.04	0.79	1676.69	54.32	18.57	3.11
tramo estudiado	38.5	Bridge															
tramo estudiado	39	10 años	36.78	15.05	16.74	1.69	16.66	16.87	0.012323	2.34	30.46	65.70	0.60	1679.32	22.59	13.19	1.00

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	39	100 años	59.62	15.05	16.92	1.87	16.83	17.08	0.013736	2.67	43.49	76.79	0.65	1679.32	38.80	16.77	4.05
tramo estudiado	39	500 años	72.40	15.05	17.00	1.95	16.90	17.17	0.014324	2.81	50.08	81.79	0.67	1679.32	47.58	18.51	6.31
tramo estudiado	39	Restauracion	76.00	15.05	17.04	1.99	16.92	17.20	0.013662	2.78	53.02	83.06	0.65	1679.32	49.98	18.68	7.34
tramo estudiado	40	10 años	36.78	15.94	17.74	1.80	17.74	17.94	0.008998	2.43	30.11	69.99	0.63	1728.27	9.84	23.54	3.40
tramo estudiado	40	100 años	59.62	15.94	17.91	1.97	17.91	18.16	0.011106	2.90	42.09	70.70	0.71	1728.27	18.78	31.19	9.65
tramo estudiado	40	500 años	72.40	15.94	17.99	2.05	17.99	18.26	0.012162	3.12	47.41	71.02	0.75	1728.27	23.83	35.08	13.48
tramo estudiado	40	Restauracion	76.00	15.94	18.01	2.07	18.01	18.28	0.012411	3.18	48.84	71.11	0.76	1728.27	25.27	36.12	14.61
tramo estudiado	41	10 años	36.78	16.58	18.20	1.62	17.97	18.60	0.014995	2.82	13.05	9.70	0.78	1776.59		36.78	
tramo estudiado	41	100 años	59.62	16.58	18.43	1.85	18.43	19.20	0.024499	3.89	15.31	9.93	1.00	1776.59		59.62	
tramo estudiado	41	500 años	72.40	16.58	18.83	2.25	18.83	19.39	0.015311	3.45	26.04	29.38	0.80	1776.59	0.01	66.83	5.56
tramo estudiado	41	Restauracion	76.00	16.58	18.89	2.31	18.89	19.44	0.014731	3.45	27.95	33.95	0.79	1776.59	0.08	69.09	6.83
tramo estudiado	41.5	Bridge															
tramo estudiado	42	10 años	36.78	16.60	18.91	2.31	18.07	19.04	0.003585	1.67	28.33	36.68	0.39	1781.49	0.19	32.48	4.11
tramo estudiado	42	100 años	59.62	16.60	19.20	2.60	18.52	19.38	0.004646	2.09	41.45	48.60	0.45	1781.49	2.84	46.80	9.98
tramo estudiado	42	500 años	72.40	16.60	19.33	2.73	18.91	19.54	0.004969	2.25	48.09	49.53	0.47	1781.49	5.37	53.55	13.48
tramo estudiado	42	Restauracion	76.00	16.60	19.39	2.79	18.95	19.59	0.004859	2.26	50.69	49.89	0.47	1781.49	6.40	54.97	14.63
tramo estudiado	43	10 años	36.78	17.68	19.62	1.94	19.62	19.95	0.012856	2.67	18.65	35.65	0.75	1832.58	0.42	32.61	3.75
tramo estudiado	43	100 años	59.62	17.68	19.90	2.22	19.90	20.27	0.012946	3.05	28.78	37.10	0.78	1832.58	2.23	45.23	12.17
tramo estudiado	43	500 años	72.40	17.68	20.02	2.34	20.02	20.43	0.013517	3.27	33.08	37.68	0.80	1832.58	3.38	51.95	17.07
tramo estudiado	43	Restauracion	76.00	17.68	20.05	2.37	20.05	20.47	0.013654	3.33	34.22	37.81	0.81	1832.58	3.72	53.78	18.50
tramo estudiado	44	10 años	36.78	18.06	20.25	2.19	20.02	20.54	0.010096	2.48	16.84	18.54	0.67	1885.18	2.02	34.76	0.00
tramo estudiado	44	100 años	59.62	18.06	20.52	2.46	20.49	20.93	0.012128	3.06	26.02	32.72	0.76	1885.18	5.33	51.33	2.96
tramo estudiado	44	500 años	72.40	18.06	20.65	2.59	20.63	21.11	0.012583	3.28	30.44	33.84	0.79	1885.18	7.53	59.52	5.36
tramo estudiado	44	Restauracion	76.00	18.06	20.68	2.62	20.67	21.16	0.012714	3.34	31.61	34.12	0.79	1885.18	8.17	61.76	6.07
tramo estudiado	44.8	10 años	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.83	0.003374	1.28	47.53	70.97	0.39	1932.05	19.80	16.98	
tramo estudiado	44.8	100 años	59.62	19.02	21.15	2.13	20.64	21.19	0.002434	1.25	74.79	76.68	0.34	1932.05	37.22	22.40	
tramo estudiado	44.8	500 años	72.40	19.02	21.32	2.30	20.70	21.37	0.002229	1.26	88.15	79.33	0.33	1932.05	46.86	25.54	
tramo estudiado	44.8	Restauracion	76.00	19.02	21.37	2.35	20.72	21.41	0.002188	1.27	91.75	80.02	0.33	1932.05	49.57	26.43	
tramo estudiado	45	10 años	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.84	0.003837	1.42	45.37	67.18	0.39	1934.05	21.28	15.50	
tramo estudiado	45	100 años	59.62	19.02	21.15	2.13	20.66	21.20	0.002788	1.40	71.63	76.82	0.34	1934.05	39.92	19.55	0.15
tramo estudiado	45	500 años	72.40	19.02	21.32	2.30	20.73	21.37	0.002534	1.42	84.98	79.42	0.33	1934.05	50.01	21.87	0.52
tramo estudiado	45	Restauracion	76.00	19.02	21.37	2.35	20.75	21.42	0.002481	1.43	88.57	80.10	0.33	1934.05	52.84	22.52	0.64
tramo estudiado	45.2	10 años	36.78	19.02	20.80	1.78	20.57	20.85	0.003097	1.24	49.01	71.29	0.37	1936.05	20.06	16.72	
tramo estudiado	45.2	100 años	59.62	19.02	21.16	2.14	20.64	21.21	0.002334	1.23	75.88	76.90	0.34	1936.05	37.35	22.27	
tramo estudiado	45.2	500 años	72.40	19.02	21.33	2.31	20.70	21.38	0.002155	1.25	89.18	79.53	0.33	1936.05	46.96	25.44	
tramo estudiado	45.2	Restauracion	76.00	19.02	21.38	2.36	20.72	21.42	0.002118	1.25	92.77	80.22	0.33	1936.05	49.67	26.33	
tramo estudiado	46	10 años	36.78	20.05	21.68	1.63	21.68	21.79	0.010838	2.04	31.21	57.36	0.63	1994.67	21.03	15.75	
tramo estudiado	46	100 años	59.62	20.05	21.72	1.67	21.72	21.97	0.023702	3.07	33.44	58.48	0.93	1994.67	35.03	24.59	
tramo estudiado	46	500 años	72.40	20.05	21.80	1.75	21.80	22.07	0.024138	3.22	38.40	60.91	0.95	1994.67	44.65	27.75	
tramo estudiado	46	Restauracion	76.00	20.05	21.82	1.77	21.82	22.10	0.024379	3.26	39.66	61.51	0.96	1994.67	47.36	28.64	
tramo estudiado	47	10 años	36.78	20.44	22.89	2.45	22.89	23.14	0.013697	2.65	22.39	36.93	0.69	2041.21	12.56	24.22	
tramo estudiado	47	100 años	59.62	20.44	23.10	2.66	23.10	23.41	0.017553	3.11	30.38	39.25	0.79	2041.21	27.08	32.54	

HEC-RAS Plan: EA COTA 2.98 River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	47	500 años	72.40	20.44	22.93	2.49	22.89	23.76	0.045719	4.87	23.94	37.39	1.26	2041.21	26.62	45.78	
tramo estudiado	47	Restauracion	76.00	20.44	22.97	2.53	22.89	23.76	0.044318	4.83	25.31	37.80	1.24	2041.21	29.56	46.44	

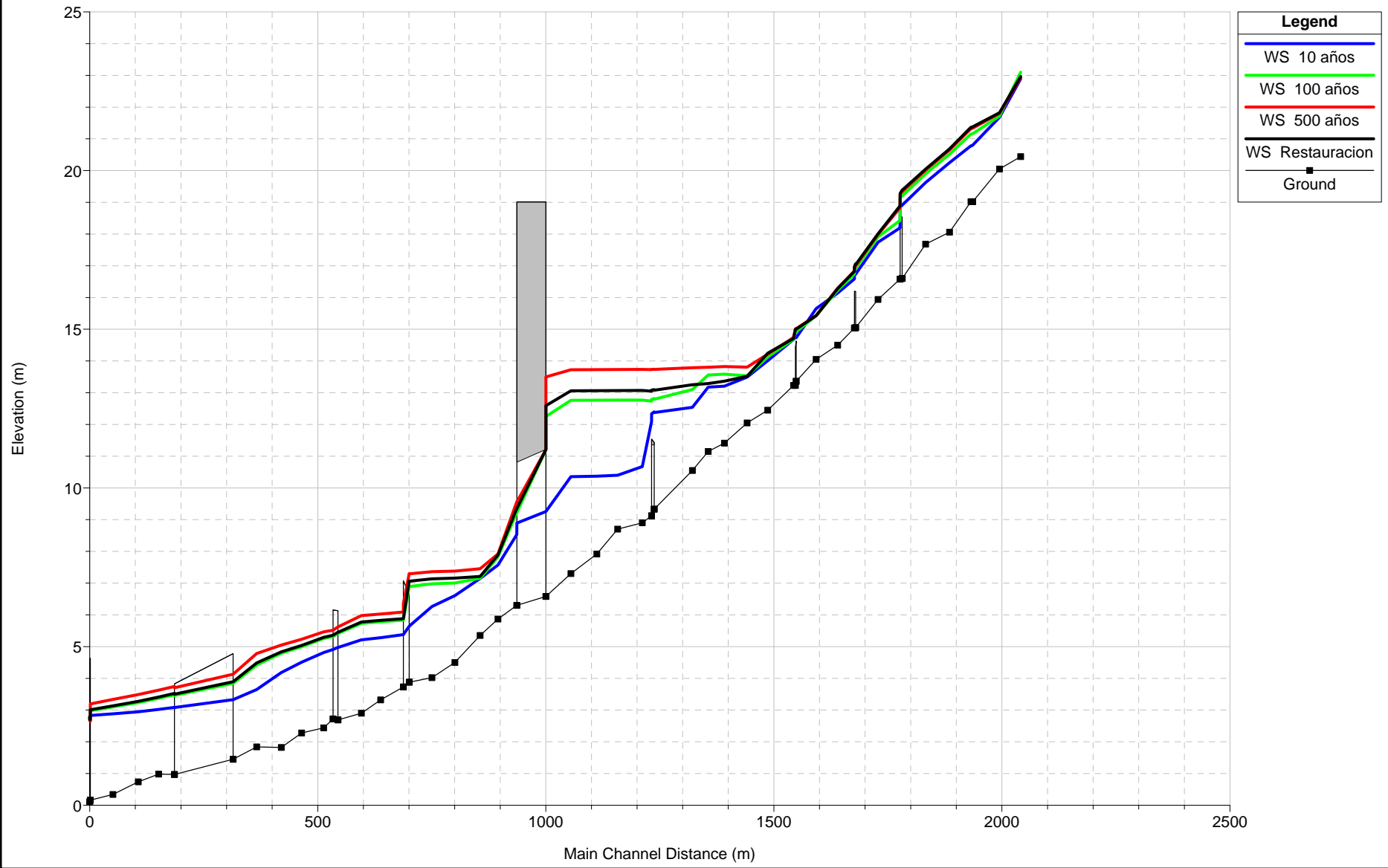


ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

PERFIL LONGITUDINAL

Rio Artia Plan: Estado actual cota 2.78



Legend

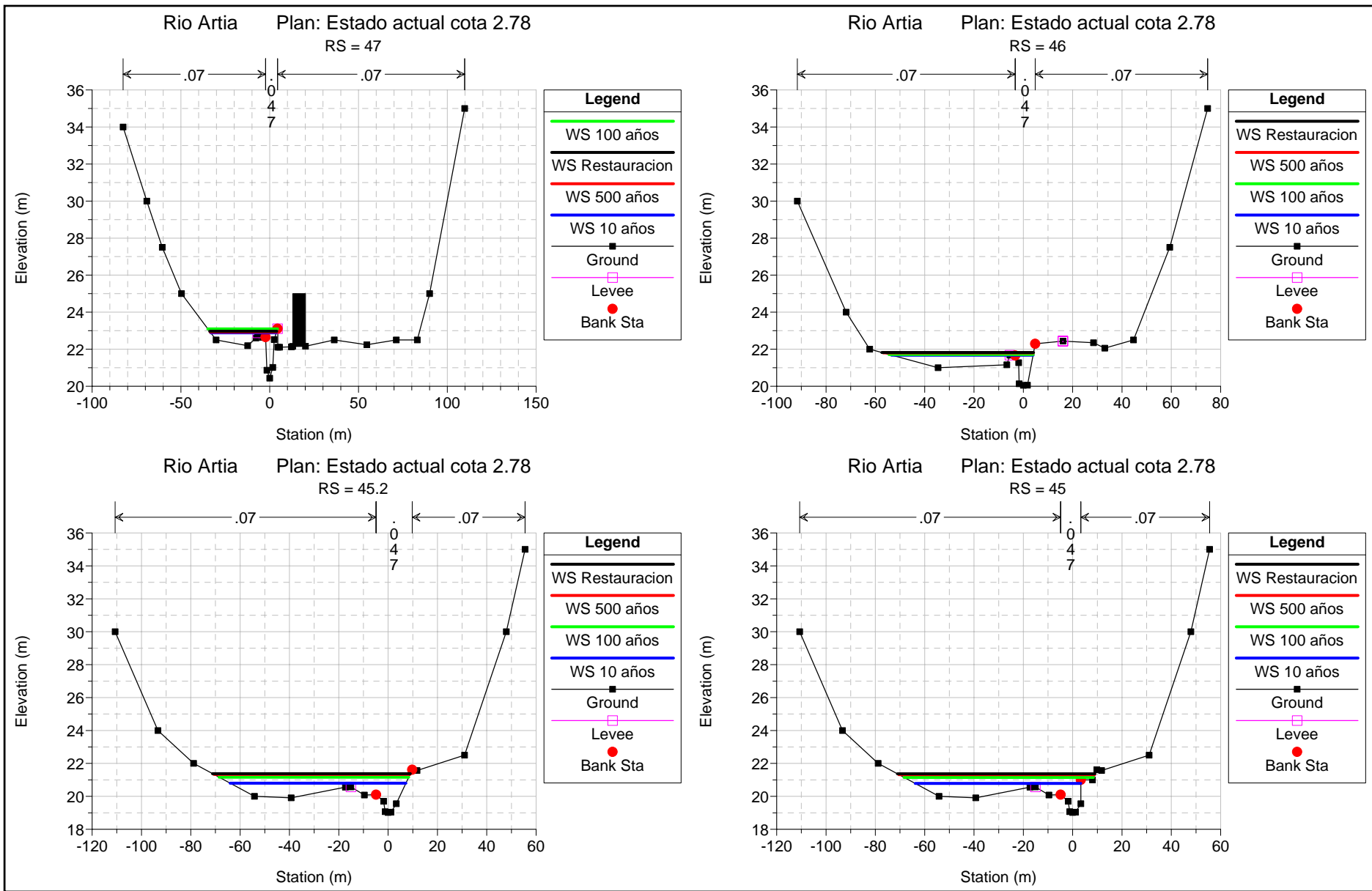
- WS 10 años
- WS 100 años
- WS 500 años
- WS Restauracion
- Ground

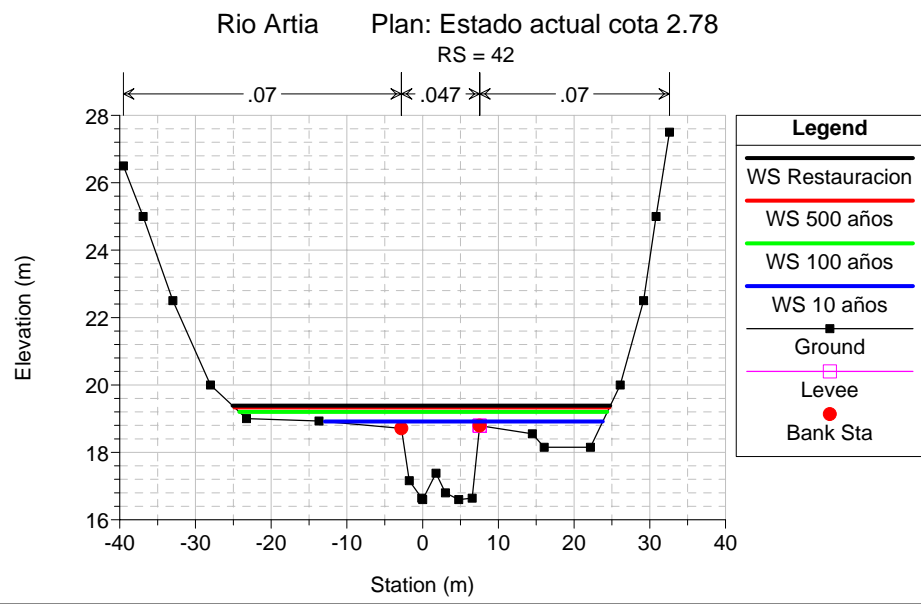
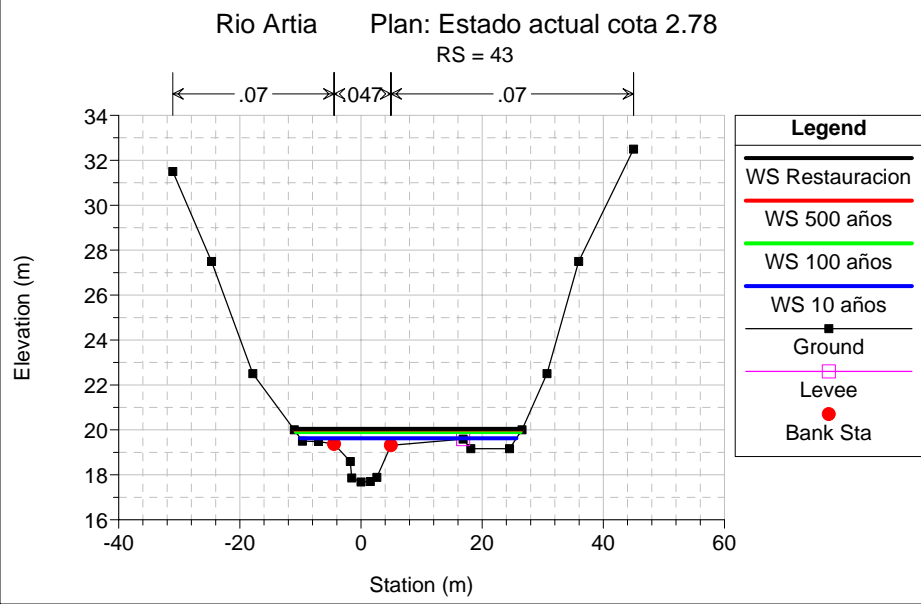
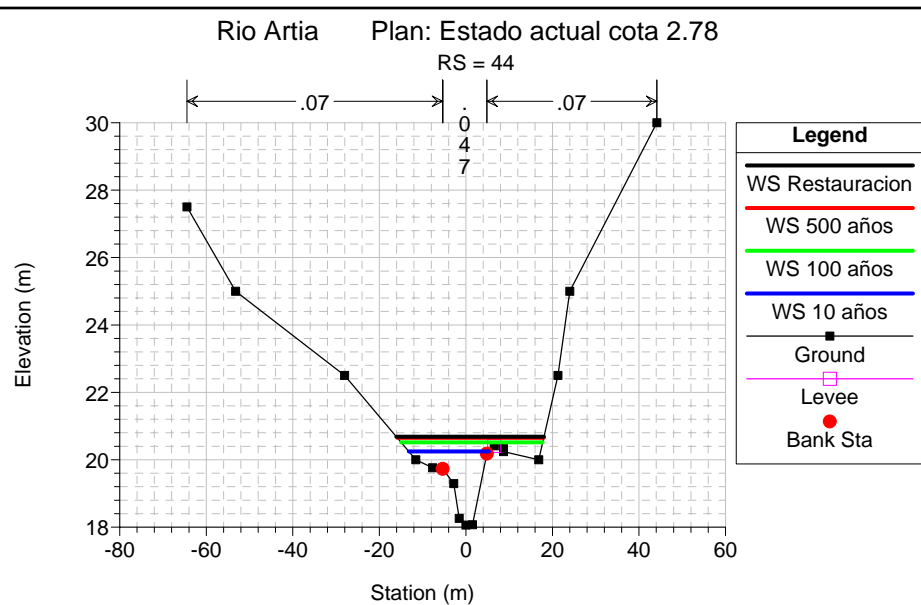
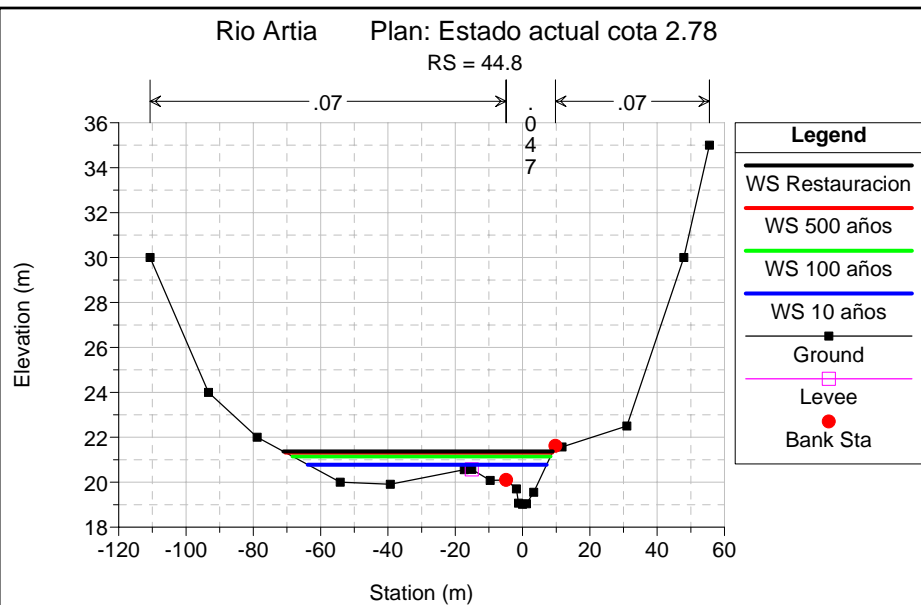


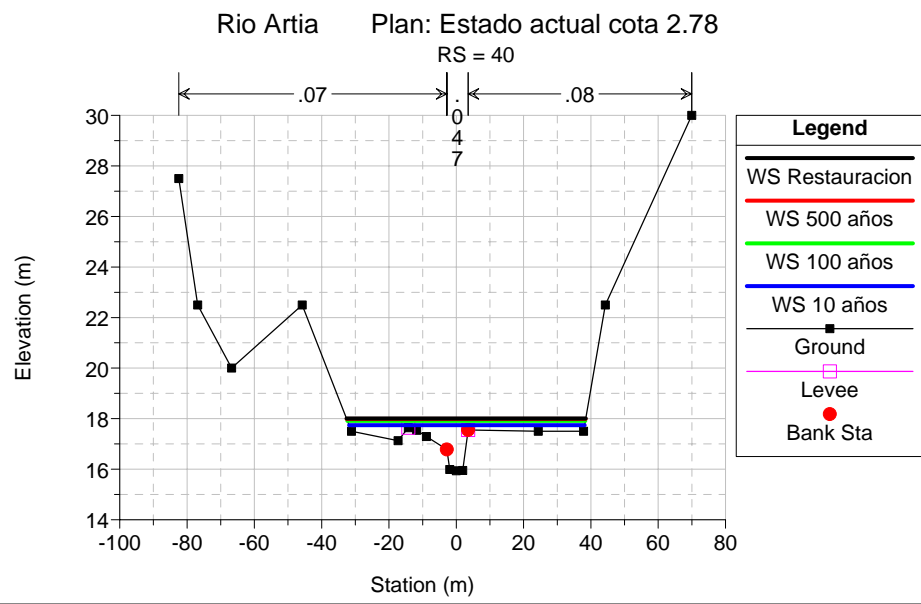
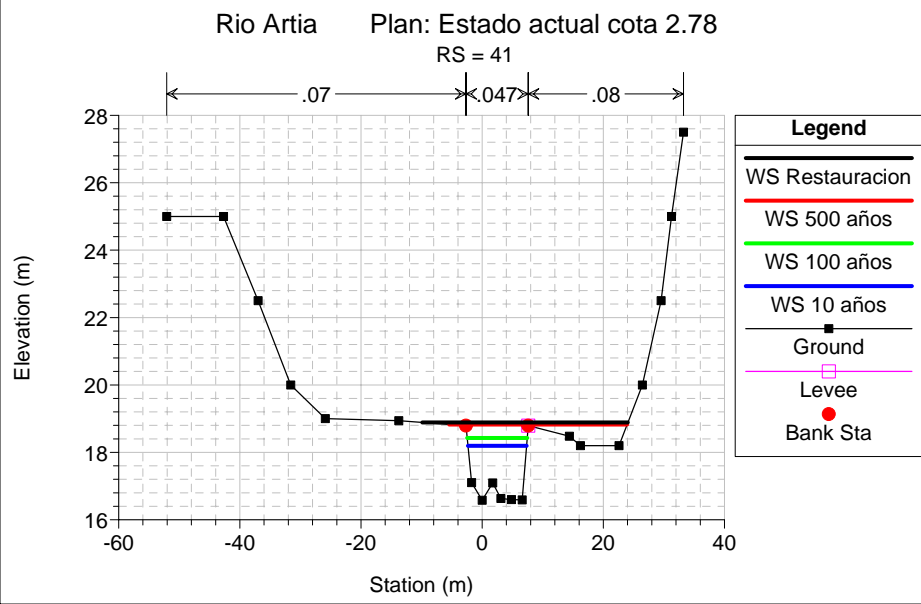
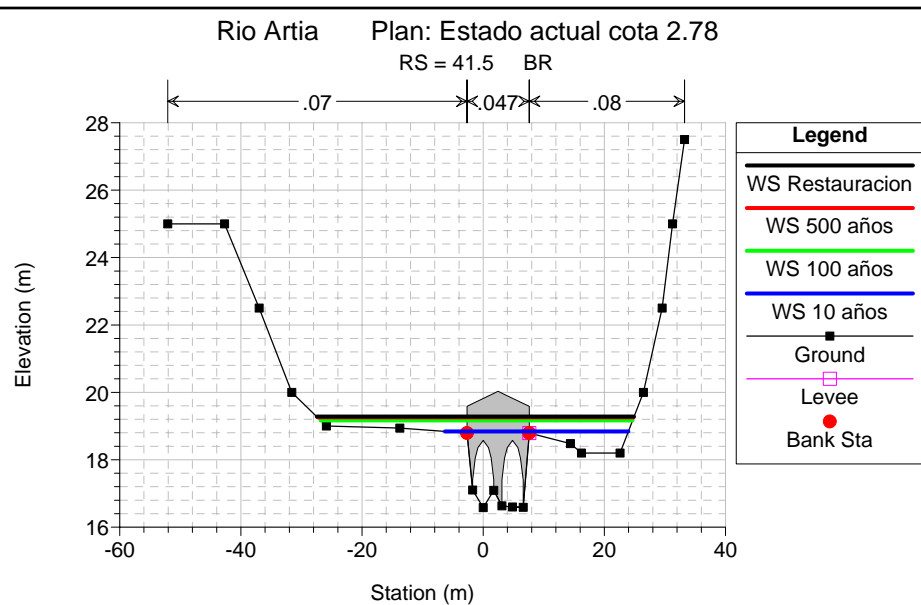
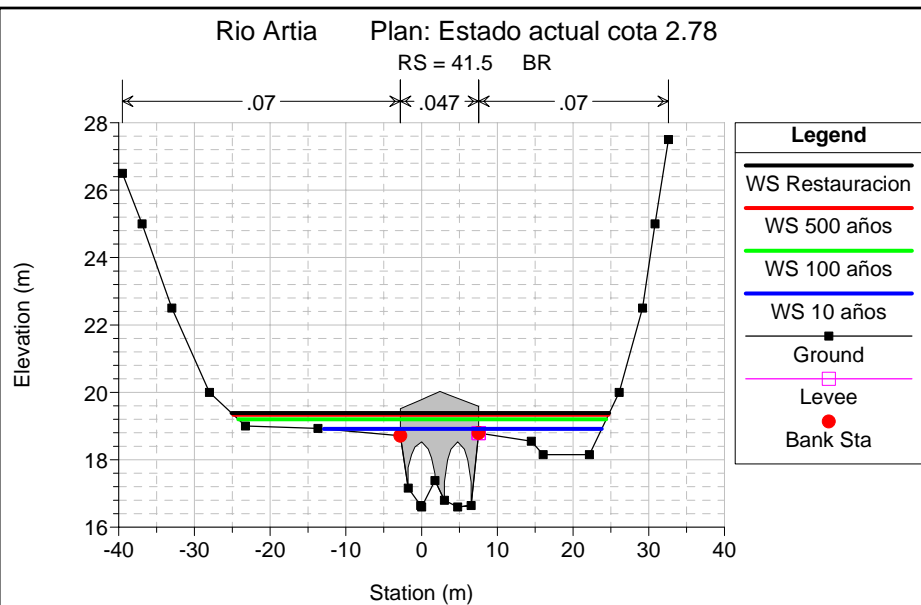
ARQUITECTOS E INGENIEROS

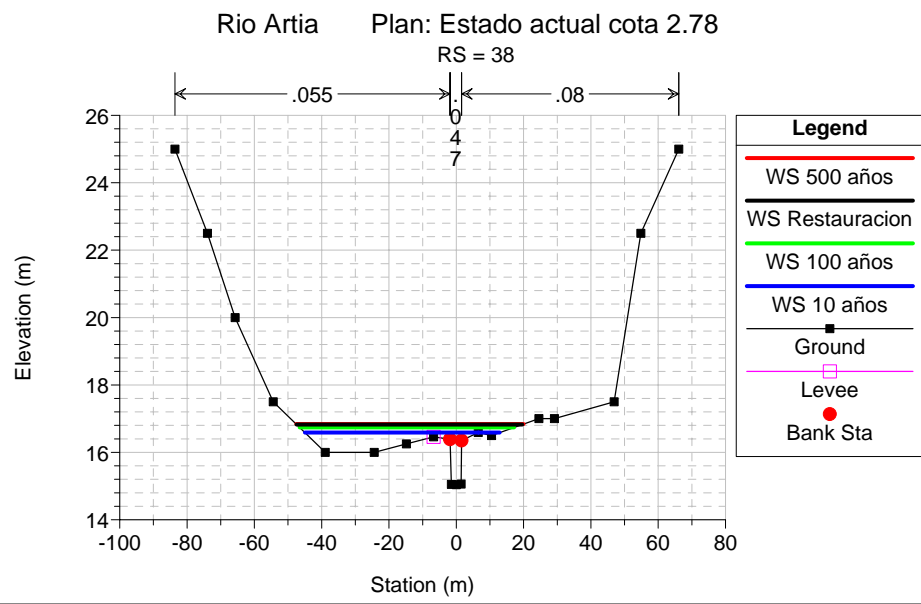
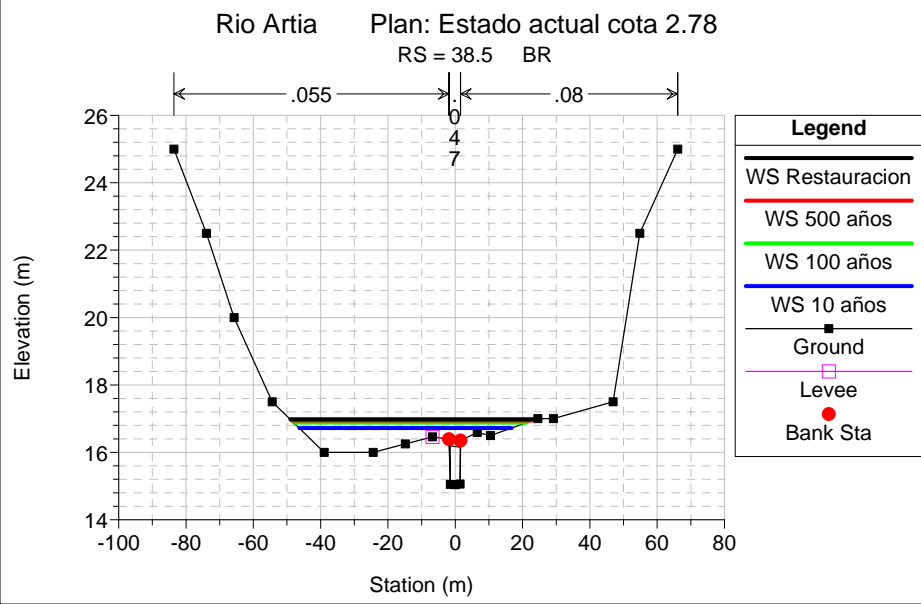
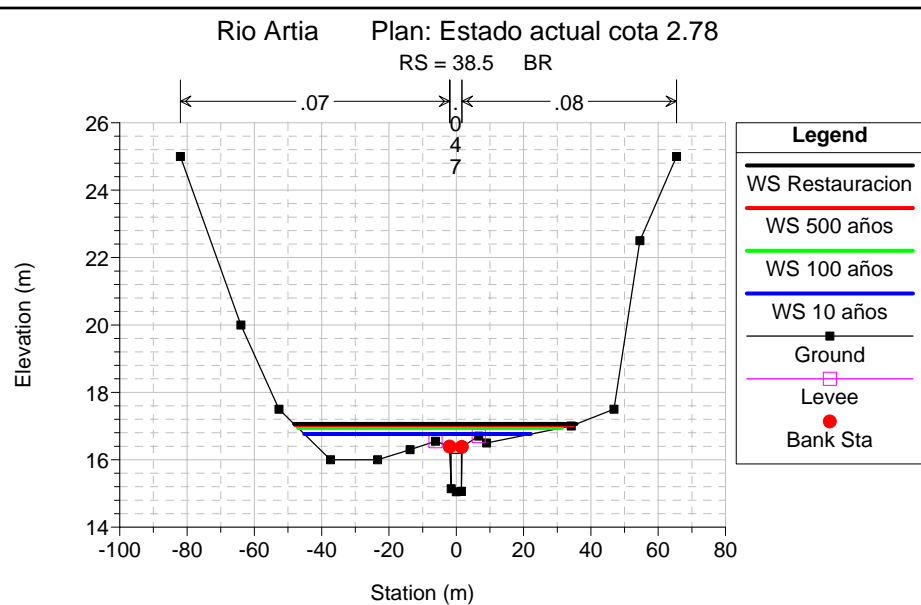
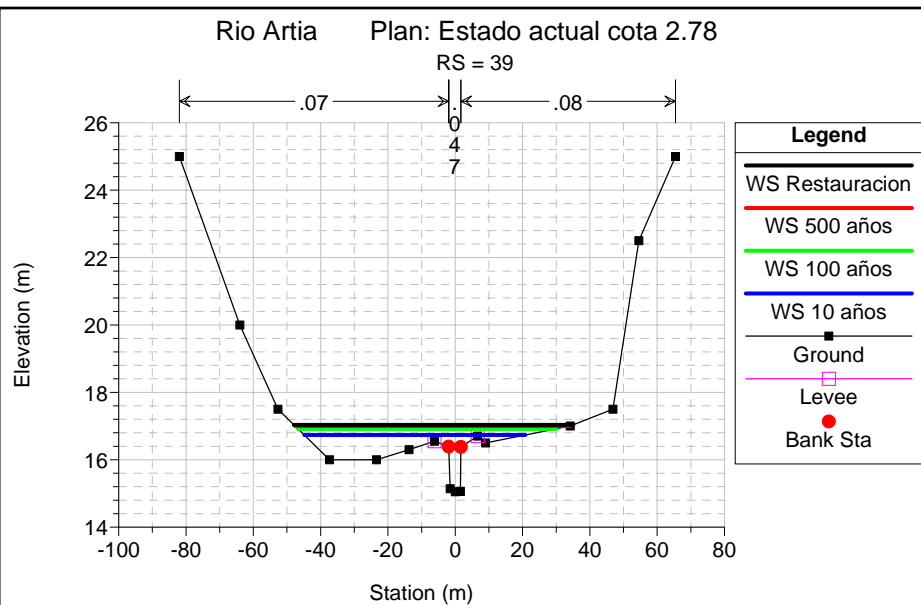
ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

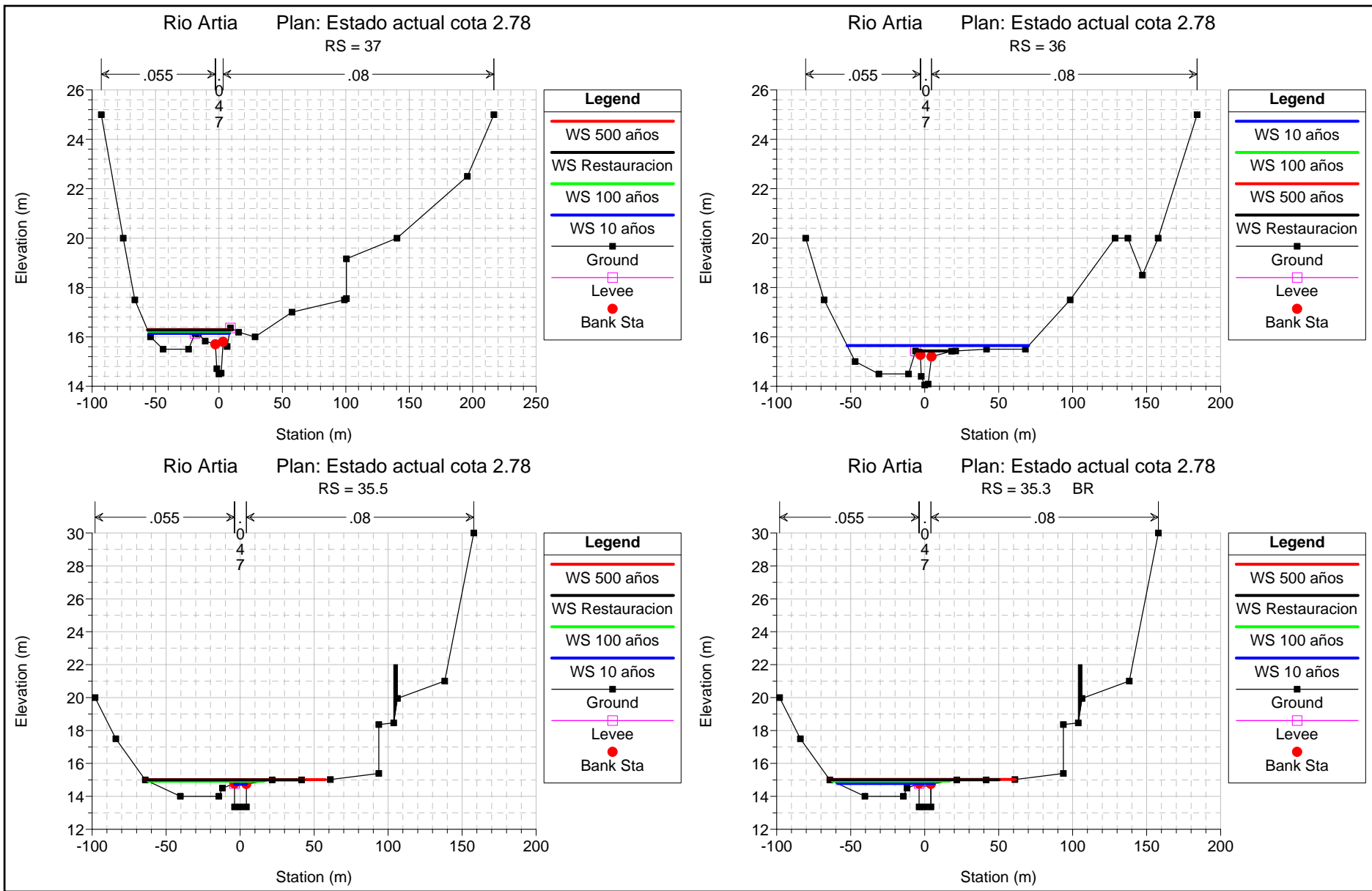
SECCIONES

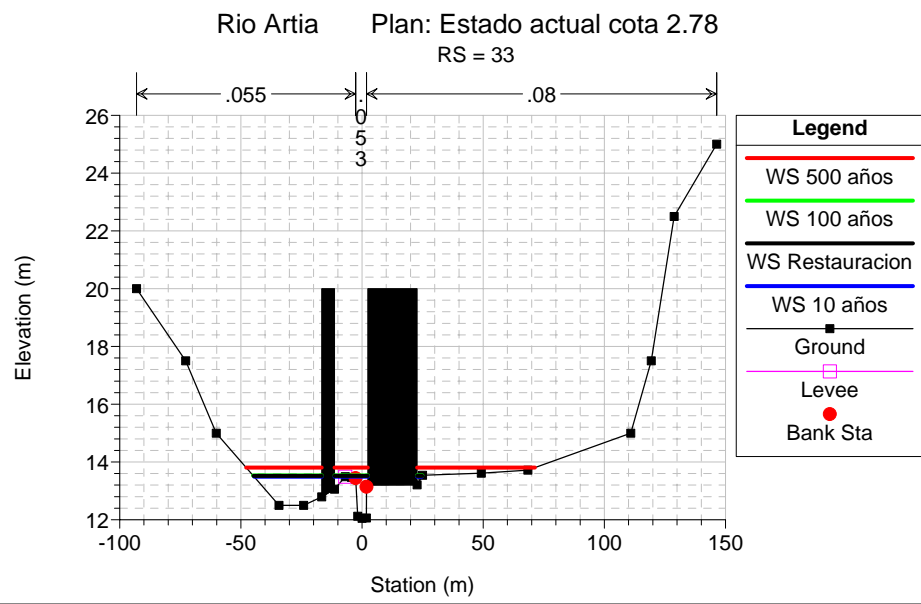
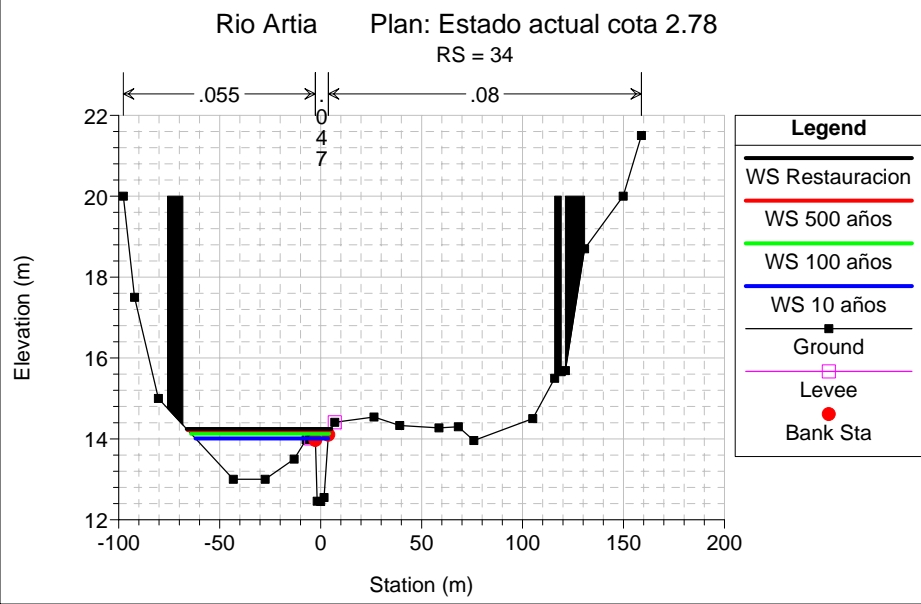
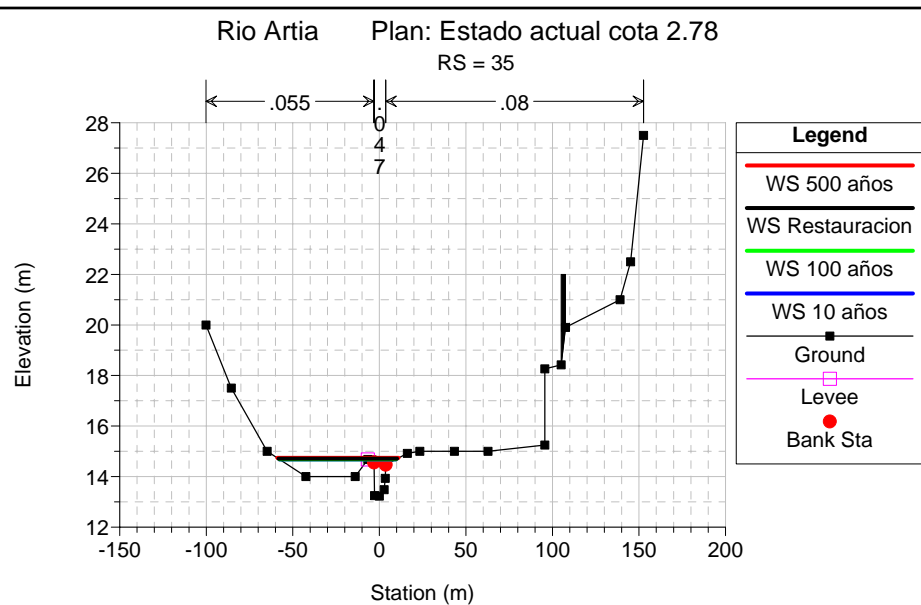
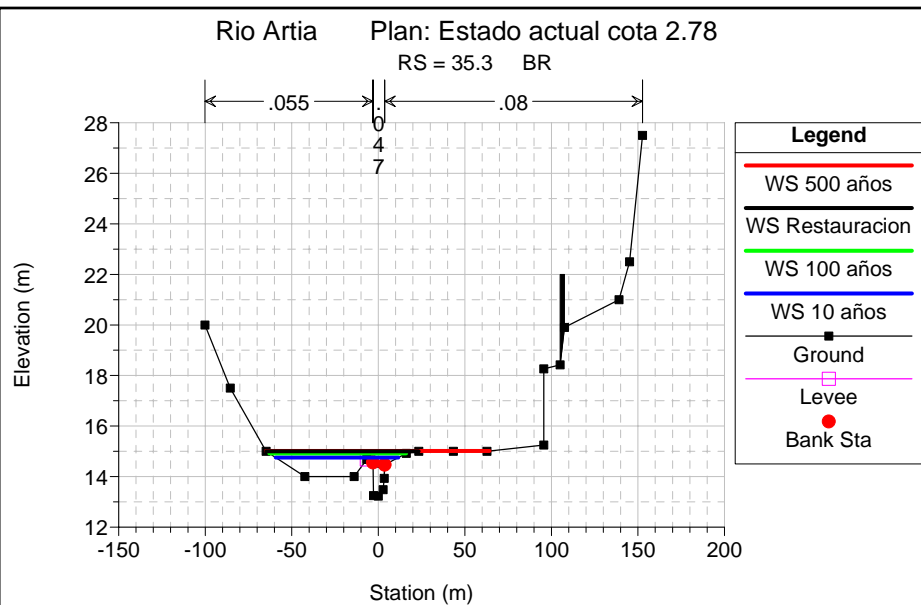


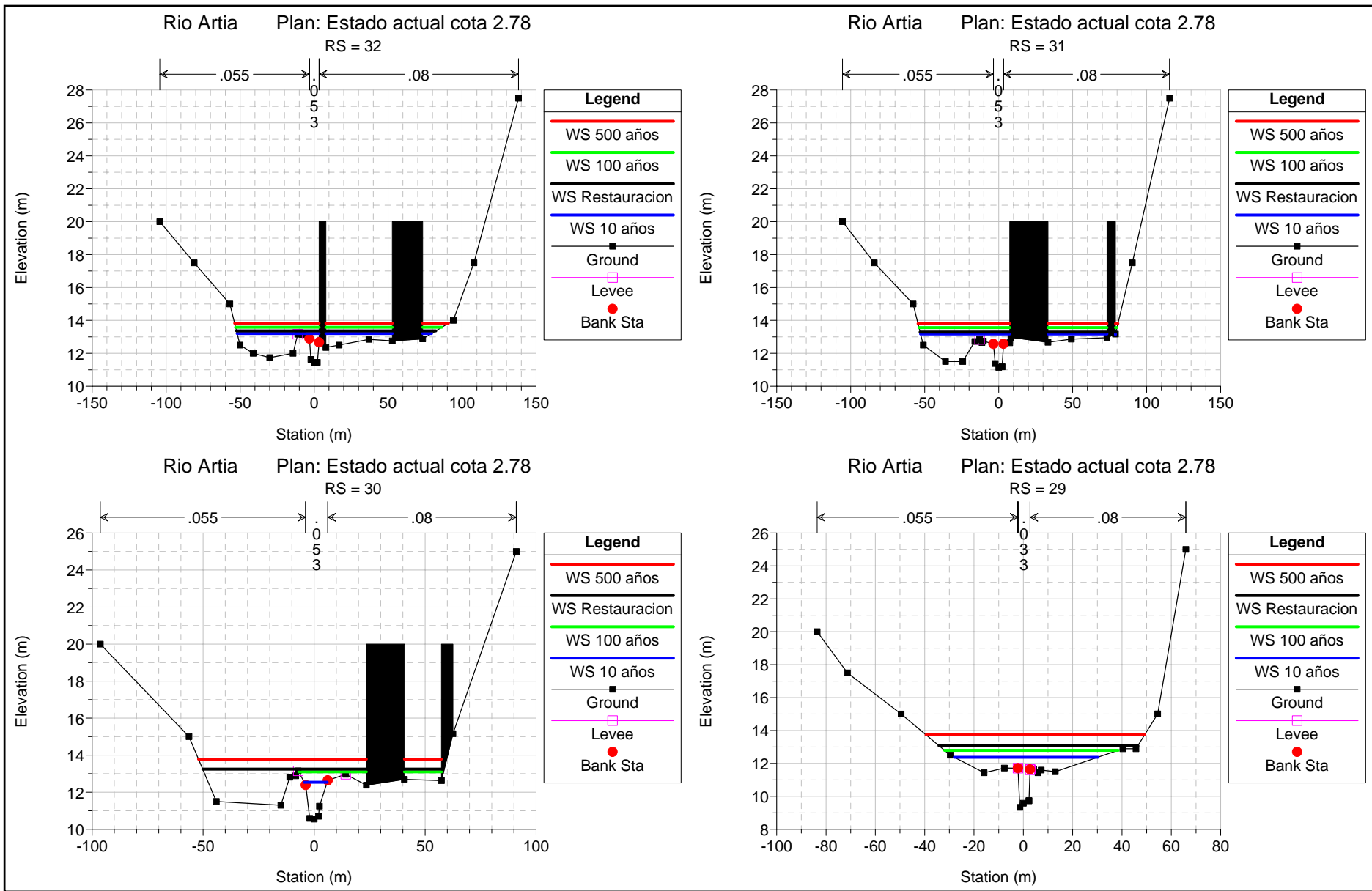


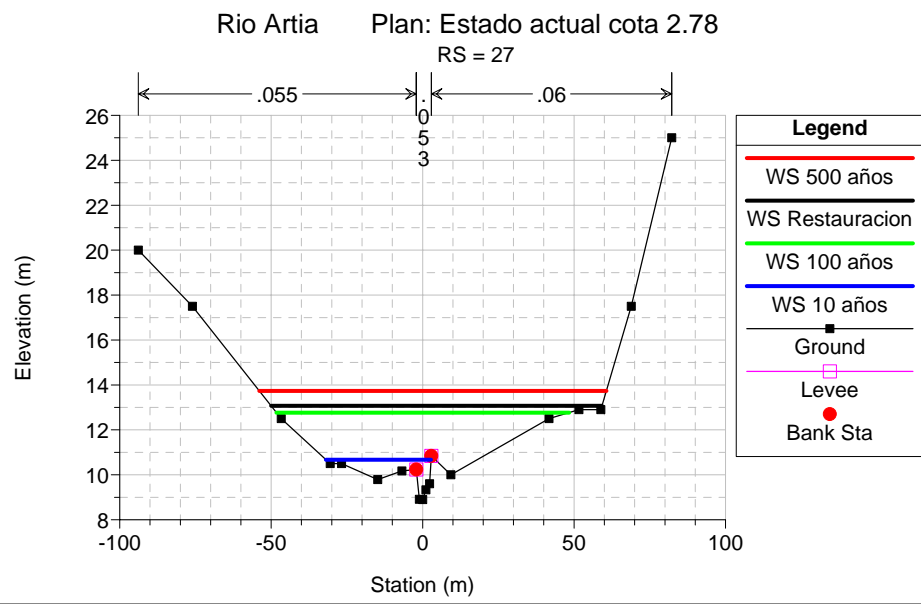
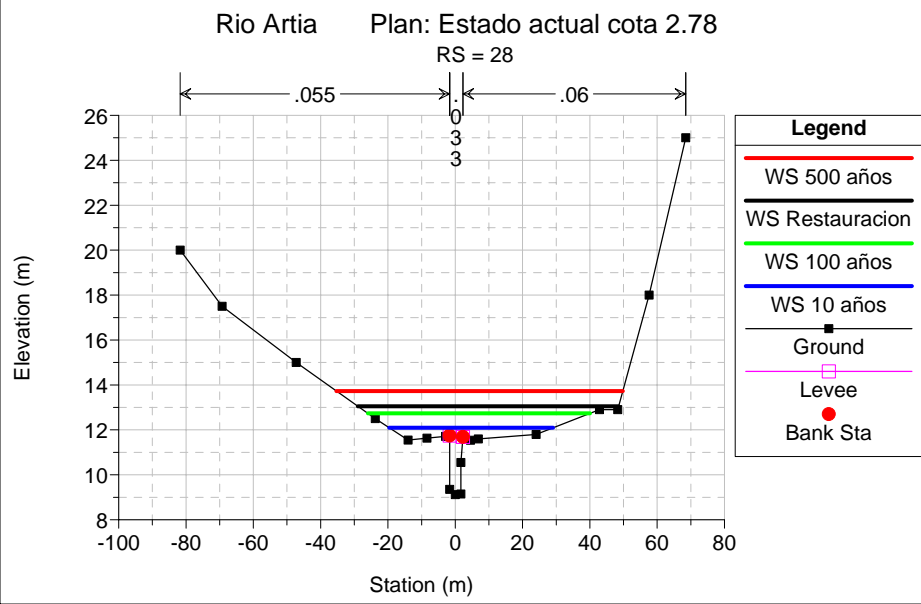
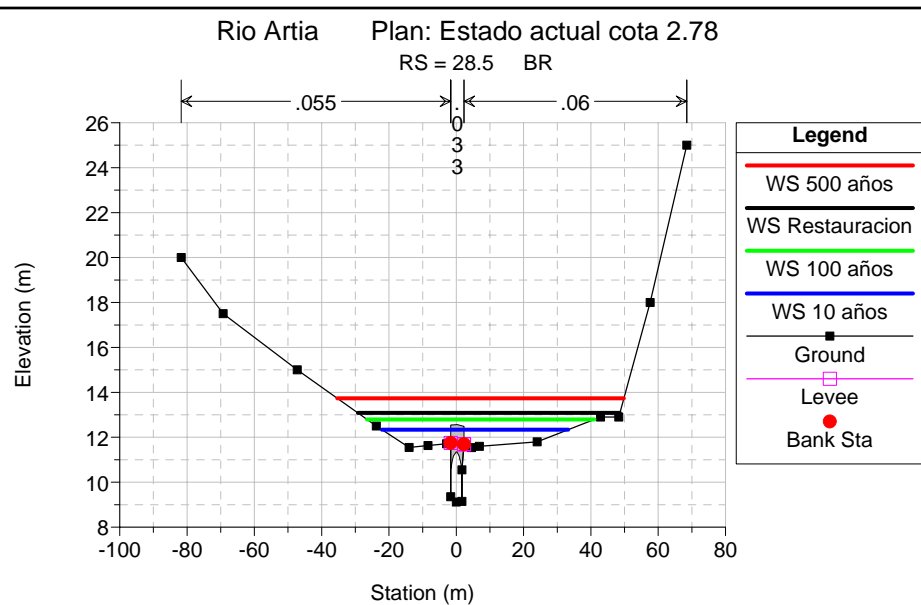
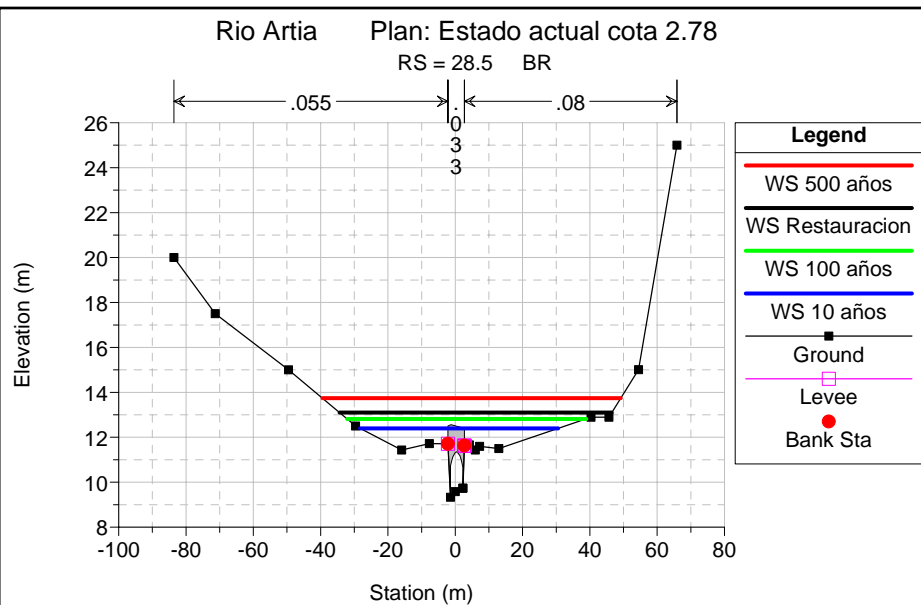


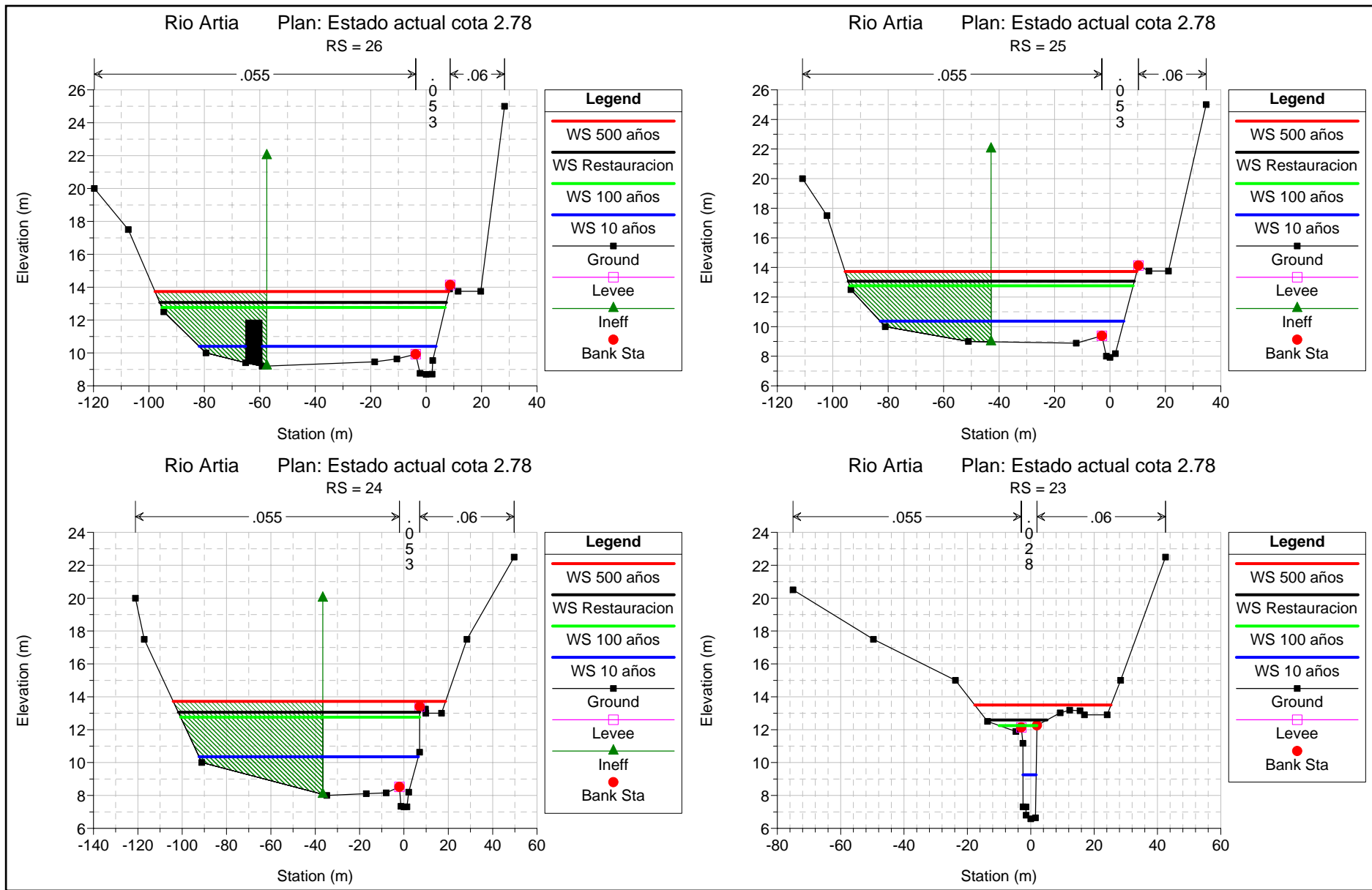


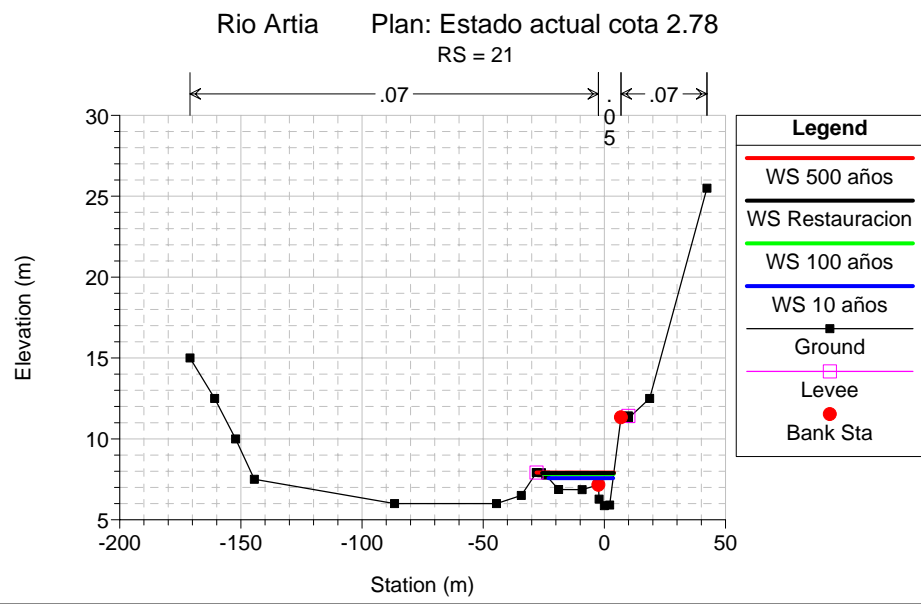
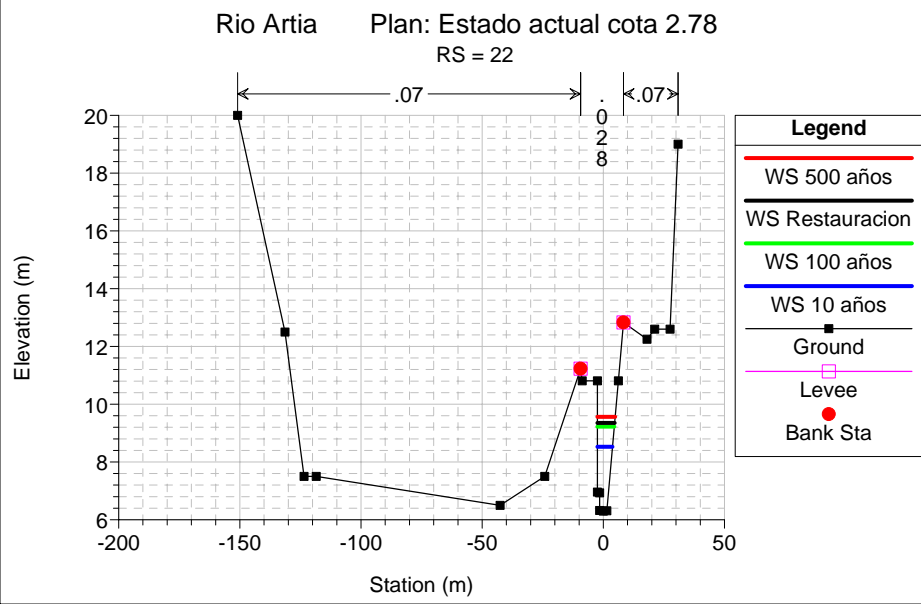
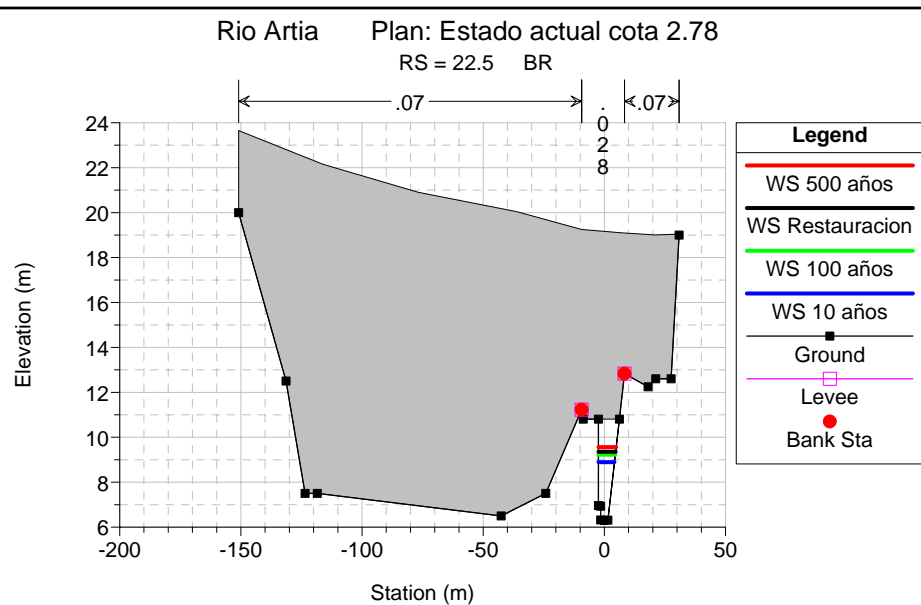
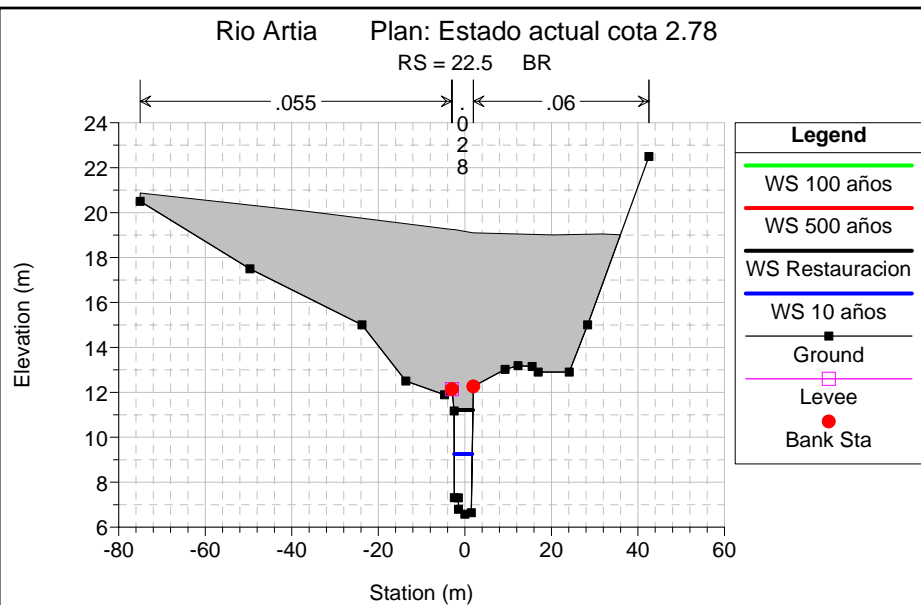


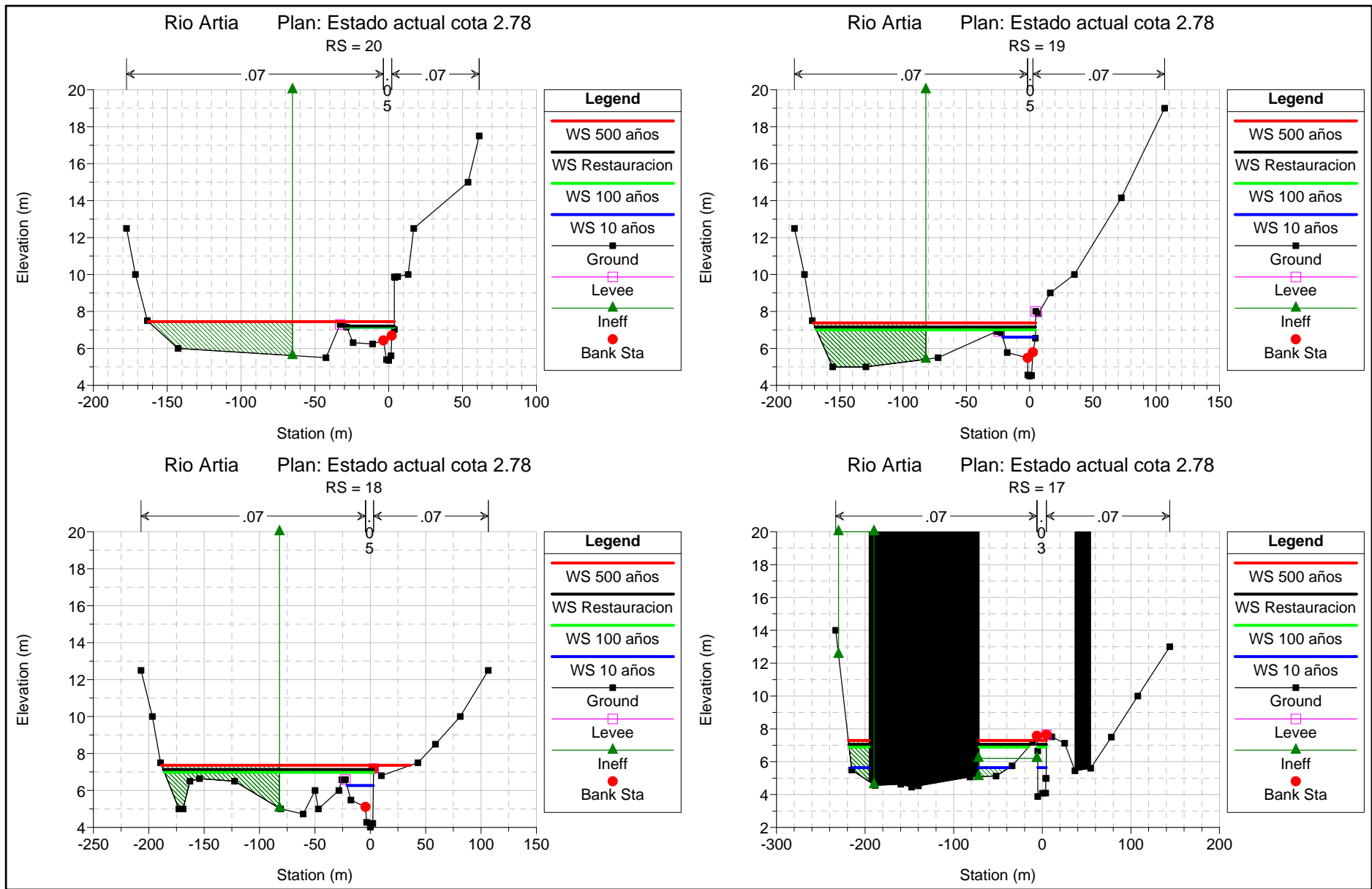


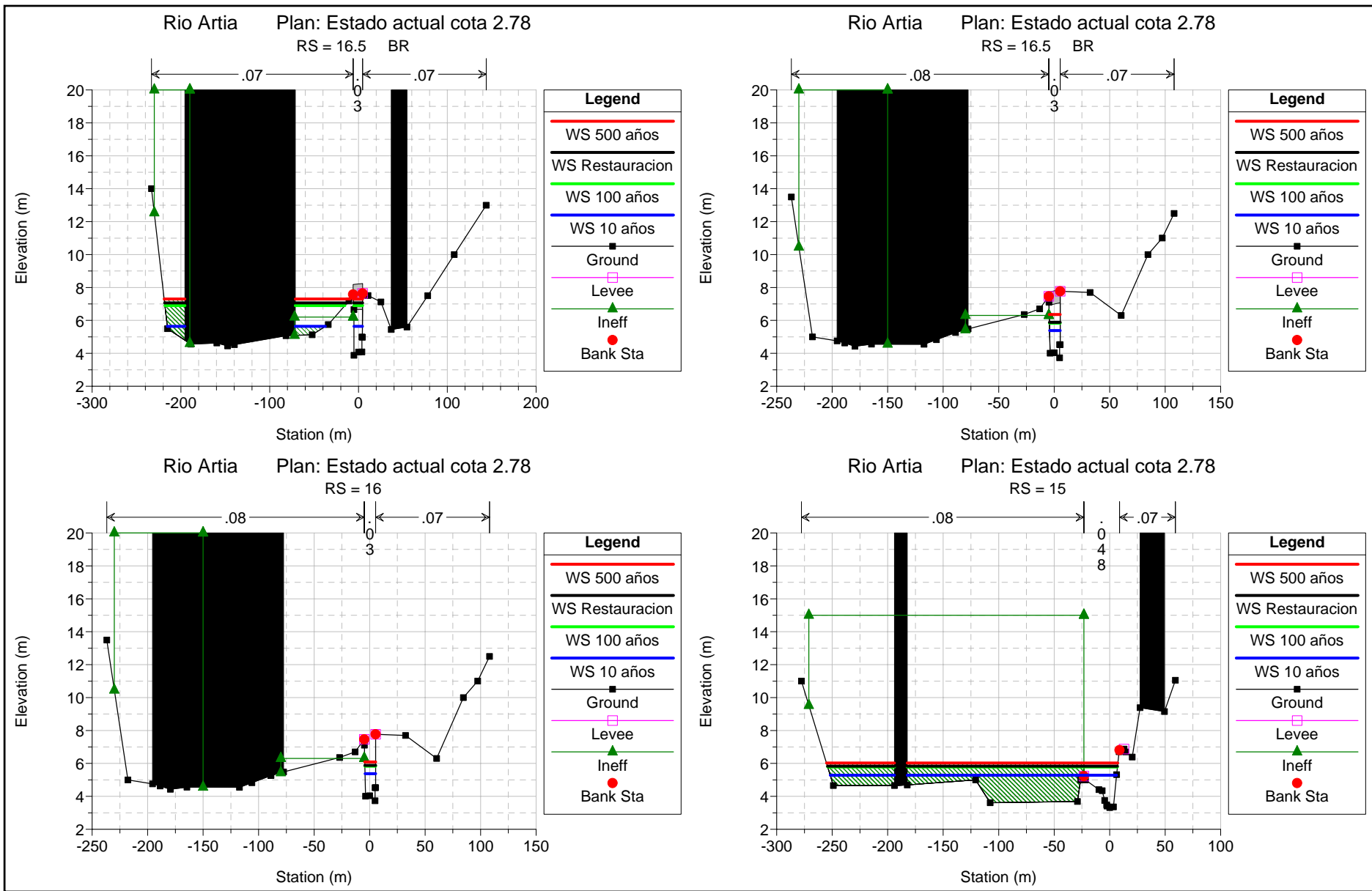


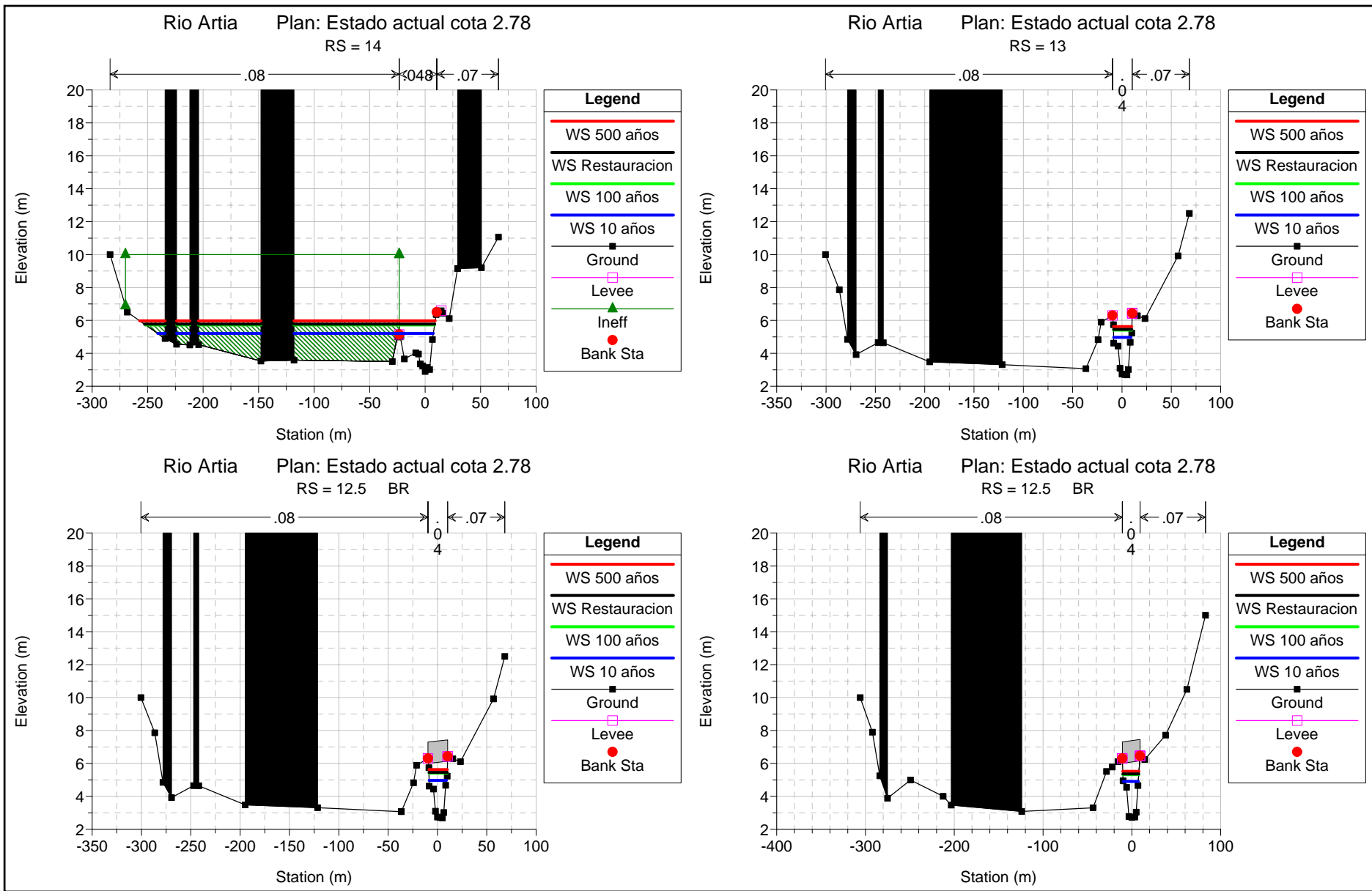


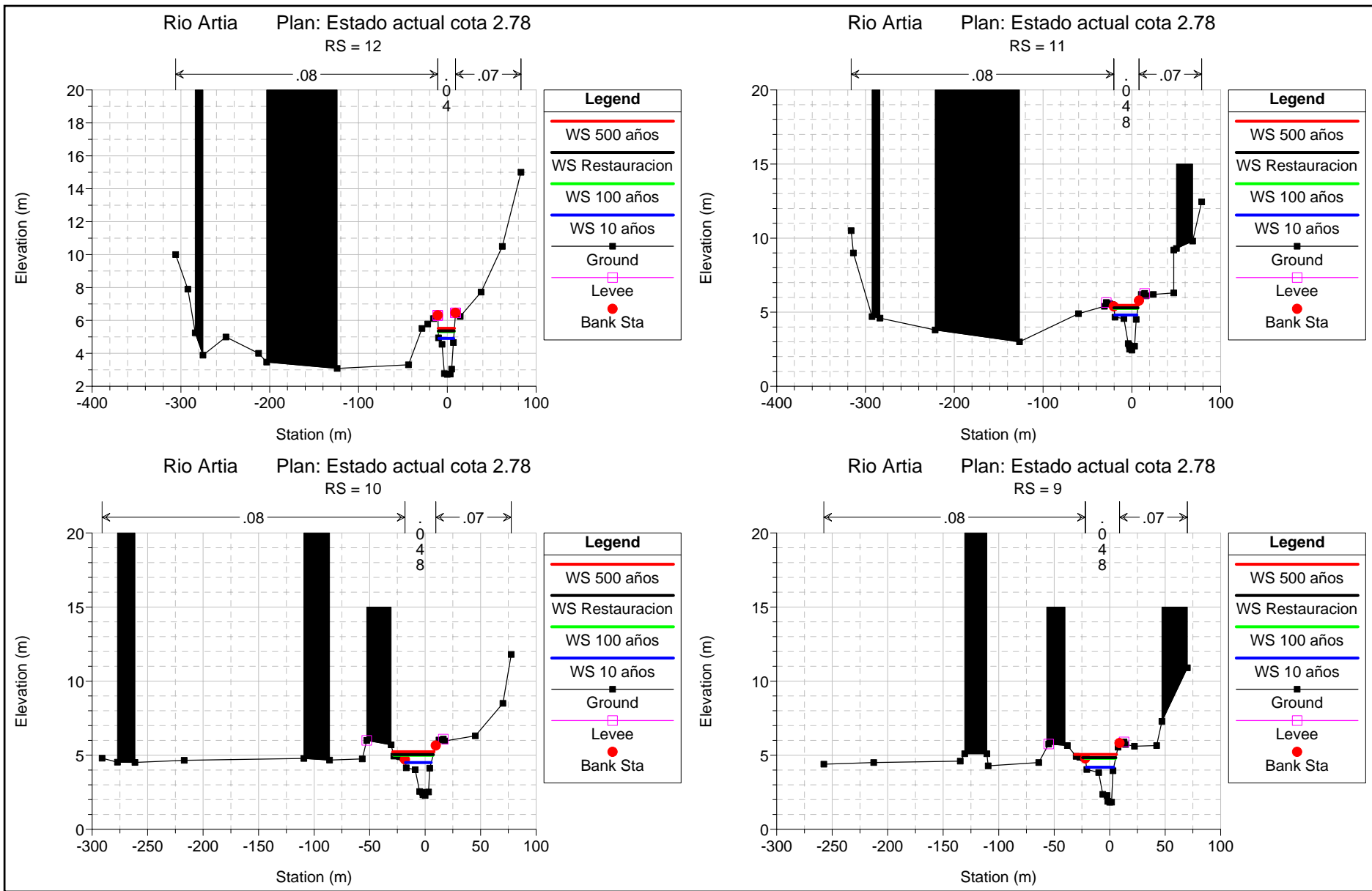


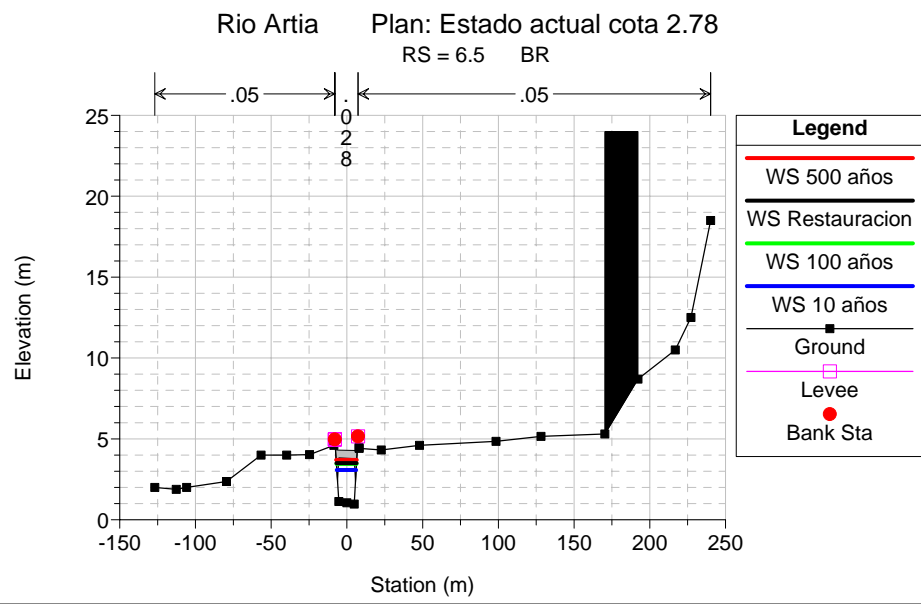
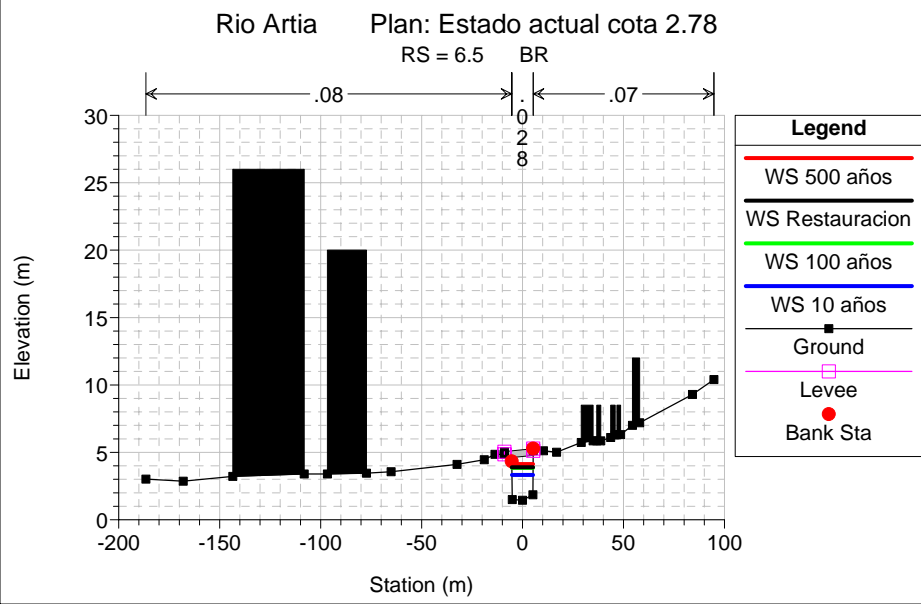
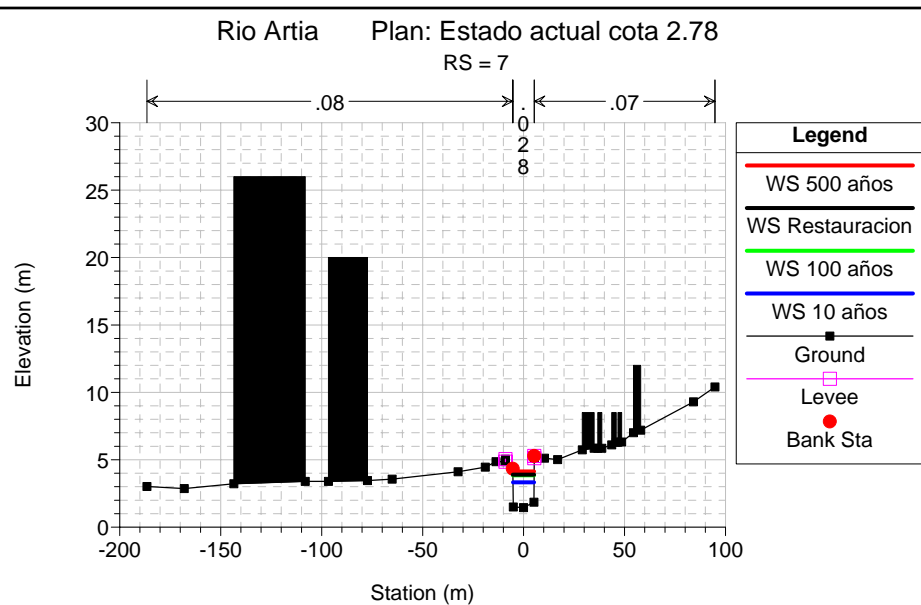
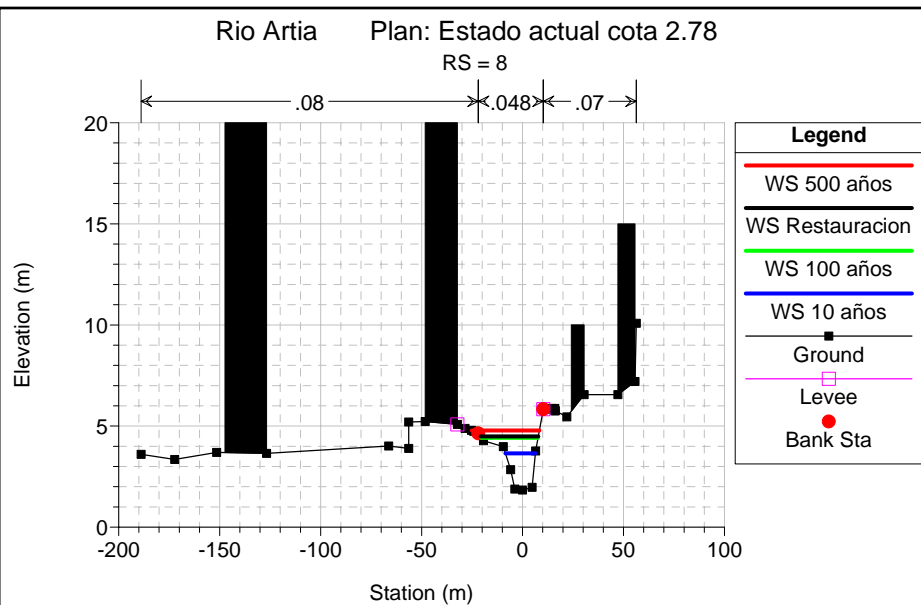


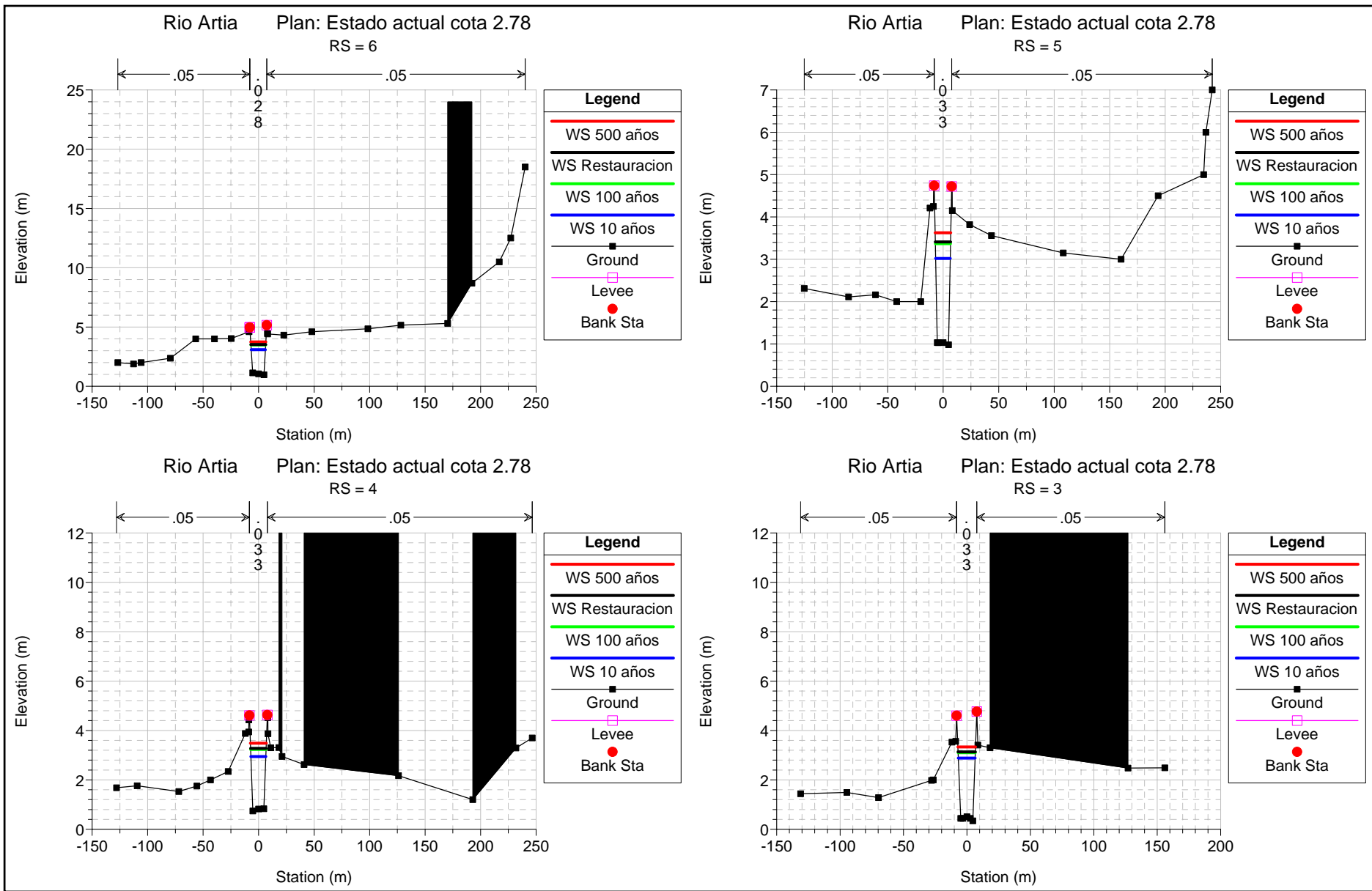


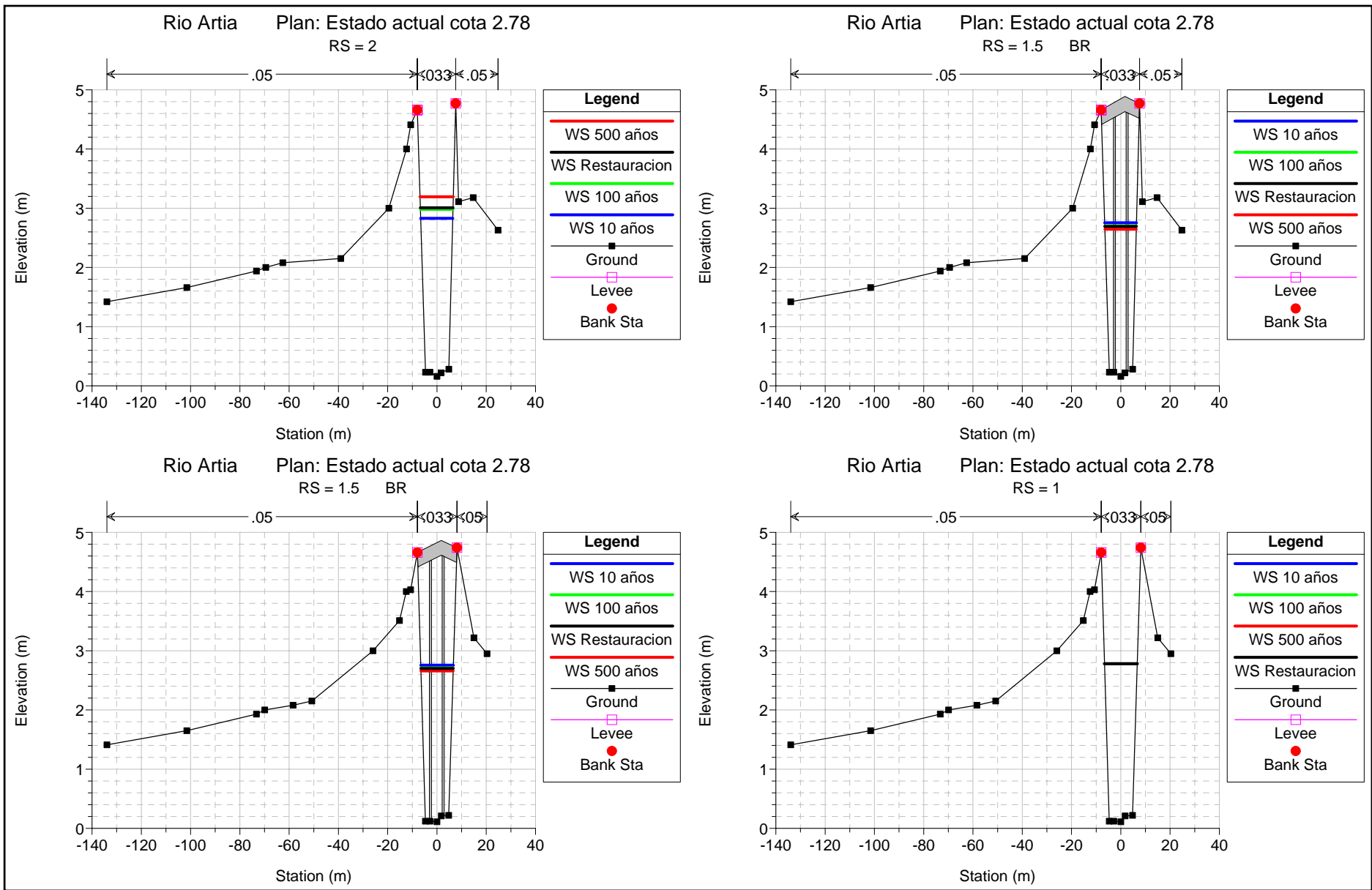














ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ANEJO N° 4

RESULTADOS MODELIZACIÓN CON MEJORAS



ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

TABLA DE RESULTADOS

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	1	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.11	2.78	2.67	1.44	2.90	0.001083	1.51	29.80	13.26	0.32			45.14	
tramo estudiado	1	10 años	mejora puentes	45.14	0.11	2.78	2.67	1.44	2.90	0.001083	1.51	29.80	13.26	0.32			45.14	
tramo estudiado	1	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.11	2.78	2.67	1.90	3.09	0.002846	2.46	29.80	13.26	0.52			73.17	
tramo estudiado	1	100 años	mejora puentes	73.17	0.11	2.78	2.67	1.90	3.09	0.002846	2.46	29.80	13.26	0.52			73.17	
tramo estudiado	1	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.11	2.78	2.67	2.13	3.23	0.004197	2.98	29.80	13.26	0.63			88.85	
tramo estudiado	1	500 años	mejora puentes	88.85	0.11	2.78	2.67	2.13	3.23	0.004197	2.98	29.80	13.26	0.63			88.85	
tramo estudiado	1	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	0.11	2.78	2.67	1.94	3.11	0.003071	2.55	29.80	13.26	0.54			76.00	
tramo estudiado	1	Restauracion	mejora puentes	76.00	0.11	2.78	2.67	1.94	3.11	0.003071	2.55	29.80	13.26	0.54			76.00	
tramo estudiado	1.5																	
tramo estudiado				Bridge														
tramo estudiado	2	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.16	2.83	2.67	1.50	2.95	0.001129	1.54	29.29	13.01	0.33	1.43		45.14	
tramo estudiado	2	10 años	mejora puentes	45.14	0.16	2.83	2.67	1.50	2.95	0.001129	1.54	29.29	13.01	0.33	1.43		45.14	
tramo estudiado	2	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.16	2.98	2.82	1.97	3.26	0.002463	2.34	31.25	13.21	0.49	1.43		73.17	
tramo estudiado	2	100 años	mejora puentes	73.17	0.16	2.98	2.82	1.97	3.26	0.002463	2.34	31.25	13.21	0.49	1.43		73.17	
tramo estudiado	2	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.16	3.19	3.03	2.20	3.54	0.002829	2.60	34.12	13.50	0.52	1.43		88.85	
tramo estudiado	2	500 años	mejora puentes	88.85	0.16	3.19	3.03	2.20	3.54	0.002829	2.60	34.12	13.50	0.52	1.43		88.85	
tramo estudiado	2	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	0.16	3.01	2.85	2.01	3.30	0.002568	2.40	31.63	13.25	0.50	1.43		76.00	
tramo estudiado	2	Restauracion	mejora puentes	76.00	0.16	3.01	2.85	2.01	3.30	0.002568	2.40	31.63	13.25	0.50	1.43		76.00	
tramo estudiado	3	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.34	2.88	2.54	1.71	3.01	0.001344	1.62	27.82	13.26	0.36	50.78		45.14	
tramo estudiado	3	10 años	mejora puentes	45.14	0.34	2.88	2.54	1.71	3.01	0.001344	1.62	27.82	13.26	0.36	50.78		45.14	
tramo estudiado	3	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.34	3.10	2.76	2.17	3.39	0.002647	2.38	30.75	13.59	0.50	50.78		73.17	
tramo estudiado	3	100 años	mejora puentes	73.17	0.34	3.10	2.76	2.17	3.39	0.002647	2.38	30.75	13.59	0.50	50.78		73.17	
tramo estudiado	3	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.34	3.33	2.99	2.40	3.68	0.002932	2.61	33.99	13.94	0.53	50.78		88.85	
tramo estudiado	3	500 años	mejora puentes	88.85	0.34	3.33	2.99	2.40	3.68	0.002932	2.61	33.99	13.94	0.53	50.78		88.85	
tramo estudiado	3	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	0.34	3.13	2.79	2.22	3.43	0.002737	2.43	31.21	13.64	0.51	50.78		76.00	
tramo estudiado	3	Restauracion	mejora puentes	76.00	0.34	3.13	2.79	2.22	3.43	0.002737	2.43	31.21	13.64	0.51	50.78		76.00	
tramo estudiado	4	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.74	2.95	2.21	2.04	3.11	0.001848	1.80	25.13	13.45	0.42	106.37		45.14	
tramo estudiado	4	10 años	mejora puentes	45.14	0.74	2.95	2.21	2.04	3.11	0.001848	1.80	25.13	13.45	0.42	106.37		45.14	
tramo estudiado	4	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.74	3.24	2.50	2.48	3.56	0.003172	2.52	29.09	13.92	0.56	106.37		73.17	
tramo estudiado	4	100 años	mejora puentes	73.17	0.74	3.24	2.50	2.48	3.56	0.003172	2.52	29.09	13.92	0.56	106.37		73.17	
tramo estudiado	4	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.74	3.49	2.75	2.70	3.86	0.003356	2.72	32.65	14.33	0.58	106.37		88.85	
tramo estudiado	4	500 años	mejora puentes	88.85	0.74	3.49	2.75	2.70	3.86	0.003356	2.72	32.65	14.33	0.58	106.37		88.85	
tramo estudiado	4	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	0.74	3.27	2.53	2.52	3.61	0.003244	2.56	29.63	13.99	0.56	106.37		76.00	
tramo estudiado	4	Restauracion	mejora puentes	76.00	0.74	3.27	2.53	2.52	3.61	0.003244	2.56	29.63	13.99	0.56	106.37		76.00	
tramo estudiado	5	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.98	3.02	2.04	2.24	3.21	0.002279	1.93	23.41	13.19	0.46	150.97		45.14	
tramo estudiado	5	10 años	mejora puentes	45.14	0.98	3.02	2.04	2.24	3.21	0.002279	1.93	23.41	13.19	0.46	150.97		45.14	
tramo estudiado	5	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.98	3.37	2.39	2.68	3.71	0.003512	2.60	28.09	13.72	0.58	150.97		73.17	
tramo estudiado	5	100 años	mejora puentes	73.17	0.98	3.37	2.39	2.68	3.71	0.003512	2.60	28.09	13.72	0.58	150.97		73.17	
tramo estudiado	5	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.98	3.63	2.65	2.90	4.03	0.003651	2.80	31.69	14.11	0.60	150.97		88.85	
tramo estudiado	5	500 años	mejora puentes	88.85	0.98	3.63	2.65	2.90	4.03	0.003651	2.80	31.69	14.11	0.60	150.97		88.85	
tramo estudiado	5	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	0.98	3.41	2.43	2.72	3.77	0.003571	2.65	28.67	13.78	0.59	150.97		76.00	
tramo estudiado	5	Restauracion	mejora puentes	76.00	0.98	3.41	2.43	2.72	3.77	0.003571	2.65	28.67	13.78	0.59	150.97		76.00	
tramo estudiado	6	10 años	EA COTA 2.98	45.14	0.97	3.09	2.12	2.28	3.28	0.001622	1.93	23.37	12.81	0.46	185.63		45.14	
tramo estudiado	6	10 años	mejora puentes	45.14	0.97	3.09	2.12	2.28	3.28	0.001622	1.93	23.37	12.81	0.46	185.63		45.14	
tramo estudiado	6	100 años	EA COTA 2.98	73.17	0.97	3.48	2.51	2.73	3.82	0.002374	2.56	28.55	13.33	0.56	185.63		73.17	
tramo estudiado	6	100 años	mejora puentes	73.17	0.97	3.48	2.51	2.73	3.82	0.002374	2.56	28.55	13.33	0.56	185.63		73.17	
tramo estudiado	6	500 años	EA COTA 2.98	88.85	0.97	3.74	2.77	2.95	4.13	0.002497	2.77	32.08	13.67	0.58	185.63		88.85	
tramo estudiado	6	500 años	mejora puentes	88.85	0.97	3.74	2.77	2.95	4.13	0.002497	2.77	32.08	13.67	0.58	185.63		88.85	
tramo estudiado	6	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	0.97	3.53	2.56	2.77	3.87	0.002413	2.61	29.14	13.38	0.56	185.63		76.00	
tramo estudiado	6	Restauracion	mejora puentes	76.00	0.97	3.53	2.56	2.77	3.87	0.002413	2.61	29.14	13.38	0.56	185.63		76.00	

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl	Cum Ch Len (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)
tramo estudiado	6.5			Bridge														
tramo estudiado	7	10 años	EA COTA 2.98	45.14	1.45	3.33	1.88	2.82	3.64	0.003224	2.47	18.25	10.44	0.60	314.36			45.14
tramo estudiado	7	10 años	mejora puentes	45.14	1.45	3.33	1.88	2.82	3.64	0.003224	2.47	18.25	10.44	0.60	314.36			45.14
tramo estudiado	7	100 años	EA COTA 2.98	73.17	1.45	3.84	2.39	3.29	4.33	0.003957	3.10	23.61	10.51	0.66	314.36			73.17
tramo estudiado	7	100 años	mejora puentes	73.17	1.45	3.84	2.39	3.29	4.33	0.003957	3.10	23.61	10.51	0.66	314.36			73.17
tramo estudiado	7	500 años	EA COTA 2.98	88.85	1.45	4.13	2.68	3.53	4.70	0.004097	3.33	26.66	10.55	0.67	314.36			88.85
tramo estudiado	7	500 años	mejora puentes	88.85	1.45	4.13	2.68	3.53	4.70	0.004097	3.33	26.66	10.55	0.67	314.36			88.85
tramo estudiado	7	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	1.45	3.89	2.44	3.34	4.40	0.003995	3.15	24.15	10.51	0.66	314.36			76.00
tramo estudiado	7	Restauracion	mejora puentes	76.00	1.45	3.89	2.44	3.34	4.40	0.003995	3.15	24.15	10.51	0.66	314.36			76.00
tramo estudiado	8	10 años	EA COTA 2.98	45.14	1.84	3.65	1.81	3.20	3.90	0.008397	2.24	20.17	14.86	0.61	365.97			45.14
tramo estudiado	8	10 años	mejora puentes	45.14	1.84	3.65	1.81	3.20	3.90	0.008397	2.24	20.17	14.86	0.61	365.97			45.14
tramo estudiado	8	100 años	EA COTA 2.98	73.17	1.84	4.42	2.58	3.64	4.63	0.007457	2.05	35.71	28.06	0.58	365.97			73.17
tramo estudiado	8	100 años	mejora puentes	73.17	1.84	4.42	2.58	3.64	4.63	0.007457	2.05	35.71	28.06	0.58	365.97			73.17
tramo estudiado	8	500 años	EA COTA 2.98	88.85	1.84	4.78	2.94	3.85	4.97	0.005046	1.91	46.72	33.55	0.49	365.97	0.04		88.81
tramo estudiado	8	500 años	mejora puentes	88.85	1.84	4.78	2.94	3.85	4.97	0.005046	1.91	46.72	33.55	0.49	365.97	0.04		88.81
tramo estudiado	8	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	1.84	4.49	2.65	3.68	4.69	0.006935	2.02	37.65	28.65	0.56	365.97			76.00
tramo estudiado	8	Restauracion	mejora puentes	76.00	1.84	4.49	2.65	3.68	4.69	0.006935	2.02	37.65	28.65	0.56	365.97			76.00
tramo estudiado	9	10 años	EA COTA 2.98	45.14	1.82	4.18	2.36	3.48	4.35	0.007889	1.80	25.10	24.51	0.57	419.97			45.14
tramo estudiado	9	10 años	mejora puentes	45.14	1.82	4.18	2.36	3.48	4.35	0.007889	1.80	25.10	24.51	0.57	419.97			45.14
tramo estudiado	9	100 años	EA COTA 2.98	73.17	1.82	4.79	2.97	4.12	4.95	0.004755	1.79	40.83	27.75	0.47	419.97	0.00		73.17
tramo estudiado	9	100 años	mejora puentes	73.17	1.82	4.79	2.97	4.12	4.95	0.004755	1.79	40.83	27.75	0.47	419.97	0.00		73.17
tramo estudiado	9	500 años	EA COTA 2.98	88.85	1.82	5.05	3.23	4.27	5.22	0.004216	1.85	49.59	37.70	0.45	419.97	0.42		88.43
tramo estudiado	9	500 años	mejora puentes	88.85	1.82	5.05	3.23	4.27	5.22	0.004216	1.85	49.59	37.70	0.45	419.97	0.42		88.43
tramo estudiado	9	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	1.82	4.84	3.02	4.15	5.00	0.004670	1.81	42.13	29.94	0.47	419.97	0.00		76.00
tramo estudiado	9	Restauracion	mejora puentes	76.00	1.82	4.84	3.02	4.15	5.00	0.004670	1.81	42.13	29.94	0.47	419.97	0.00		76.00
tramo estudiado	10	10 años	EA COTA 2.98	45.14	2.28	4.51	2.23	3.78	4.65	0.005826	1.68	26.81	23.27	0.50	464.59			45.14
tramo estudiado	10	10 años	mejora puentes	45.14	2.28	4.51	2.23	3.78	4.65	0.005826	1.68	26.81	23.27	0.50	464.59			45.14
tramo estudiado	10	100 años	EA COTA 2.98	73.17	2.28	5.00	2.72	4.34	5.18	0.005000	1.88	39.88	35.60	0.49	464.59	0.22		72.95
tramo estudiado	10	100 años	mejora puentes	73.17	2.28	5.00	2.72	4.34	5.18	0.005000	1.88	39.88	35.60	0.49	464.59	0.22		72.95
tramo estudiado	10	500 años	EA COTA 2.98	88.85	2.28	5.23	2.95	4.50	5.42	0.004622	1.95	48.39	37.19	0.48	464.59	1.42		87.43
tramo estudiado	10	500 años	mejora puentes	88.85	2.28	5.23	2.95	4.50	5.42	0.004622	1.95	48.39	37.19	0.48	464.59	1.42		87.43
tramo estudiado	10	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	2.28	5.04	2.76	4.37	5.22	0.004944	1.90	41.38	35.89	0.49	464.59	0.37		75.63
tramo estudiado	10	Restauracion	mejora puentes	76.00	2.28	5.04	2.76	4.37	5.22	0.004944	1.90	41.38	35.89	0.49	464.59	0.37		75.63
tramo estudiado	11	10 años	EA COTA 2.98	45.14	2.44	4.81	2.37	4.06	4.97	0.007321	1.76	25.67	24.96	0.55	512.93			45.14
tramo estudiado	11	10 años	mejora puentes	45.14	2.44	4.81	2.37	4.06	4.97	0.007321	1.76	25.67	24.96	0.55	512.93			45.14
tramo estudiado	11	100 años	EA COTA 2.98	73.17	2.44	5.25	2.81	4.74	5.45	0.006258	1.97	37.09	26.88	0.54	512.93			73.17
tramo estudiado	11	100 años	mejora puentes	73.17	2.44	5.25	2.81	4.74	5.45	0.006258	1.97	37.09	26.88	0.54	512.93			73.17
tramo estudiado	11	500 años	EA COTA 2.98	88.85	2.44	5.46	3.02	4.88	5.68	0.005948	2.08	42.86	28.74	0.53	512.93	0.00		88.85
tramo estudiado	11	500 años	mejora puentes	88.85	2.44	5.46	3.02	4.88	5.68	0.005948	2.08	42.86	28.74	0.53	512.93	0.00		88.85
tramo estudiado	11	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	2.44	5.29	2.85	4.77	5.49	0.006211	1.99	38.13	27.05	0.54	512.93			76.00
tramo estudiado	11	Restauracion	mejora puentes	76.00	2.44	5.29	2.85	4.77	5.49	0.006211	1.99	38.13	27.05	0.54	512.93			76.00
tramo estudiado	12	10 años	EA COTA 2.98	45.14	2.72	4.91	2.19	4.14	5.09	0.003984	1.90	23.79	16.81	0.51	533.49			45.14
tramo estudiado	12	10 años	mejora puentes	45.14	2.72	4.91	2.19	4.14	5.09	0.003984	1.90	23.79	16.81	0.51	533.49			45.14
tramo estudiado	12	100 años	EA COTA 2.98	73.17	2.72	5.32	2.60	4.63	5.61	0.004780	2.36	31.04	17.89	0.57	533.49			73.17
tramo estudiado	12	100 años	mejora puentes	73.17	2.72	5.32	2.60	4.63	5.61	0.004780	2.36	31.04	17.89	0.57	533.49			73.17
tramo estudiado	12	500 años	EA COTA 2.98	88.85	2.72	5.52	2.80	4.91	5.85	0.005111	2.57	34.56	18.27	0.60	533.49			88.85
tramo estudiado	12	500 años	mejora puentes	88.85	2.72	5.52	2.80	4.91	5.85	0.005111	2.57	34.56	18.27	0.60	533.49			88.85
tramo estudiado	12	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	2.72	5.36	2.64	4.69	5.65	0.004848	2.40	31.69	17.96	0.58	533.49			76.00

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	12	Restauracion	mejora puentes	76.00	2.72	5.36	2.64	4.69	5.65	0.004848	2.40	31.69	17.96	0.58	533.49		76.00	
tramo estudiado	12.5		Bridge															
tramo estudiado	13	10 años	EA COTA 2.98	45.14	2.69	4.97	2.28	4.17	5.14	0.003624	1.80	25.02	17.62	0.48	544.34		45.14	
tramo estudiado	13	10 años	mejora puentes	45.14	2.69	4.97	2.28	4.17	5.14	0.003624	1.80	25.02	17.62	0.48	544.34		45.14	
tramo estudiado	13	100 años	EA COTA 2.98	73.17	2.69	5.41	2.72	4.74	5.66	0.004138	2.21	33.07	18.50	0.53	544.34		73.17	
tramo estudiado	13	100 años	mejora puentes	73.17	2.69	5.41	2.72	4.74	5.66	0.004138	2.21	33.07	18.50	0.53	544.34		73.17	
tramo estudiado	13	500 años	EA COTA 2.98	88.85	2.69	5.62	2.93	4.92	5.92	0.004341	2.41	36.94	18.61	0.55	544.34		88.85	
tramo estudiado	13	500 años	mejora puentes	88.85	2.69	5.62	2.93	4.92	5.92	0.004341	2.41	36.94	18.61	0.55	544.34		88.85	
tramo estudiado	13	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	2.69	5.45	2.76	4.77	5.71	0.004178	2.25	33.79	18.52	0.53	544.34		76.00	
tramo estudiado	13	Restauracion	mejora puentes	76.00	2.69	5.45	2.76	4.77	5.71	0.004178	2.25	33.79	18.52	0.53	544.34		76.00	
tramo estudiado	14	10 años	EA COTA 2.98	45.14	2.90	5.21	2.31	4.28	5.27	0.001587	1.03	43.90	200.21	0.27	595.70		45.14	
tramo estudiado	14	10 años	mejora puentes	45.14	2.90	5.21	2.31	4.28	5.27	0.001587	1.03	43.73	29.92	0.27	595.70		45.14	
tramo estudiado	14	100 años	EA COTA 2.98	73.17	2.90	5.73	2.83	4.54	5.80	0.001549	1.22	60.02	212.31	0.28	595.70		73.17	
tramo estudiado	14	100 años	mejora puentes	73.17	2.90	5.73	2.83	4.54	5.81	0.001582	1.23	59.60	31.52	0.28	595.70		73.17	
tramo estudiado	14	500 años	EA COTA 2.98	88.85	2.90	5.98	3.08	4.67	6.06	0.001544	1.31	68.00	218.13	0.29	595.70		88.85	
tramo estudiado	14	500 años	mejora puentes	88.85	2.90	5.98	3.08	4.67	6.07	0.001596	1.32	67.54	32.29	0.29	595.70		88.85	
tramo estudiado	14	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	2.90	5.77	2.87	4.57	5.85	0.001548	1.24	61.50	213.39	0.28	595.70		76.00	
tramo estudiado	14	Restauracion	mejora puentes	76.00	2.90	5.77	2.87	4.57	5.85	0.001585	1.24	61.07	31.66	0.29	595.70		76.00	
tramo estudiado	15	10 años	EA COTA 2.98	45.14	3.32	5.28	1.96	4.79	5.40	0.005142	1.49	30.20	246.44	0.47	637.79		45.14	
tramo estudiado	15	10 años	mejora puentes	45.14	3.32	5.27	1.95	4.75	5.39	0.004562	1.53	29.59	25.38	0.45	637.79		45.14	
tramo estudiado	15	100 años	EA COTA 2.98	73.17	3.32	5.78	2.46	5.10	5.92	0.003681	1.62	45.17	249.51	0.42	637.79		73.17	
tramo estudiado	15	100 años	mejora puentes	73.17	3.32	5.78	2.46	5.04	5.93	0.003883	1.70	43.04	27.64	0.43	637.79		73.17	
tramo estudiado	15	500 años	EA COTA 2.98	88.85	3.32	6.03	2.71	5.23	6.17	0.003335	1.69	52.58	251.01	0.41	637.79		88.85	
tramo estudiado	15	500 años	mejora puentes	88.85	3.32	6.02	2.70	5.18	6.19	0.003681	1.78	49.95	28.74	0.43	637.79		88.85	
tramo estudiado	15	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	3.32	5.83	2.51	5.12	5.96	0.003608	1.63	46.54	249.79	0.42	637.79		76.00	
tramo estudiado	15	Restauracion	mejora puentes	76.00	3.32	5.82	2.50	5.06	5.97	0.003844	1.72	44.30	27.84	0.43	637.79		76.00	
tramo estudiado	16	10 años	EA COTA 2.98	45.14	3.73	5.38	1.65	5.33	5.99	0.009830	3.46	13.04	9.53	0.94	687.72		45.14	
tramo estudiado	16	10 años	mejora puentes	45.14	3.73	5.58	1.85	5.37	5.78	0.012119	2.02	22.39	24.99	0.68	687.72		45.14	
tramo estudiado	16	100 años	EA COTA 2.98	73.17	3.73	5.83	2.10	5.83	6.73	0.010893	4.20	17.40	9.68	1.00	687.72		73.17	
tramo estudiado	16	100 años	mejora puentes	73.17	3.73	6.01	2.28	5.64	6.26	0.008924	2.19	33.41	25.73	0.61	687.72		73.17	
tramo estudiado	16	500 años	EA COTA 2.98	88.85	3.73	6.09	2.36	6.09	7.11	0.010865	4.47	19.88	9.77	1.00	687.72		88.85	
tramo estudiado	16	500 años	mejora puentes	88.85	3.73	6.23	2.50	5.77	6.50	0.007977	2.27	39.18	26.11	0.59	687.72		88.85	
tramo estudiado	16	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	3.73	5.88	2.15	5.88	6.80	0.010870	4.25	17.87	9.70	1.00	687.72		76.00	
tramo estudiado	16	Restauracion	mejora puentes	76.00	3.73	6.05	2.32	5.66	6.30	0.008727	2.21	34.46	25.80	0.61	687.72		76.00	
tramo estudiado	16.5		Bridge															
tramo estudiado	17	10 años	EA COTA 2.98	43.44	3.88	5.64	1.76	5.37	6.08	0.006315	2.92	14.86	63.24	0.75	700.59		43.44	
tramo estudiado	17	10 años	mejora puentes	43.44	3.88	5.77	1.89	5.25	5.88	0.004534	1.48	29.37	25.09	0.44	700.59		43.44	
tramo estudiado	17	100 años	EA COTA 2.98	70.41	3.88	6.89	3.01	5.86	6.95	0.000821	1.38	97.65	88.06	0.27	700.59	33.24	37.17	
tramo estudiado	17	100 años	mejora puentes	70.41	3.88	6.18	2.30	5.52	6.34	0.004623	1.77	39.76	25.94	0.46	700.59		70.41	
tramo estudiado	17	500 años	EA COTA 2.98	85.50	3.88	7.29	3.41	6.10	7.34	0.000665	1.31	125.17	95.37	0.24	700.59	44.95	40.55	
tramo estudiado	17	500 años	mejora puentes	85.50	3.88	6.39	2.51	5.65	6.57	0.004564	1.89	45.28	26.39	0.46	700.59		85.50	
tramo estudiado	17	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	3.88	7.06	3.18	5.95	7.11	0.000740	1.34	108.79	91.33	0.26	700.59	37.67	38.33	
tramo estudiado	17	Restauracion	mejora puentes	76.00	3.88	6.23	2.35	5.57	6.40	0.004828	1.84	41.19	26.06	0.47	700.59		76.00	
tramo estudiado	18	10 años	EA COTA 2.98	43.44	4.02	6.26	2.24	5.84	6.43	0.006121	2.10	28.17	23.82	0.48	750.26	14.19	29.25	
tramo estudiado	18	10 años	mejora puentes	43.44	4.02	6.03	2.01	5.72	6.22	0.009337	1.93	22.52	22.17	0.61	750.26		43.44	
tramo estudiado	18	100 años	EA COTA 2.98	70.41	4.02	6.98	2.96	6.18	6.99	0.000544	0.73	143.45	188.84	0.14	750.26	56.48	13.93	
tramo estudiado	18	100 años	mejora puentes	70.41	4.02	6.42	2.40	6.02	6.67	0.008837	2.24	31.50	23.64	0.62	750.26		70.41	

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	18	500 años	EA COTA 2.98	85.50	4.02	7.36	3.34	6.34	7.37	0.000403	0.68	185.85	224.83	0.13	750.26	69.39	14.82	1.28
tramo estudiado	18	500 años	mejora puentes	85.50	4.02	6.62	2.60	6.17	6.90	0.008524	2.36	36.29	24.39	0.62	750.26		85.50	
tramo estudiado	18	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	4.02	7.14	3.12	6.24	7.15	0.000477	0.70	156.80	189.92	0.13	750.26	61.79	14.21	
tramo estudiado	18	Restauracion	mejora puentes	76.00	4.02	6.48	2.46	6.08	6.75	0.008951	2.30	33.00	23.88	0.63	750.26		76.00	
tramo estudiado	19	10 años	EA COTA 2.98	43.44	4.50	6.61	2.11	6.37	6.81	0.010281	2.55	25.97	25.86	0.59	800.61	22.80	19.97	0.67
tramo estudiado	19	10 años	mejora puentes	43.44	4.50	6.52	2.02	6.23	6.69	0.009350	1.84	23.60	25.37	0.61	800.61		43.44	
tramo estudiado	19	100 años	EA COTA 2.98	70.41	4.50	7.01	2.51	6.66	7.05	0.002645	1.47	88.75	173.15	0.31	800.61	55.61	13.89	0.90
tramo estudiado	19	100 años	mejora puentes	70.41	4.50	6.89	2.39	6.51	7.11	0.008544	2.11	33.29	27.10	0.61	800.61	0.00	70.41	
tramo estudiado	19	500 años	EA COTA 2.98	85.50	4.50	7.38	2.88	6.80	7.41	0.001452	1.20	121.12	175.59	0.23	800.61	71.11	13.23	1.15
tramo estudiado	19	500 años	mejora puentes	85.50	4.50	7.07	2.57	6.64	7.32	0.008062	2.24	38.26	27.97	0.60	800.61	0.03	85.47	
tramo estudiado	19	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	4.50	7.16	2.66	6.71	7.19	0.001981	1.33	102.08	174.15	0.27	800.61	61.60	13.40	1.00
tramo estudiado	19	Restauracion	mejora puentes	76.00	4.50	6.95	2.45	6.56	7.19	0.008377	2.17	35.11	27.42	0.61	800.61	0.00	76.00	
tramo estudiado	20	10 años	EA COTA 2.98	43.44	5.35	7.15	1.80	6.93	7.32	0.010322	2.37	28.07	32.27	0.62	856.06	23.58	19.56	0.31
tramo estudiado	20	10 años	mejora puentes	43.44	5.35	7.06	1.71	6.82	7.22	0.009649	1.79	25.13	31.79	0.62	856.06	1.06	42.38	
tramo estudiado	20	100 años	EA COTA 2.98	70.41	5.35	7.16	1.81	7.16	7.59	0.026420	3.81	28.35	32.37	1.00	856.06	38.31	31.58	0.52
tramo estudiado	20	100 años	mejora puentes	70.41	5.35	7.38	2.03	7.06	7.59	0.008639	2.08	35.57	33.41	0.61	856.06	2.60	67.81	
tramo estudiado	20	500 años	EA COTA 2.98	85.50	5.35	7.45	2.10	7.30	7.50	0.002661	1.36	92.02	166.60	0.33	856.06	71.45	13.58	0.47
tramo estudiado	20	500 años	mejora puentes	85.50	5.35	7.53	2.18	7.18	7.77	0.008300	2.21	40.91	34.20	0.61	856.06	3.68	81.82	
tramo estudiado	20	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	5.35	7.21	1.86	7.21	7.66	0.026328	3.89	30.10	33.17	1.00	856.06	41.90	33.43	0.66
tramo estudiado	20	Restauracion	mejora puentes	76.00	5.35	7.43	2.08	7.11	7.66	0.008517	2.13	37.56	33.71	0.61	856.06	2.98	73.02	
tramo estudiado	21	10 años	EA COTA 2.98	43.44	5.87	7.57	1.70	7.57	7.91	0.020865	3.10	20.48	26.71	0.84	895.13	17.44	26.00	
tramo estudiado	21	10 años	mejora puentes	43.44	5.87	7.51	1.64	7.44	7.78	0.020620	2.31	18.83	26.28	0.87	895.13		43.44	
tramo estudiado	21	100 años	EA COTA 2.98	70.41	5.87	7.83	1.96	7.83	8.28	0.024782	3.68	27.65	28.89	0.93	895.13	33.60	36.81	
tramo estudiado	21	100 años	mejora puentes	70.41	5.87	7.76	1.89	7.70	8.14	0.021219	2.75	25.58	27.98	0.92	895.13		70.41	
tramo estudiado	21	500 años	EA COTA 2.98	85.50	5.87	7.92	2.05	7.92	7.93	0.000588	0.58	200.64	149.70	0.14	895.13	79.34	6.16	
tramo estudiado	21	500 años	mejora puentes	85.50	5.87	7.88	2.01	7.83	8.32	0.020929	2.94	29.07	28.44	0.93	895.13		85.50	
tramo estudiado	21	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	5.87	7.89	2.02	7.89	8.35	0.024889	3.76	29.29	29.61	0.94	895.13	37.14	38.86	
tramo estudiado	21	Restauracion	mejora puentes	76.00	5.87	7.80	1.93	7.75	8.21	0.021130	2.83	26.89	28.16	0.92	895.13		76.00	
tramo estudiado	22	10 años	EA COTA 2.98	43.44	6.30	8.53	2.23	8.53	9.38	0.010970	4.09	10.62	6.22	1.00	936.41		43.44	
tramo estudiado	22	10 años	mejora puentes	43.44	6.30	8.20	1.90	7.97	8.42	0.011774	2.11	20.62	21.34	0.68	936.41		43.44	
tramo estudiado	22	100 años	EA COTA 2.98	70.41	6.30	9.23	2.93	9.23	10.32	0.010905	4.63	15.21	6.95	1.00	936.41		70.41	
tramo estudiado	22	100 años	mejora puentes	70.41	6.30	8.49	2.19	8.27	8.84	0.013259	2.60	27.09	22.25	0.75	936.41		70.41	
tramo estudiado	22	500 años	EA COTA 2.98	85.50	6.30	9.56	3.26	9.56	10.76	0.010892	4.86	17.59	7.30	1.00	936.41		85.50	
tramo estudiado	22	500 años	mejora puentes	85.50	6.30	8.62	2.32	8.42	9.04	0.014315	2.85	29.98	22.64	0.79	936.41		85.50	
tramo estudiado	22	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	6.30	9.35	3.05	9.35	10.49	0.010898	4.72	16.10	7.09	1.00	936.41		76.00	
tramo estudiado	22	Restauracion	mejora puentes	76.00	6.30	8.54	2.24	8.33	8.91	0.013639	2.69	28.21	22.40	0.77	936.41		76.00	
tramo estudiado	22.5			Bridge														
tramo estudiado	23	10 años	EA COTA 2.98	43.44	6.58	9.26	2.68	9.10	10.23	0.013108	4.37	9.95	4.17	0.90	1000.11		43.44	
tramo estudiado	23	10 años	mejora puentes	43.44	6.58	9.07	2.49	8.31	9.22	0.001516	1.68	25.78	15.97	0.42	1000.11		43.44	
tramo estudiado	23	100 años	EA COTA 2.98	70.41	6.58	12.25	5.67	9.96	12.71	0.004030	3.02	24.48	11.93	0.45	1000.11	0.52	69.89	
tramo estudiado	23	100 años	mejora puentes	70.41	6.58	9.72	3.14	8.69	9.91	0.001419	1.93	36.45	17.06	0.42	1000.11		70.41	
tramo estudiado	23	500 años	EA COTA 2.98	85.50	6.58	13.50	6.92	10.39	13.70	0.001647	2.26	59.32	43.00	0.30	1000.11	12.63	66.31	6.56
tramo estudiado	23	500 años	mejora puentes	85.50	6.58	10.04	3.46	8.87	10.25	0.001380	2.03	42.02	17.60	0.42	1000.11		85.50	
tramo estudiado	23	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	6.58	12.59	6.01	10.12	13.02	0.003492	2.95	29.88	19.15	0.42	1000.11	2.69	73.15	0.16
tramo estudiado	23	Restauracion	mejora puentes	76.00	6.58	9.84	3.26	8.76	10.04	0.001403	1.97	38.55	17.26	0.42	1000.11		76.00	
tramo estudiado	24	10 años	EA COTA 2.98	43.44	7.30	10.35	3.05	8.60	10.36	0.000236	0.40	93.64	98.91	0.09	1055.10	36.75	6.69	
tramo estudiado	24	10 años	mejora puentes	43.44	7.30	9.28	1.98	8.60	9.32	0.002002	0.91	48.44	75.13	0.25	1055.10	35.65	7.79	
tramo estudiado	24	100 años	EA COTA 2.98	70.41	7.30	12.76	5.46	8.77	12.77	0.000054	0.29	198.73	107.83	0.04	1055.10	59.38	11.03	

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	24	100 años	mejora puentes	70.41	7.30	9.95	2.65	8.77	9.99	0.001201	0.84	76.35	95.40	0.20	1055.10	59.31		11.10
tramo estudiado	24	500 años	EA COTA 2.98	85.50	7.30	13.72	6.42	8.86	13.73	0.000042	0.28	247.89	122.83	0.04	1055.10	71.70	13.28	0.52
tramo estudiado	24	500 años	mejora puentes	85.50	7.30	10.28	2.98	8.86	10.33	0.001018	0.83	90.63	98.52	0.19	1055.10	72.31	13.19	
tramo estudiado	24	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	7.30	13.06	5.76	8.81	13.07	0.000051	0.29	211.91	108.88	0.04	1055.10	64.15	11.85	
tramo estudiado	24	Restauracion	mejora puentes	76.00	7.30	10.08	2.78	8.81	10.12	0.001122	0.83	81.74	97.38	0.20	1055.10	64.14	11.86	
tramo estudiado	25	10 años	EA COTA 2.98	43.44	7.92	10.37	2.45	9.40	10.39	0.000731	0.67	69.56	87.92	0.16	1111.86	34.26		9.18
tramo estudiado	25	10 años	mejora puentes	43.44	7.92	9.46	1.54	9.40	9.62	0.016056	2.28	26.35	68.51	0.71	1111.86	27.29		16.15
tramo estudiado	25	100 años	EA COTA 2.98	70.41	7.92	12.76	4.84	9.56	12.77	0.000076	0.32	188.26	102.29	0.06	1111.86	58.49		11.92
tramo estudiado	25	100 años	mejora puentes	70.41	7.92	10.04	2.12	9.56	10.13	0.004381	1.49	53.93	85.84	0.39	1111.86	53.70		16.71
tramo estudiado	25	500 años	EA COTA 2.98	85.50	7.92	13.73	5.81	9.64	13.73	0.000053	0.30	238.39	105.31	0.05	1111.86	71.04		14.46
tramo estudiado	25	500 años	mejora puentes	85.50	7.92	10.36	2.44	9.64	10.44	0.002910	1.33	68.98	87.85	0.32	1111.86	67.37		18.13
tramo estudiado	25	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	7.92	13.06	5.14	9.59	13.07	0.000069	0.32	203.79	103.23	0.06	1111.86	63.16		12.84
tramo estudiado	25	Restauracion	mejora puentes	76.00	7.92	10.16	2.24	9.59	10.24	0.003699	1.42	59.57	86.60	0.36	1111.86	58.81		17.19
tramo estudiado	26	10 años	EA COTA 2.98	43.44	8.70	10.40	1.70	9.92	10.43	0.001432	0.78	62.54	79.51	0.21	1157.39	35.82		7.62
tramo estudiado	26	10 años	mejora puentes	43.44	8.70	9.96	1.26	9.92	10.04	0.008614	1.57	35.96	75.59	0.50	1157.39	32.87		10.57
tramo estudiado	26	100 años	EA COTA 2.98	70.41	8.70	12.77	4.07	9.92	12.77	0.000071	0.29	210.96	102.22	0.05	1157.39	61.45		8.96
tramo estudiado	26	100 años	mejora puentes	70.41	8.70	10.23	1.53	9.92	10.32	0.006891	1.59	51.96	78.21	0.46	1157.39	56.80		13.61
tramo estudiado	26	500 años	EA COTA 2.98	85.50	8.70	13.73	5.03	9.99	13.74	0.000045	0.26	273.68	106.03	0.04	1157.39	74.64		10.86
tramo estudiado	26	500 años	mejora puentes	85.50	8.70	10.48	1.78	9.99	10.56	0.004384	1.40	67.21	80.08	0.38	1157.39	71.02		14.48
tramo estudiado	26	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	8.70	13.07	4.37	9.94	13.07	0.000062	0.28	230.43	103.41	0.05	1157.39	66.36		9.64
tramo estudiado	26	Restauracion	mejora puentes	76.00	8.70	10.32	1.62	9.94	10.41	0.005817	1.51	57.35	78.87	0.43	1157.39	62.08		13.92
tramo estudiado	27	10 años	EA COTA 2.98	43.44	8.90	10.67	1.77	10.67	10.93	0.022262	2.84	21.24	34.71	0.79	1211.59	25.14		18.30
tramo estudiado	27	10 años	mejora puentes	43.44	8.90	10.24	1.34	10.42	10.84	0.061875	4.46	15.17	34.72	1.41	1211.59	16.56		6.91
tramo estudiado	27	100 años	EA COTA 2.98	70.41	8.90	12.77	3.87	10.84	12.78	0.000218	0.52	177.15	96.61	0.09	1211.59	41.17		20.40
tramo estudiado	27	100 años	mejora puentes	70.41	8.90	10.36	1.46	10.65	11.25	0.083040	5.57	19.63	38.36	1.66	1211.59	29.94		12.55
tramo estudiado	27	500 años	EA COTA 2.98	85.50	8.90	13.73	4.83	10.90	13.74	0.000087	0.39	282.76	114.58	0.06	1211.59	47.20		29.81
tramo estudiado	27	500 años	mejora puentes	85.50	8.90	10.41	1.51	10.74	11.46	0.093788	6.10	21.72	39.95	1.78	1211.59	37.62		15.85
tramo estudiado	27	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	8.90	13.07	4.17	10.85	13.08	0.000170	0.49	208.57	109.24	0.08	1211.59	44.65		8.98
tramo estudiado	27	Restauracion	mejora puentes	76.00	8.90	10.35	1.45	10.69	11.41	0.098919	6.06	19.46	38.23	1.81	1211.59	32.22		13.50
tramo estudiado	28	10 años	EA COTA 2.98	40.30	9.12	12.09	2.97	12.09	12.37	0.006289	2.74	27.23	48.70	0.54	1231.81	5.57		6.65
tramo estudiado	28	10 años	mejora puentes	40.30	9.12	10.99	1.87	10.99	11.49	0.013108	3.80	15.93	14.98	0.94	1231.81	9.43		6.14
tramo estudiado	28	100 años	EA COTA 2.98	65.33	9.12	12.74	3.62	12.34	12.84	0.002565	2.03	64.02	66.03	0.36	1231.81	17.13		22.33
tramo estudiado	28	100 años	mejora puentes	65.33	9.12	11.37	2.25	11.37	12.06	0.014250	4.55	21.64	15.03	1.02	1231.81	17.69		11.22
tramo estudiado	28	500 años	EA COTA 2.98	79.32	9.12	13.73	4.61	12.44	13.75	0.000466	1.03	141.93	85.10	0.16	1231.81	25.08		37.03
tramo estudiado	28	500 años	mejora puentes	79.32	9.12	11.55	2.43	11.55	12.34	0.014707	4.90	24.44	15.06	1.05	1231.81	22.43		14.08
tramo estudiado	28	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	9.12	13.05	3.93	12.42	13.12	0.001697	1.75	86.75	77.48	0.30	1231.81	22.38		29.06
tramo estudiado	28	Restauracion	mejora puentes	76.00	9.12	11.51	2.39	11.51	12.27	0.014656	4.82	23.77	15.05	1.04	1231.81	21.29		13.40
tramo estudiado	28.5		Bridge															
tramo estudiado	29	10 años	EA COTA 2.98	40.30	9.33	12.38	3.05	12.03	12.49	0.002251	1.90	44.38	58.23	0.38	1237.62	9.97		6.55
tramo estudiado	29	10 años	mejora puentes	40.30	9.33	11.42	2.09	11.22	11.78	0.005530	3.18	21.73	17.41	0.76	1237.62	8.63		6.05
tramo estudiado	29	100 años	EA COTA 2.98	65.33	9.33	12.79	3.46	12.32	12.90	0.002052	2.01	71.41	70.43	0.37	1237.62	21.70		14.41
tramo estudiado	29	100 años	mejora puentes	65.33	9.33	11.88	2.55	11.60	12.37	0.005945	3.83	29.68	17.44	0.81	1237.62	15.63		10.98
tramo estudiado	29	500 años	EA COTA 2.98	79.32	9.33	13.73	4.40	12.44	13.76	0.000475	1.16	148.71	88.61	0.19	1237.62	31.86		25.25
tramo estudiado	29	500 años	mejora puentes	79.32	9.33	12.09	2.76	11.80	12.66	0.006247	4.16	33.34	17.45	0.85	1237.62	19.55		13.74
tramo estudiado	29	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	9.33	13.08	3.75	12.41	13.16	0.001496	1.82	93.44	80.70	0.32	1237.62	28.00		18.92
tramo estudiado	29	Restauracion	mejora puentes	76.00	9.33	12.05	2.72	11.75	12.59	0.006138	4.08	32.57	17.44	0.84	1237.62	18.63		13.09
tramo estudiado	30	10 años	EA COTA 2.98	40.30	10.55	12.54	1.99	12.44	13.06	0.024166	3.21	12.59	10.36	0.90	1321.30	0.02		40.28
tramo estudiado	30	10 años	mejora puentes	40.30	10.55	12.05	1.50	12.19	12.60	0.037223	3.58	13.45	20.11	1.11	1321.30	8.62		31.68

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	30	100 años	EA COTA 2.98	65.33	10.55	13.10	2.55	13.10	13.48	0.013033	2.96	32.97	47.23	0.70	1321.30	1.15	53.84	10.33
tramo estudiado	30	100 años	mejora puentes	65.33	10.55	12.80	2.25	12.47	13.06	0.010148	2.46	30.04	26.78	0.62	1321.30	26.20	39.06	0.07
tramo estudiado	30	500 años	EA COTA 2.98	79.32	10.55	13.79	3.24	13.15	13.80	0.000432	0.67	154.21	92.34	0.13	1321.30	53.15	16.69	9.48
tramo estudiado	30	500 años	mejora puentes	79.32	10.55	12.99	2.44	12.61	13.23	0.008656	2.45	43.73	57.25	0.59	1321.30	31.12	43.38	4.82
tramo estudiado	30	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	10.55	13.25	2.70	13.15	13.28	0.001167	0.93	105.20	90.45	0.21	1321.30	52.49	18.35	5.16
tramo estudiado	30	Restauracion	mejora puentes	76.00	10.55	13.01	2.46	12.58	13.06	0.002316	1.28	81.18	89.60	0.30	1321.30	50.34	22.87	2.79
tramo estudiado	31	10 años	EA COTA 2.98	40.30	11.15	13.18	2.03	12.84	13.19	0.000857	0.71	79.77	100.18	0.17	1356.04	29.10	8.42	2.79
tramo estudiado	31	10 años	mejora puentes	40.30	11.15	12.84	1.69	12.84	12.88	0.002916	1.14	47.77	73.48	0.31	1356.04	29.09	10.81	0.39
tramo estudiado	31	100 años	EA COTA 2.98	65.33	11.15	13.56	2.41	12.84	13.58	0.000768	0.77	118.43	102.23	0.17	1356.04	45.43	11.12	8.78
tramo estudiado	31	100 años	mejora puentes	65.33	11.15	13.17	2.02	12.84	13.21	0.002303	1.17	79.08	100.14	0.28	1356.04	47.20	13.70	4.43
tramo estudiado	31	500 años	EA COTA 2.98	79.32	11.15	13.80	2.65	12.84	13.82	0.000655	0.77	143.31	103.52	0.16	1356.04	54.08	12.30	12.94
tramo estudiado	31	500 años	mejora puentes	79.32	11.15	13.32	2.17	12.84	13.37	0.002125	1.19	94.42	100.96	0.28	1356.04	56.43	15.16	7.73
tramo estudiado	31	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	11.15	13.29	2.14	12.84	13.34	0.002148	1.18	91.10	100.78	0.28	1356.04	54.25	14.80	6.94
tramo estudiado	31	Restauracion	mejora puentes	76.00	11.15	13.09	1.94	12.84	13.16	0.004105	1.51	70.90	99.92	0.38	1356.04	55.31	16.87	3.82
tramo estudiado	32	10 años	EA COTA 2.98	40.30	11.41	13.21	1.80	13.10	13.22	0.001007	0.68	82.96	106.26	0.18	1391.54	27.44	6.61	6.24
tramo estudiado	32	10 años	mejora puentes	40.30	11.41	13.10	1.69	13.10	13.31	0.015723	2.56	29.02	59.30	0.69	1391.54	0.21	23.29	16.81
tramo estudiado	32	100 años	EA COTA 2.98	65.33	11.41	13.59	2.18	13.16	13.60	0.000832	0.69	124.88	114.32	0.16	1391.54	42.53	8.49	14.31
tramo estudiado	32	100 años	mejora puentes	65.33	11.41	13.25	1.84	13.16	13.28	0.002289	1.03	87.38	107.14	0.26	1391.54	44.24	10.40	10.69
tramo estudiado	32	500 años	EA COTA 2.98	79.32	11.41	13.82	2.41	13.16	13.84	0.000690	0.67	152.75	119.37	0.15	1391.54	50.50	9.25	19.57
tramo estudiado	32	500 años	mejora puentes	79.32	11.41	13.40	1.99	13.16	13.43	0.002094	1.04	103.48	110.28	0.25	1391.54	52.73	11.44	15.14
tramo estudiado	32	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	11.41	13.36	1.95	13.16	13.40	0.002124	1.03	99.91	109.59	0.26	1391.54	50.72	11.19	14.09
tramo estudiado	32	Restauracion	mejora puentes	76.00	11.41	13.22	1.81	13.16	13.27	0.003380	1.24	84.69	106.61	0.32	1391.54	51.64	12.32	12.04
tramo estudiado	33	10 años	EA COTA 2.98	40.30	12.05	13.49	1.44	13.49	13.60	0.008868	1.68	28.57	43.51	0.47	1441.45	30.67	9.48	0.15
tramo estudiado	33	10 años	mejora puentes	40.30	12.05	13.65	1.60	13.49	13.72	0.004932	1.35	37.67	76.76	0.36	1441.45	31.19	8.61	0.50
tramo estudiado	33	100 años	EA COTA 2.98	65.33	12.05	13.53	1.48	13.49	13.78	0.019898	2.57	30.42	44.23	0.71	1441.45	50.04	14.99	0.30
tramo estudiado	33	100 años	mejora puentes	65.33	12.05	13.49	1.44	13.49	13.77	0.023041	2.71	28.70	43.56	0.76	1441.45	49.74	15.34	0.25
tramo estudiado	33	500 años	EA COTA 2.98	79.32	12.05	13.81	1.76	13.54	13.97	0.010735	2.14	51.34	93.45	0.54	1441.45	60.01	15.07	4.24
tramo estudiado	33	500 años	mejora puentes	79.32	12.05	13.54	1.49	13.54	13.90	0.028717	3.09	30.67	44.33	0.86	1441.45	60.81	18.14	0.37
tramo estudiado	33	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	12.05	13.52	1.47	13.52	13.87	0.028457	3.05	29.76	43.97	0.85	1441.45	58.08	17.59	0.33
tramo estudiado	33	Restauracion	mejora puentes	76.00	12.05	13.52	1.47	13.52	13.87	0.028457	3.05	29.76	43.97	0.85	1441.45	58.08	17.59	0.33
tramo estudiado	34	10 años	EA COTA 2.98	40.30	12.45	14.01	1.56	14.01	14.05	0.003656	1.26	45.39	65.70	0.37	1486.38	30.95	9.35	
tramo estudiado	34	10 años	mejora puentes	40.30	12.45	13.88	1.43	13.59	13.94	0.005804	1.51	37.32	57.07	0.46	1486.38	30.34	9.96	
tramo estudiado	34	100 años	EA COTA 2.98	65.33	12.45	14.13	1.68	14.01	14.21	0.005969	1.69	53.31	68.31	0.48	1486.38	51.47	13.86	0.00
tramo estudiado	34	100 años	mejora puentes	65.33	12.45	14.14	1.69	13.76	14.22	0.005772	1.67	53.91	68.56	0.47	1486.38	51.55	13.78	0.00
tramo estudiado	34	500 años	EA COTA 2.98	79.32	12.45	14.22	1.77	14.01	14.31	0.006383	1.83	59.40	70.82	0.50	1486.38	63.30	16.01	0.01
tramo estudiado	34	500 años	mejora puentes	79.32	12.45	14.27	1.82	13.84	14.36	0.005295	1.71	63.31	72.39	0.46	1486.38	63.73	15.56	0.03
tramo estudiado	34	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	12.45	14.24	1.79	14.01	14.33	0.005340	1.70	61.31	71.59	0.46	1486.38	60.86	15.12	0.02
tramo estudiado	34	Restauracion	mejora puentes	76.00	12.45	14.24	1.79	13.82	14.33	0.005340	1.70	61.31	71.59	0.46	1486.38	60.86	15.12	0.02
tramo estudiado	35	10 años	EA COTA 2.98	40.30	13.23	14.68	1.45	14.68	14.77	0.006469	1.76	36.41	67.17	0.50	1543.12	24.89	15.28	0.14
tramo estudiado	35	10 años	mejora puentes	40.30	13.23	14.68	1.45	14.68	14.77	0.006469	1.76	36.41	67.17	0.50	1543.12	24.89	15.28	0.14
tramo estudiado	35	100 años	EA COTA 2.98	65.33	13.23	14.68	1.45	14.68	14.91	0.016755	2.84	36.61	67.31	0.80	1543.12	40.42	24.68	0.23
tramo estudiado	35	100 años	mejora puentes	65.33	13.23	14.68	1.45	14.68	14.91	0.016755	2.84	36.61	67.31	0.80	1543.12	40.42	24.68	0.23
tramo estudiado	35	500 años	EA COTA 2.98	79.32	13.23	14.74	1.51	14.74	15.00	0.019011	3.11	40.42	70.10	0.86	1543.12	50.66	28.21	0.45
tramo estudiado	35	500 años	mejora puentes	79.32	13.23	14.74	1.51	14.74	15.00	0.019011	3.11	40.42	70.10	0.86	1543.12	50.66	28.21	0.45
tramo estudiado	35	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	13.23	14.71	1.48	14.71	14.98	0.020077	3.15	38.33	68.59	0.88	1543.12	47.75	27.91	0.34
tramo estudiado	35	Restauracion	mejora puentes	76.00	13.23	14.71	1.48	14.71	14.98	0.020077	3.15	38.33	68.59	0.88	1543.12	47.75	27.91	0.34
tramo estudiado	35.3			Bridge														
tramo estudiado	35.5	10 años	EA COTA 2.98	40.30	13.36	14.73	1.37	14.73	15.42	0.028877	3.67	10.99	8.01	1.00	1548.87		40.30	

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	35.5	10 años	mejora puentes	40.30	13.36	14.73	1.37	14.73	15.42	0.028877	3.67	10.99	8.01	1.00	1548.87		40.30	
tramo estudiado	35.5	100 años	EA COTA 2.98	65.33	13.36	14.92	1.56	14.78	15.02	0.006487	1.89	51.42	78.33	0.48	1548.87	41.55	23.58	0.20
tramo estudiado	35.5	100 años	mejora puentes	65.33	13.36	14.92	1.56	14.78	15.02	0.006487	1.89	51.42	78.33	0.48	1548.87	41.55	23.58	0.20
tramo estudiado	35.5	500 años	EA COTA 2.98	79.32	13.36	15.02	1.66	14.78	15.13	0.006739	2.00	59.82	121.93	0.50	1548.87	52.34	26.55	0.43
tramo estudiado	35.5	500 años	mejora puentes	79.32	13.36	15.02	1.66	14.78	15.13	0.006740	2.00	59.82	121.88	0.50	1548.87	52.34	26.55	0.43
tramo estudiado	35.5	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	13.36	15.00	1.64	14.78	15.11	0.006551	1.96	58.09	107.01	0.49	1548.87	49.88	25.78	0.34
tramo estudiado	35.5	Restauracion	mejora puentes	76.00	13.36	15.00	1.64	14.78	15.11	0.006551	1.96	58.09	107.01	0.49	1548.87	49.88	25.78	0.34
tramo estudiado	36	10 años	EA COTA 2.98	40.30	14.05	15.65	1.60	15.43	15.68	0.001612	0.95	66.09	122.66	0.27	1592.72	28.82	9.24	2.24
tramo estudiado	36	10 años	mejora puentes	40.30	14.05	15.65	1.60	15.43	15.68	0.001612	0.95	66.09	122.66	0.27	1592.72	28.82	9.24	2.24
tramo estudiado	36	100 años	EA COTA 2.98	65.33	14.05	15.43	1.38	15.43	15.57	0.010609	2.17	42.38	71.49	0.66	1592.72	47.40	17.48	0.46
tramo estudiado	36	100 años	mejora puentes	65.33	14.05	15.43	1.38	15.43	15.57	0.010609	2.17	42.38	71.49	0.66	1592.72	47.40	17.48	0.46
tramo estudiado	36	500 años	EA COTA 2.98	79.32	14.05	15.43	1.38	15.43	15.64	0.015639	2.63	42.38	71.49	0.80	1592.72	57.54	21.22	0.56
tramo estudiado	36	500 años	mejora puentes	79.32	14.05	15.43	1.38	15.43	15.64	0.015639	2.63	42.38	71.49	0.80	1592.72	57.54	21.22	0.56
tramo estudiado	36	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	14.05	15.43	1.38	15.43	15.62	0.014358	2.52	42.38	71.49	0.77	1592.72	55.14	20.33	0.53
tramo estudiado	36	Restauracion	mejora puentes	76.00	14.05	15.43	1.38	15.43	15.62	0.014358	2.52	42.38	71.49	0.77	1592.72	55.14	20.33	0.53
tramo estudiado	37	10 años	EA COTA 2.98	40.30	14.50	16.14	1.64	16.14	16.27	0.008795	2.19	32.24	63.41	0.61	1639.85	21.64	17.55	1.12
tramo estudiado	37	10 años	mejora puentes	40.30	14.50	16.14	1.64	16.14	16.27	0.008795	2.19	32.24	63.41	0.61	1639.85	21.64	17.55	1.12
tramo estudiado	37	100 años	EA COTA 2.98	65.33	14.50	16.23	1.73	16.23	16.46	0.014930	2.98	37.71	64.42	0.80	1639.85	37.93	25.40	1.99
tramo estudiado	37	100 años	mejora puentes	65.33	14.50	16.22	1.72	16.23	16.46	0.015147	3.00	37.52	64.38	0.81	1639.85	37.84	25.50	1.99
tramo estudiado	37	500 años	EA COTA 2.98	79.32	14.50	16.29	1.79	16.29	16.56	0.016038	3.19	42.14	65.22	0.84	1639.85	48.24	28.51	2.57
tramo estudiado	37	500 años	mejora puentes	79.32	14.50	16.29	1.79	16.29	16.56	0.016038	3.19	42.14	65.22	0.84	1639.85	48.24	28.51	2.57
tramo estudiado	37	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	14.50	16.28	1.78	16.28	16.54	0.015769	3.14	41.14	65.04	0.83	1639.85	45.79	27.78	2.43
tramo estudiado	37	Restauracion	mejora puentes	76.00	14.50	16.27	1.77	16.28	16.54	0.016775	3.22	40.26	64.88	0.86	1639.85	45.39	28.21	2.40
tramo estudiado	38	10 años	EA COTA 2.98	36.78	15.04	16.59	1.55	16.59	16.77	0.018306	2.65	23.20	57.68	0.71	1676.69	23.36	13.13	0.29
tramo estudiado	38	10 años	mejora puentes	36.78	15.04	16.59	1.55	16.59	16.77	0.018306	2.65	23.20	57.68	0.71	1676.69	23.36	13.13	0.29
tramo estudiado	38	100 años	EA COTA 2.98	59.62	15.04	16.74	1.70	16.74	16.97	0.020555	3.00	32.43	63.72	0.76	1676.69	41.49	16.45	1.68
tramo estudiado	38	100 años	mejora puentes	59.62	15.04	16.74	1.70	16.74	16.97	0.020555	3.00	32.43	63.72	0.76	1676.69	41.49	16.45	1.68
tramo estudiado	38	500 años	EA COTA 2.98	72.40	15.04	16.84	1.80	16.81	17.07	0.018736	2.98	38.97	67.56	0.73	1676.69	51.92	17.38	3.10
tramo estudiado	38	500 años	mejora puentes	72.40	15.04	16.84	1.80	16.81	17.07	0.018736	2.98	38.97	67.56	0.73	1676.69	51.92	17.38	3.10
tramo estudiado	38	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	15.04	16.82	1.78	16.82	17.09	0.021960	3.21	38.07	67.04	0.79	1676.69	54.32	18.57	3.11
tramo estudiado	38	Restauracion	mejora puentes	76.00	15.04	16.82	1.78	16.82	17.09	0.021960	3.21	38.07	67.04	0.79	1676.69	54.32	18.57	3.11
tramo estudiado	38.5			Bridge														
tramo estudiado	39	10 años	EA COTA 2.98	36.78	15.05	16.74	1.69	16.66	16.87	0.012323	2.34	30.46	65.70	0.60	1679.32	22.59	13.19	1.00
tramo estudiado	39	10 años	mejora puentes	36.78	15.05	16.74	1.69	16.66	16.87	0.012323	2.34	30.46	65.70	0.60	1679.32	22.59	13.19	1.00
tramo estudiado	39	100 años	EA COTA 2.98	59.62	15.05	16.92	1.87	16.83	17.08	0.013736	2.67	43.49	76.79	0.65	1679.32	38.80	16.77	4.05
tramo estudiado	39	100 años	mejora puentes	59.62	15.05	16.92	1.87	16.83	17.08	0.013736	2.67	43.49	76.79	0.65	1679.32	38.80	16.77	4.05
tramo estudiado	39	500 años	EA COTA 2.98	72.40	15.05	17.00	1.95	16.90	17.17	0.014324	2.81	50.08	81.79	0.67	1679.32	47.58	18.51	6.31
tramo estudiado	39	500 años	mejora puentes	72.40	15.05	17.00	1.95	16.90	17.17	0.014324	2.81	50.08	81.79	0.67	1679.32	47.58	18.51	6.31
tramo estudiado	39	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	15.05	17.04	1.99	16.92	17.20	0.013662	2.78	53.02	83.06	0.65	1679.32	49.98	18.68	7.34
tramo estudiado	39	Restauracion	mejora puentes	76.00	15.05	17.04	1.99	16.92	17.20	0.013662	2.78	53.02	83.06	0.65	1679.32	49.98	18.68	7.34
tramo estudiado	40	10 años	EA COTA 2.98	36.78	15.94	17.74	1.80	17.74	17.94	0.008998	2.43	30.11	69.99	0.63	1728.27	9.84	23.54	3.40
tramo estudiado	40	10 años	mejora puentes	36.78	15.94	17.74	1.80	17.74	17.94	0.008998	2.43	30.11	69.99	0.63	1728.27	9.84	23.54	3.40
tramo estudiado	40	100 años	EA COTA 2.98	59.62	15.94	17.91	1.97	17.91	18.16	0.011106	2.90	42.09	70.70	0.71	1728.27	18.78	31.19	9.65
tramo estudiado	40	100 años	mejora puentes	59.62	15.94	17.91	1.96	17.91	18.16	0.011392	2.93	41.65	70.68	0.72	1728.27	18.70	31.40	9.52
tramo estudiado	40	500 años	EA COTA 2.98	72.40	15.94	17.99	2.05	17.99	18.26	0.012162	3.12	47.41	71.02	0.75	1728.27	23.83	35.08	13.48
tramo estudiado	40	500 años	mejora puentes	72.40	15.94	17.79	1.85	17.99	18.40	0.027413	4.34	33.72	70.20	1.10	1728.27	20.62	43.42	8.37
tramo estudiado	40	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	15.94	18.01	2.07	18.01	18.28	0.012411	3.18	48.84	71.11	0.76	1728.27	25.27	36.12	14.61
tramo estudiado	40	Restauracion	mejora puentes	76.00	15.94	17.80	1.86	18.01	18.45	0.028985	4.48	34.36	70.24	1.14	1728.27	21.85	45.07	9.08

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	41	10 años	EA COTA 2.98	36.78	16.58	18.20	1.62	17.97	18.60	0.014995	2.82	13.05	9.70	0.78	1776.59		36.78	
tramo estudiado	41	10 años	mejora puentes	36.78	16.58	18.20	1.62	17.97	18.60	0.014995	2.82	13.05	9.70	0.78	1776.59		36.78	
tramo estudiado	41	100 años	EA COTA 2.98	59.62	16.58	18.43	1.85	18.43	19.20	0.024499	3.89	15.31	9.93	1.00	1776.59		59.62	
tramo estudiado	41	100 años	mejora puentes	59.62	16.58	18.43	1.85	18.43	19.20	0.024499	3.89	15.31	9.93	1.00	1776.59		59.62	
tramo estudiado	41	500 años	EA COTA 2.98	72.40	16.58	18.83	2.25	18.83	19.39	0.015311	3.45	26.04	29.38	0.80	1776.59	0.01	66.83	5.56
tramo estudiado	41	500 años	mejora puentes	72.40	16.58	18.83	2.25	18.83	19.39	0.015311	3.45	26.04	29.38	0.80	1776.59	0.01	66.83	5.56
tramo estudiado	41	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	16.58	18.89	2.31	18.89	19.44	0.014731	3.45	27.95	33.95	0.79	1776.59	0.08	69.09	6.83
tramo estudiado	41	Restauracion	mejora puentes	76.00	16.58	18.89	2.31	18.89	19.44	0.014731	3.45	27.95	33.95	0.79	1776.59	0.08	69.09	6.83
tramo estudiado	41.5			Bridge														
tramo estudiado	42	10 años	EA COTA 2.98	36.78	16.60	18.91	2.31	18.07	19.04	0.003585	1.67	28.33	36.68	0.39	1781.49	0.19	32.48	4.11
tramo estudiado	42	10 años	mejora puentes	36.78	16.60	18.91	2.31	18.07	19.04	0.003585	1.67	28.33	36.68	0.39	1781.49	0.19	32.48	4.11
tramo estudiado	42	100 años	EA COTA 2.98	59.62	16.60	19.20	2.60	18.52	19.38	0.004646	2.09	41.45	48.60	0.45	1781.49	2.84	46.80	9.98
tramo estudiado	42	100 años	mejora puentes	59.62	16.60	19.20	2.60	18.52	19.38	0.004646	2.09	41.45	48.60	0.45	1781.49	2.84	46.80	9.98
tramo estudiado	42	500 años	EA COTA 2.98	72.40	16.60	19.33	2.73	18.91	19.54	0.004969	2.25	48.09	49.53	0.47	1781.49	5.37	53.55	13.48
tramo estudiado	42	500 años	mejora puentes	72.40	16.60	19.33	2.73	18.91	19.54	0.004969	2.25	48.09	49.53	0.47	1781.49	5.37	53.55	13.48
tramo estudiado	42	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	16.60	19.39	2.79	18.95	19.59	0.004859	2.26	50.69	49.89	0.47	1781.49	6.40	54.97	14.63
tramo estudiado	42	Restauracion	mejora puentes	76.00	16.60	19.39	2.79	18.95	19.59	0.004859	2.26	50.69	49.89	0.47	1781.49	6.40	54.97	14.63
tramo estudiado	43	10 años	EA COTA 2.98	36.78	17.68	19.62	1.94	19.62	19.95	0.012856	2.67	18.65	35.65	0.75	1832.58	0.42	32.61	3.75
tramo estudiado	43	10 años	mejora puentes	36.78	17.68	19.62	1.94	19.62	19.95	0.012856	2.67	18.65	35.65	0.75	1832.58	0.42	32.61	3.75
tramo estudiado	43	100 años	EA COTA 2.98	59.62	17.68	19.90	2.22	19.90	20.27	0.012946	3.05	28.78	37.10	0.78	1832.58	2.23	45.23	12.17
tramo estudiado	43	100 años	mejora puentes	59.62	17.68	19.90	2.22	19.90	20.27	0.012946	3.05	28.78	37.10	0.78	1832.58	2.23	45.23	12.17
tramo estudiado	43	500 años	EA COTA 2.98	72.40	17.68	20.02	2.34	20.02	20.43	0.013517	3.27	33.08	37.68	0.80	1832.58	3.38	51.95	17.07
tramo estudiado	43	500 años	mejora puentes	72.40	17.68	20.02	2.34	20.02	20.43	0.013517	3.27	33.08	37.68	0.80	1832.58	3.38	51.95	17.07
tramo estudiado	43	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	17.68	20.05	2.37	20.05	20.47	0.013654	3.33	34.22	37.81	0.81	1832.58	3.72	53.78	18.50
tramo estudiado	43	Restauracion	mejora puentes	76.00	17.68	20.05	2.37	20.05	20.47	0.013654	3.33	34.22	37.81	0.81	1832.58	3.72	53.78	18.50
tramo estudiado	44	10 años	EA COTA 2.98	36.78	18.06	20.25	2.19	20.02	20.54	0.010096	2.48	16.84	18.54	0.67	1885.18	2.02	34.76	0.00
tramo estudiado	44	10 años	mejora puentes	36.78	18.06	20.25	2.19	20.02	20.54	0.010096	2.48	16.84	18.54	0.67	1885.18	2.02	34.76	0.00
tramo estudiado	44	100 años	EA COTA 2.98	59.62	18.06	20.52	2.46	20.49	20.93	0.012128	3.06	26.02	32.72	0.76	1885.18	5.33	51.33	2.96
tramo estudiado	44	100 años	mejora puentes	59.62	18.06	20.52	2.46	20.49	20.93	0.012128	3.06	26.02	32.72	0.76	1885.18	5.33	51.33	2.96
tramo estudiado	44	500 años	EA COTA 2.98	72.40	18.06	20.65	2.59	20.63	21.11	0.012583	3.28	30.44	33.84	0.79	1885.18	7.53	59.52	5.36
tramo estudiado	44	500 años	mejora puentes	72.40	18.06	20.65	2.59	20.63	21.11	0.012583	3.28	30.44	33.84	0.79	1885.18	7.53	59.52	5.36
tramo estudiado	44	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	18.06	20.68	2.62	20.67	21.16	0.012714	3.34	31.61	34.12	0.79	1885.18	8.17	61.76	6.07
tramo estudiado	44	Restauracion	mejora puentes	76.00	18.06	20.68	2.62	20.67	21.16	0.012714	3.34	31.61	34.12	0.79	1885.18	8.17	61.76	6.07
tramo estudiado	44.8	10 años	EA COTA 2.98	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.83	0.003374	1.28	47.53	70.97	0.39	1932.05	19.80	16.98	
tramo estudiado	44.8	10 años	mejora puentes	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.83	0.003374	1.28	47.53	70.97	0.39	1932.05	19.80	16.98	
tramo estudiado	44.8	100 años	EA COTA 2.98	59.62	19.02	21.15	2.13	20.64	21.19	0.002434	1.25	74.79	76.68	0.34	1932.05	37.22	22.40	
tramo estudiado	44.8	100 años	mejora puentes	59.62	19.02	21.15	2.13	20.64	21.19	0.002434	1.25	74.79	76.68	0.34	1932.05	37.22	22.40	
tramo estudiado	44.8	500 años	EA COTA 2.98	72.40	19.02	21.32	2.30	20.70	21.37	0.002229	1.26	88.15	79.33	0.33	1932.05	46.86	25.54	
tramo estudiado	44.8	500 años	mejora puentes	72.40	19.02	21.32	2.30	20.70	21.37	0.002229	1.26	88.15	79.33	0.33	1932.05	46.86	25.54	
tramo estudiado	44.8	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	19.02	21.37	2.35	20.72	21.41	0.002188	1.27	91.75	80.02	0.33	1932.05	49.57	26.43	
tramo estudiado	44.8	Restauracion	mejora puentes	76.00	19.02	21.37	2.35	20.72	21.41	0.002188	1.27	91.75	80.02	0.33	1932.05	49.57	26.43	
tramo estudiado	45	10 años	EA COTA 2.98	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.84	0.003837	1.42	45.37	67.18	0.39	1934.05	21.28	15.50	
tramo estudiado	45	10 años	mejora puentes	36.78	19.02	20.78	1.76	20.57	20.84	0.003837	1.42	45.37	67.18	0.39	1934.05	21.28	15.50	
tramo estudiado	45	100 años	EA COTA 2.98	59.62	19.02	21.15	2.13	20.66	21.20	0.002788	1.40	71.63	76.82	0.34	1934.05	39.92	19.55	0.15
tramo estudiado	45	100 años	mejora puentes	59.62	19.02	21.15	2.13	20.66	21.20	0.002788	1.40	71.63	76.82	0.34	1934.05	39.92	19.55	0.15
tramo estudiado	45	500 años	EA COTA 2.98	72.40	19.02	21.32	2.30	20.73	21.37	0.002534	1.42	84.98	79.42	0.33	1934.05	50.01	21.87	0.52
tramo estudiado	45	500 años	mejora puentes	72.40	19.02	21.32	2.30	20.73	21.37	0.002534	1.42	84.98	79.42	0.33	1934.05	50.01	21.87	0.52
tramo estudiado	45	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	19.02	21.37	2.35	20.75	21.42	0.002481	1.43	88.57	80.10	0.33	1934.05	52.84	22.52	0.64
tramo estudiado	45	Restauracion	mejora puentes	76.00	19.02	21.37	2.35	20.75	21.42	0.002481	1.43	88.57	80.10	0.33	1934.05	52.84	22.52	0.64

HEC-RAS River: Artia Reach: tramo estudiado (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (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	Cum Ch Len (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)
tramo estudiado	45.2	10 años	EA COTA 2.98	36.78	19.02	20.80	1.78	20.57	20.85	0.003097	1.24	49.01	71.29	0.37	1936.05	20.06	16.72	
tramo estudiado	45.2	10 años	mejora puentes	36.78	19.02	20.80	1.78	20.57	20.85	0.003097	1.24	49.01	71.29	0.37	1936.05	20.06	16.72	
tramo estudiado	45.2	100 años	EA COTA 2.98	59.62	19.02	21.16	2.14	20.64	21.21	0.002334	1.23	75.88	76.90	0.34	1936.05	37.35	22.27	
tramo estudiado	45.2	100 años	mejora puentes	59.62	19.02	21.16	2.14	20.64	21.21	0.002334	1.23	75.88	76.90	0.34	1936.05	37.35	22.27	
tramo estudiado	45.2	500 años	EA COTA 2.98	72.40	19.02	21.33	2.31	20.70	21.38	0.002155	1.25	89.18	79.53	0.33	1936.05	46.96	25.44	
tramo estudiado	45.2	500 años	mejora puentes	72.40	19.02	21.33	2.31	20.70	21.38	0.002155	1.25	89.18	79.53	0.33	1936.05	46.96	25.44	
tramo estudiado	45.2	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	19.02	21.38	2.36	20.72	21.42	0.002118	1.25	92.77	80.22	0.33	1936.05	49.67	26.33	
tramo estudiado	45.2	Restauracion	mejora puentes	76.00	19.02	21.38	2.36	20.72	21.42	0.002118	1.25	92.77	80.22	0.33	1936.05	49.67	26.33	
tramo estudiado	46	10 años	EA COTA 2.98	36.78	20.05	21.68	1.63	21.68	21.79	0.010838	2.04	31.21	57.36	0.63	1994.67	21.03	15.75	
tramo estudiado	46	10 años	mejora puentes	36.78	20.05	21.68	1.63	21.68	21.79	0.010838	2.04	31.21	57.36	0.63	1994.67	21.03	15.75	
tramo estudiado	46	100 años	EA COTA 2.98	59.62	20.05	21.72	1.67	21.72	21.97	0.023702	3.07	33.44	58.48	0.93	1994.67	35.03	24.59	
tramo estudiado	46	100 años	mejora puentes	59.62	20.05	21.72	1.67	21.72	21.97	0.023702	3.07	33.44	58.48	0.93	1994.67	35.03	24.59	
tramo estudiado	46	500 años	EA COTA 2.98	72.40	20.05	21.80	1.75	21.80	22.07	0.024138	3.22	38.40	60.91	0.95	1994.67	44.65	27.75	
tramo estudiado	46	500 años	mejora puentes	72.40	20.05	21.80	1.75	21.80	22.07	0.024138	3.22	38.40	60.91	0.95	1994.67	44.65	27.75	
tramo estudiado	46	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	20.05	21.82	1.77	21.82	22.10	0.024379	3.26	39.66	61.51	0.96	1994.67	47.36	28.64	
tramo estudiado	46	Restauracion	mejora puentes	76.00	20.05	21.82	1.77	21.82	22.10	0.024379	3.26	39.66	61.51	0.96	1994.67	47.36	28.64	
tramo estudiado	47	10 años	EA COTA 2.98	36.78	20.44	22.89	2.45	22.89	23.14	0.013697	2.65	22.39	36.93	0.69	2041.21	12.56	24.22	
tramo estudiado	47	10 años	mejora puentes	36.78	20.44	22.89	2.45	22.89	23.14	0.013697	2.65	22.39	36.93	0.69	2041.21	12.56	24.22	
tramo estudiado	47	100 años	EA COTA 2.98	59.62	20.44	23.10	2.66	23.10	23.41	0.017553	3.11	30.38	39.25	0.79	2041.21	27.08	32.54	
tramo estudiado	47	100 años	mejora puentes	59.62	20.44	23.10	2.66	23.10	23.41	0.017553	3.11	30.38	39.25	0.79	2041.21	27.08	32.54	
tramo estudiado	47	500 años	EA COTA 2.98	72.40	20.44	22.93	2.49	22.89	23.76	0.045719	4.87	23.94	37.39	1.26	2041.21	26.62	45.78	
tramo estudiado	47	500 años	mejora puentes	72.40	20.44	22.89	2.45	22.89	23.85	0.052524	5.19	22.50	36.96	1.34	2041.21	24.86	47.54	
tramo estudiado	47	Restauracion	EA COTA 2.98	76.00	20.44	22.97	2.53	22.89	23.76	0.044318	4.83	25.31	37.80	1.24	2041.21	29.56	46.44	
tramo estudiado	47	Restauracion	mejora puentes	76.00	20.44	22.89	2.45	22.89	23.95	0.057877	5.45	22.50	36.96	1.41	2041.21	26.10	49.90	

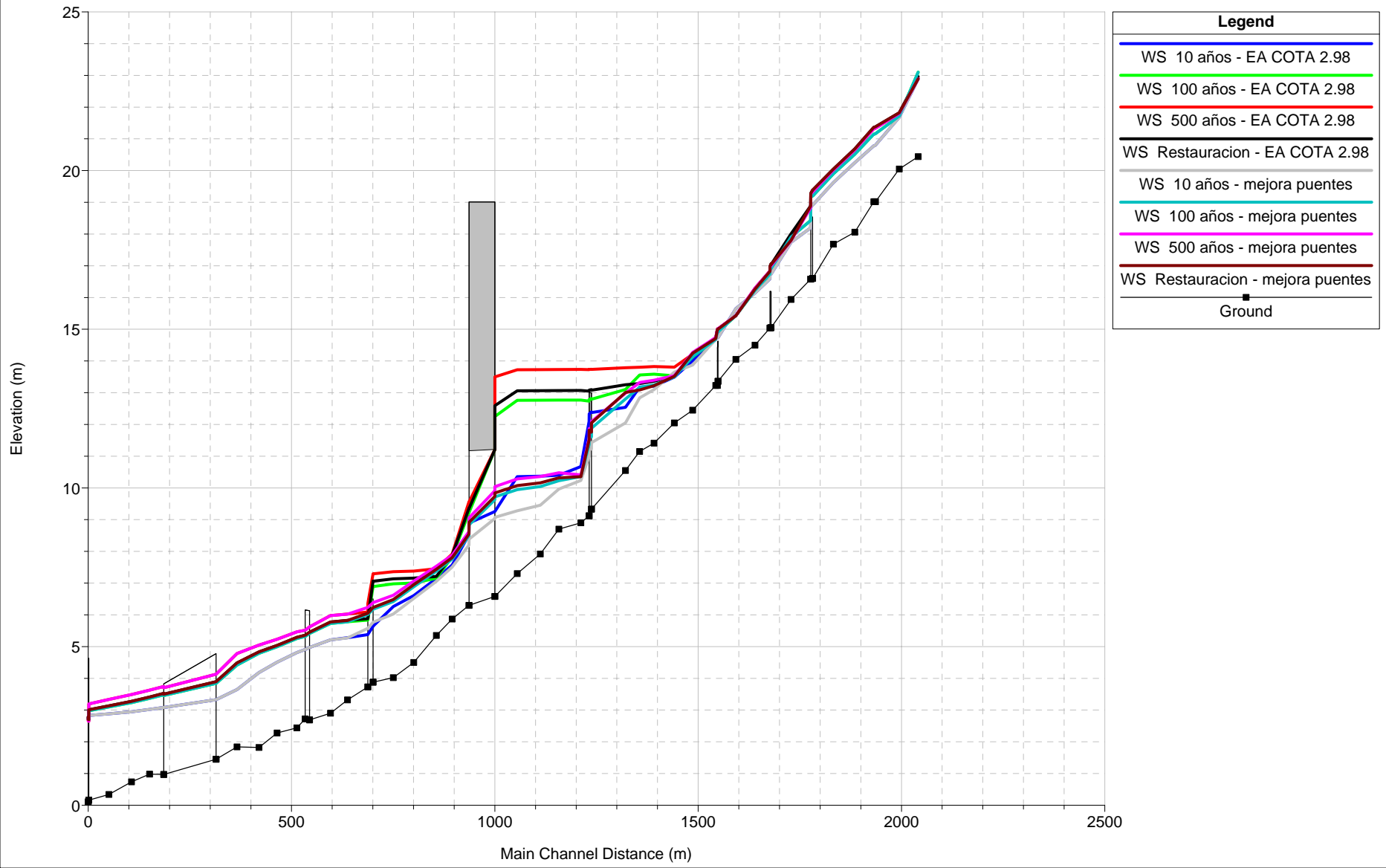


ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

PERFIL LONGITUDINAL

Rio Artia Plan: 1) EA COTA 2.98 2) mejora puentes

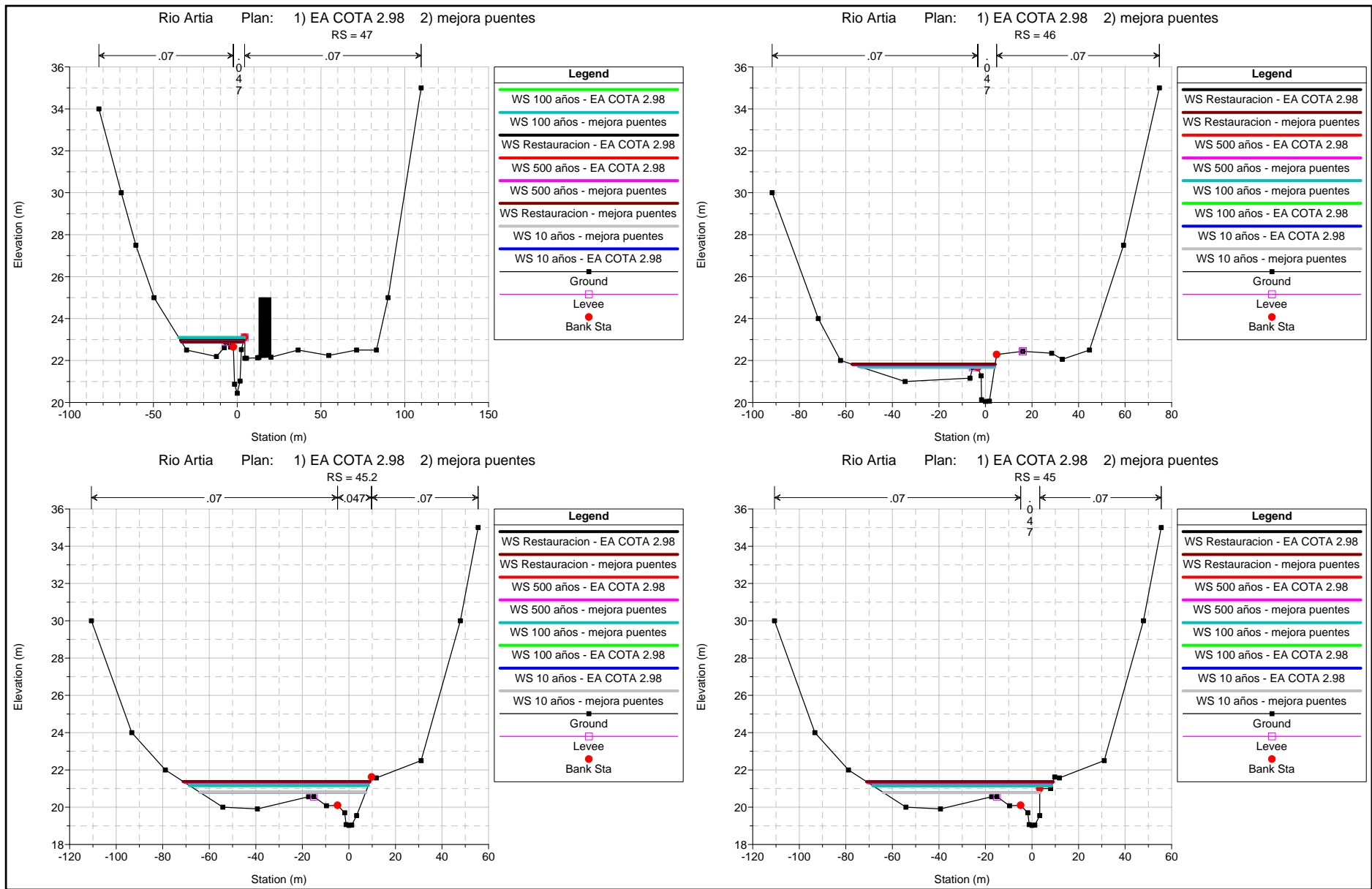


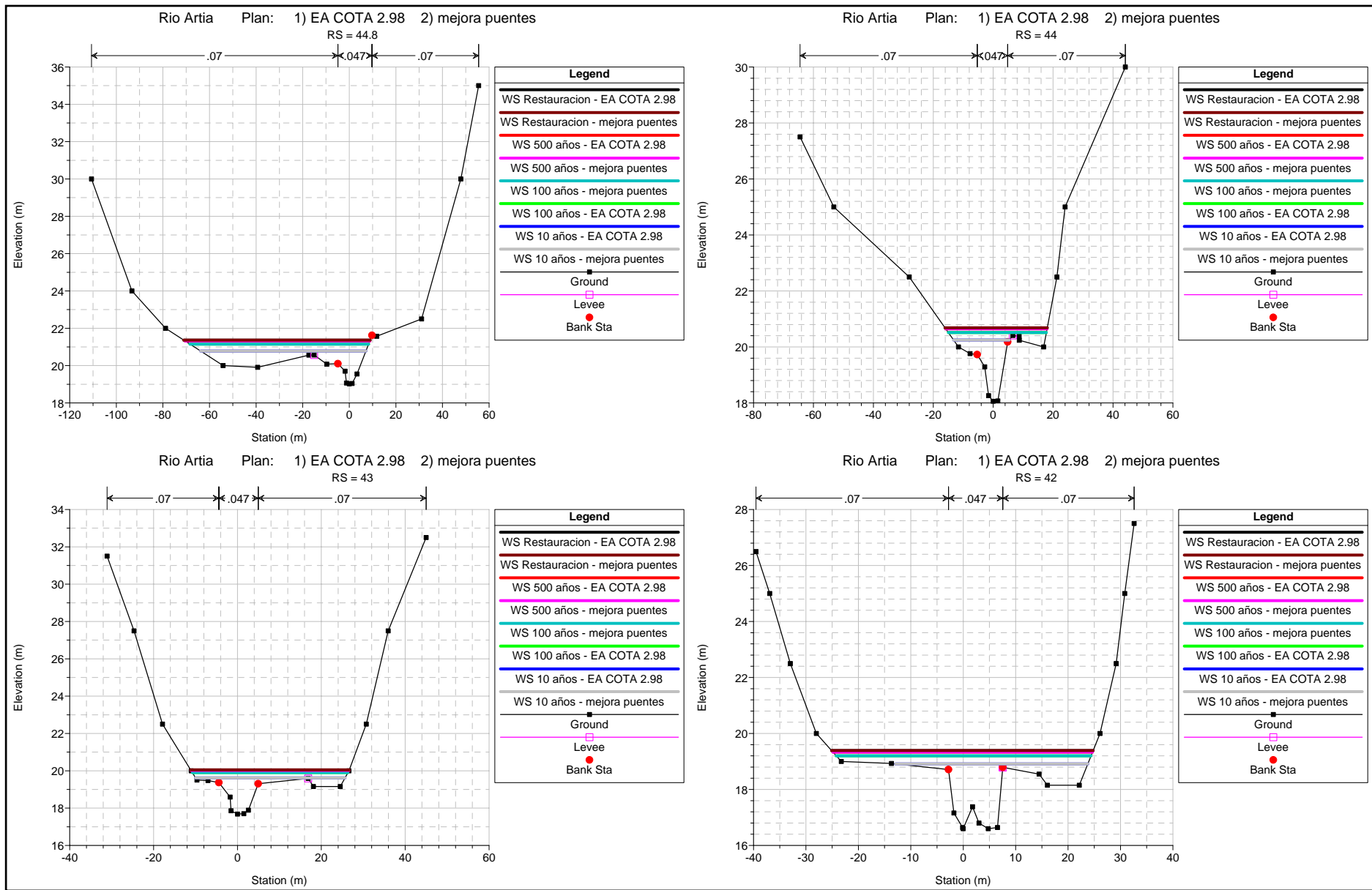


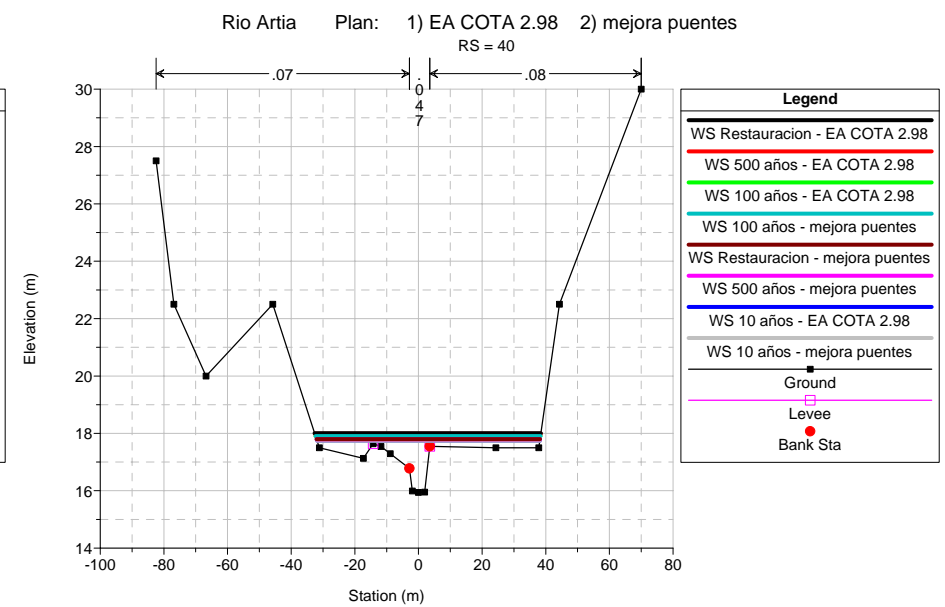
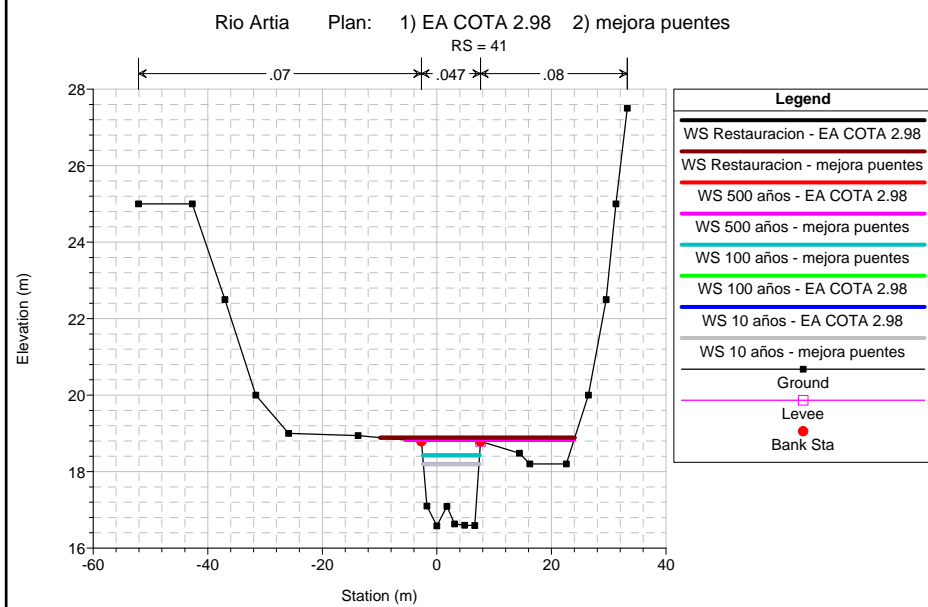
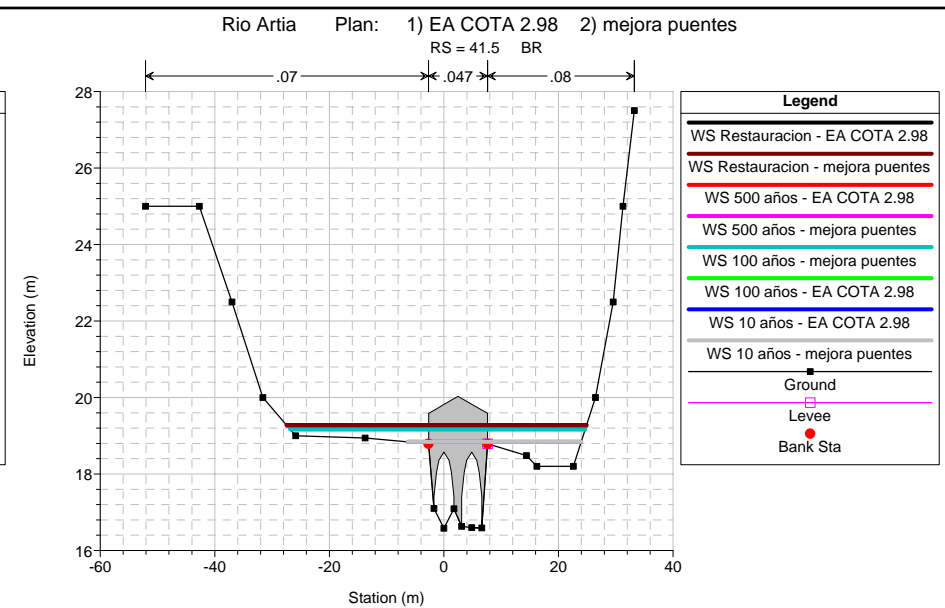
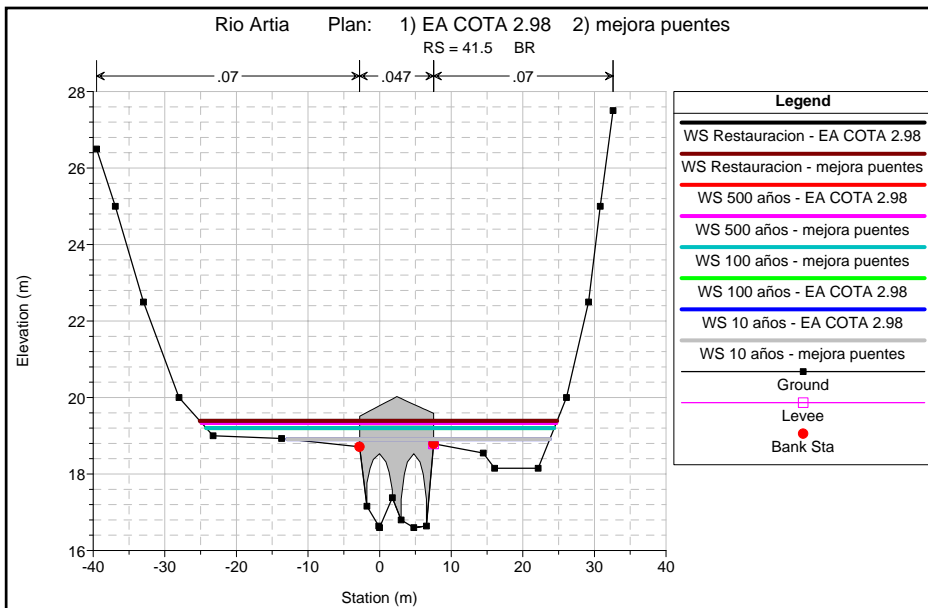
ARQUITECTOS E INGENIEROS

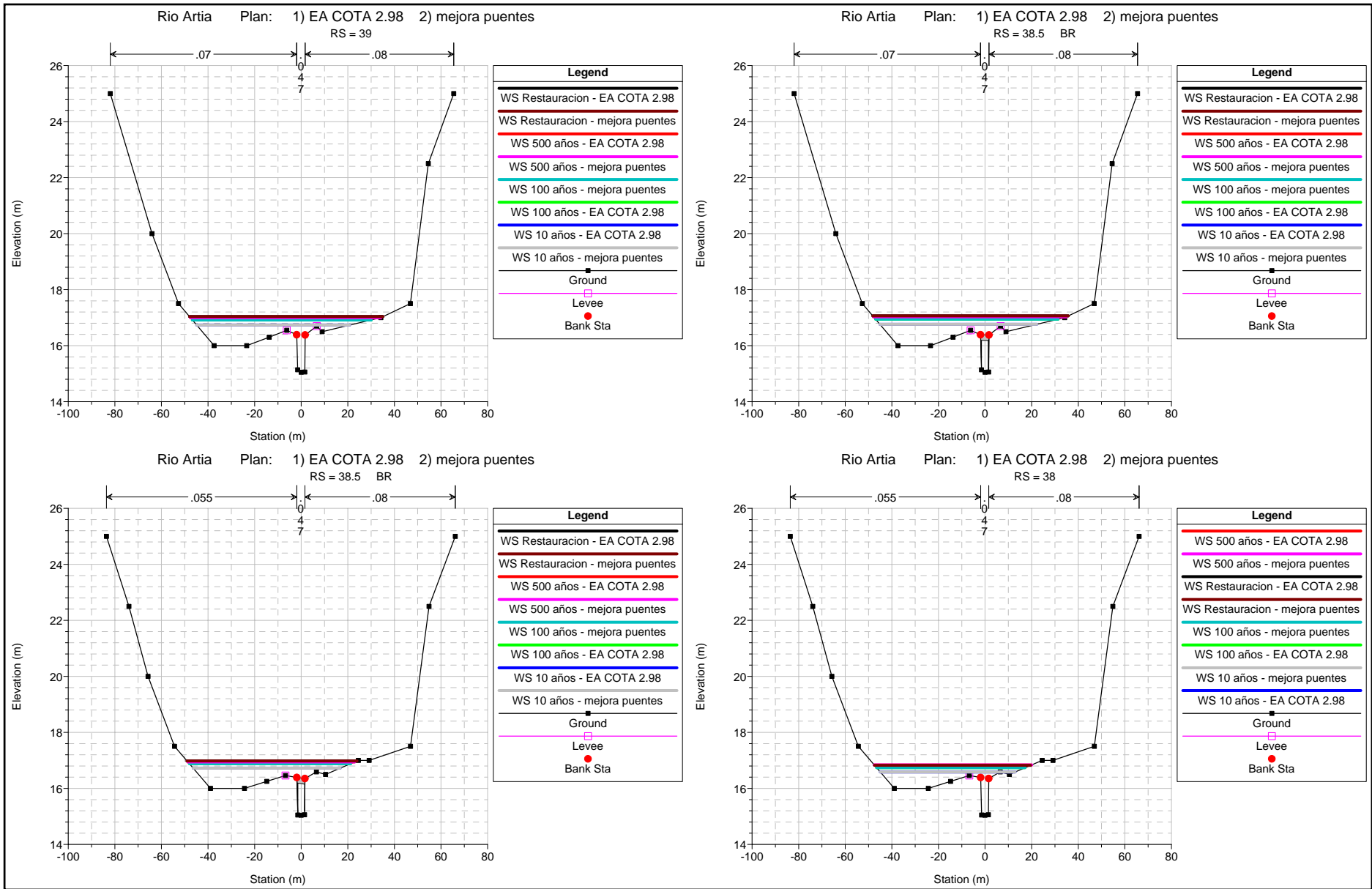
ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

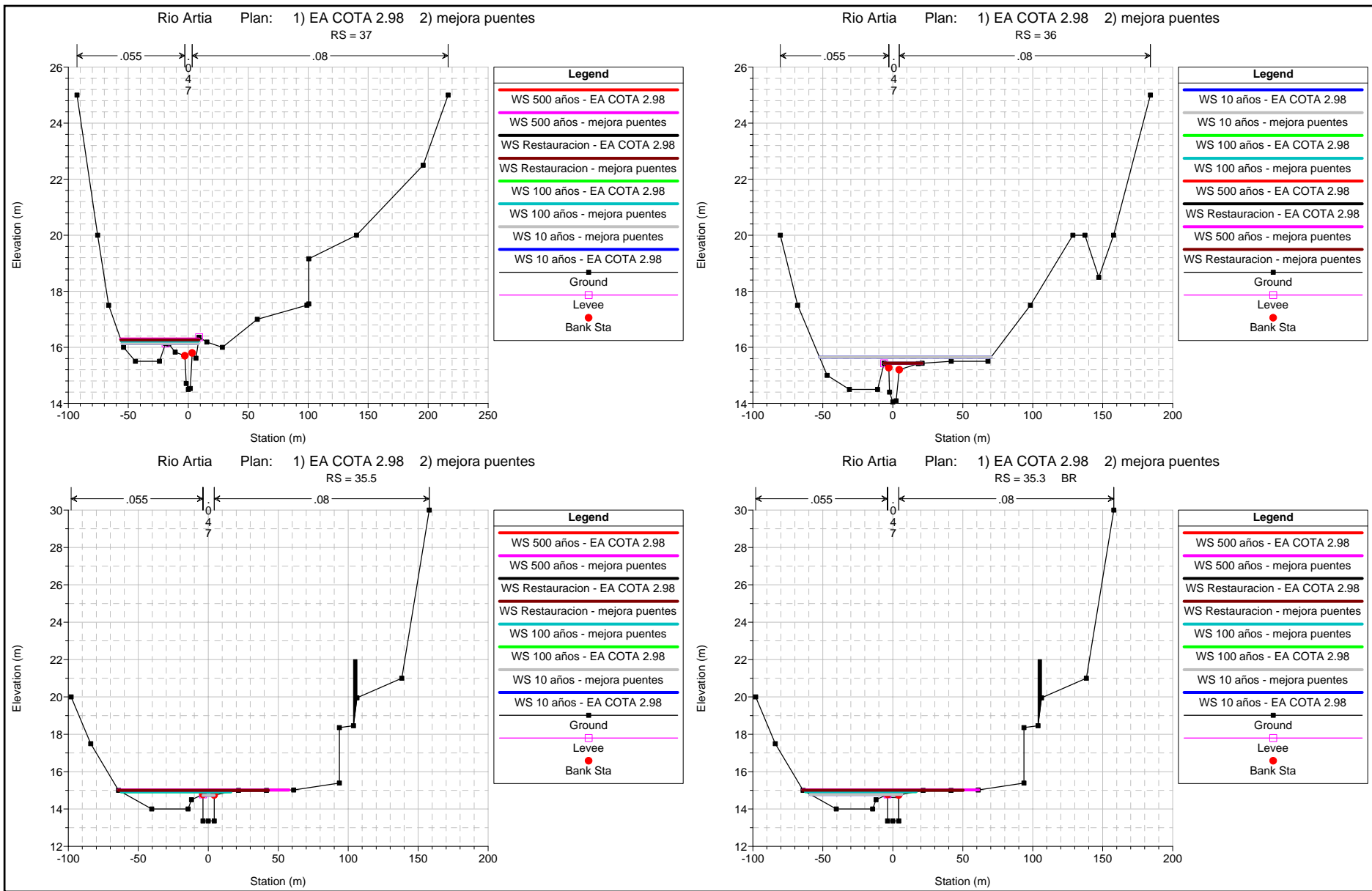
SECCIONES

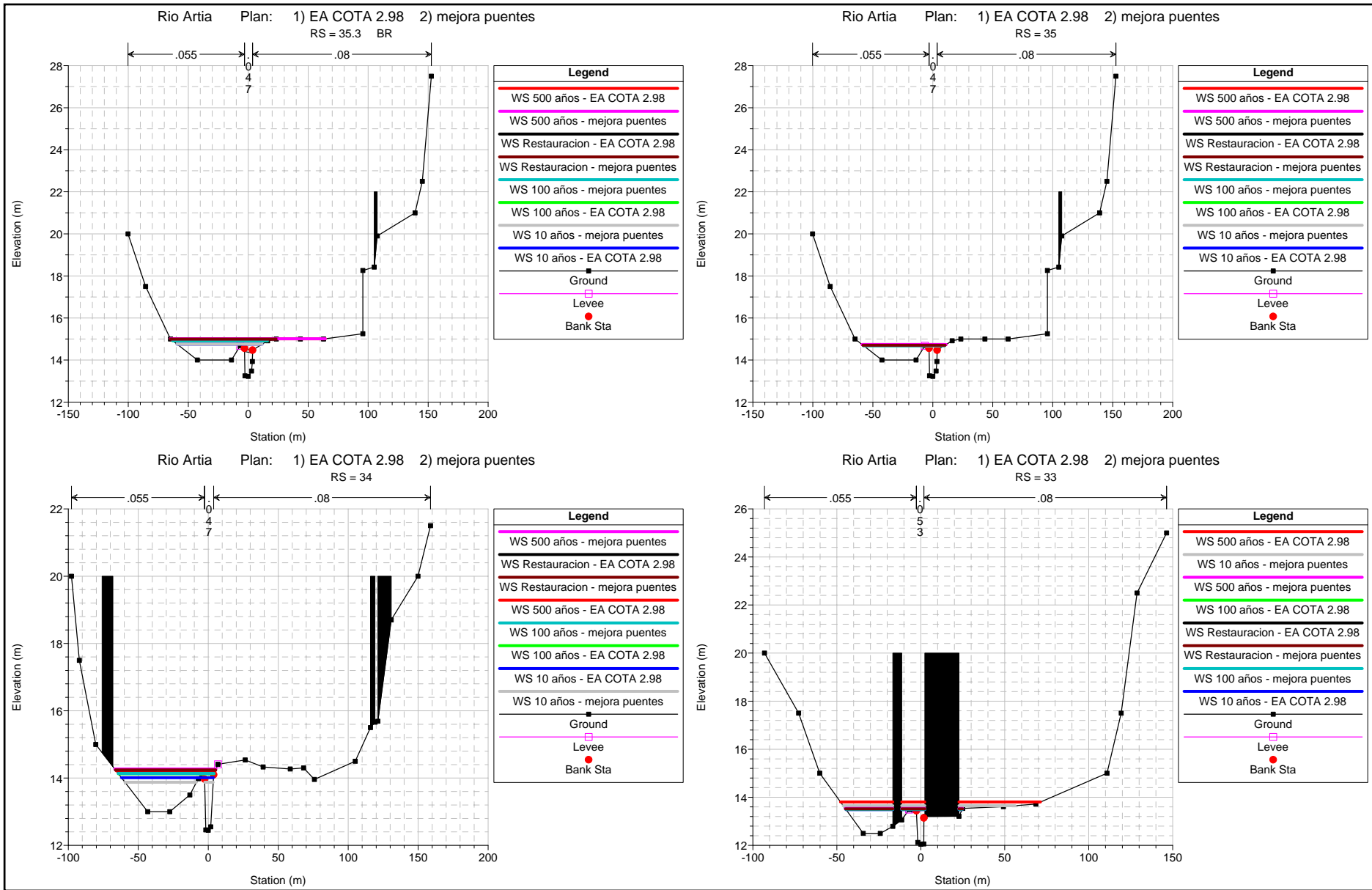


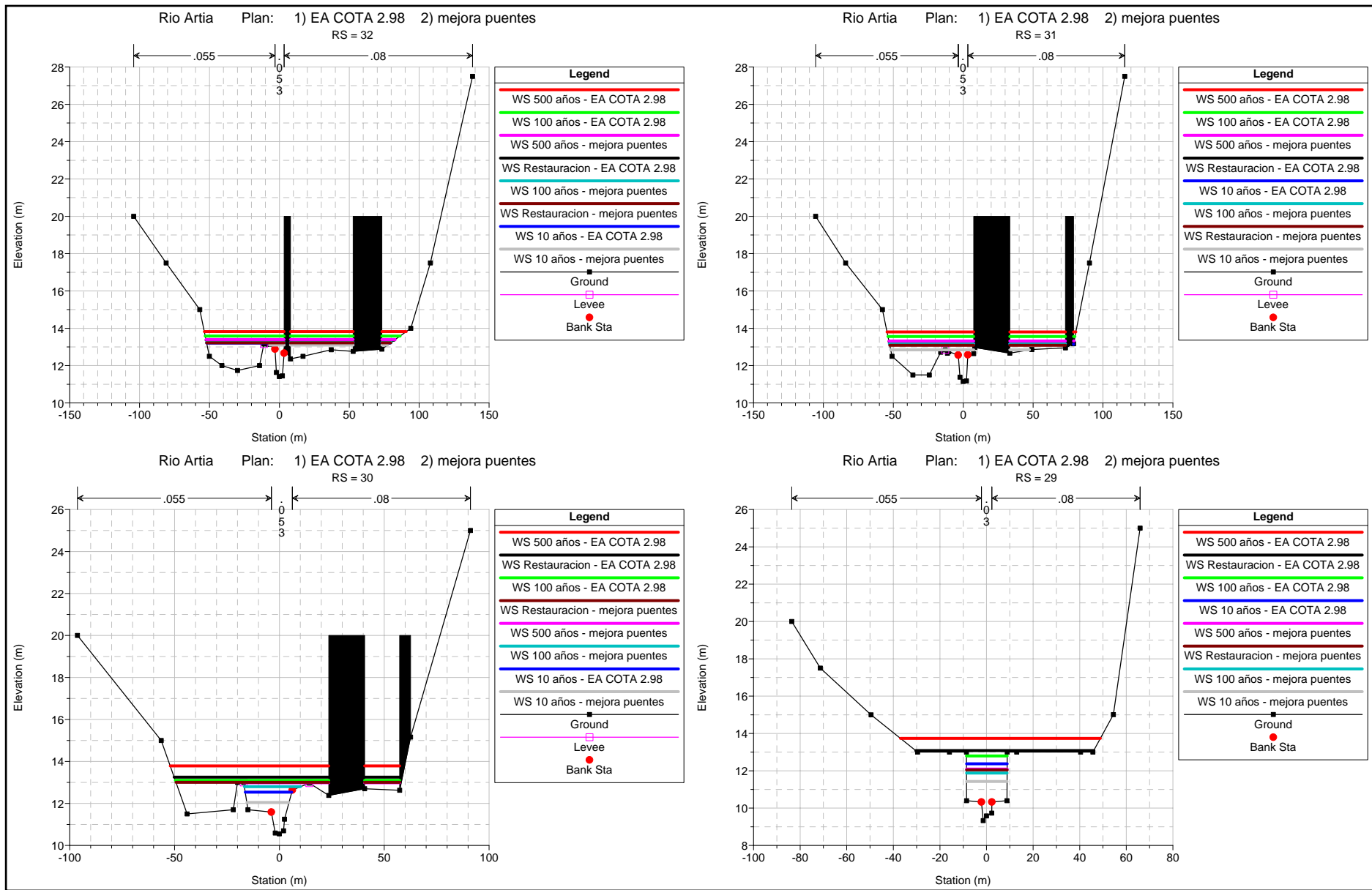


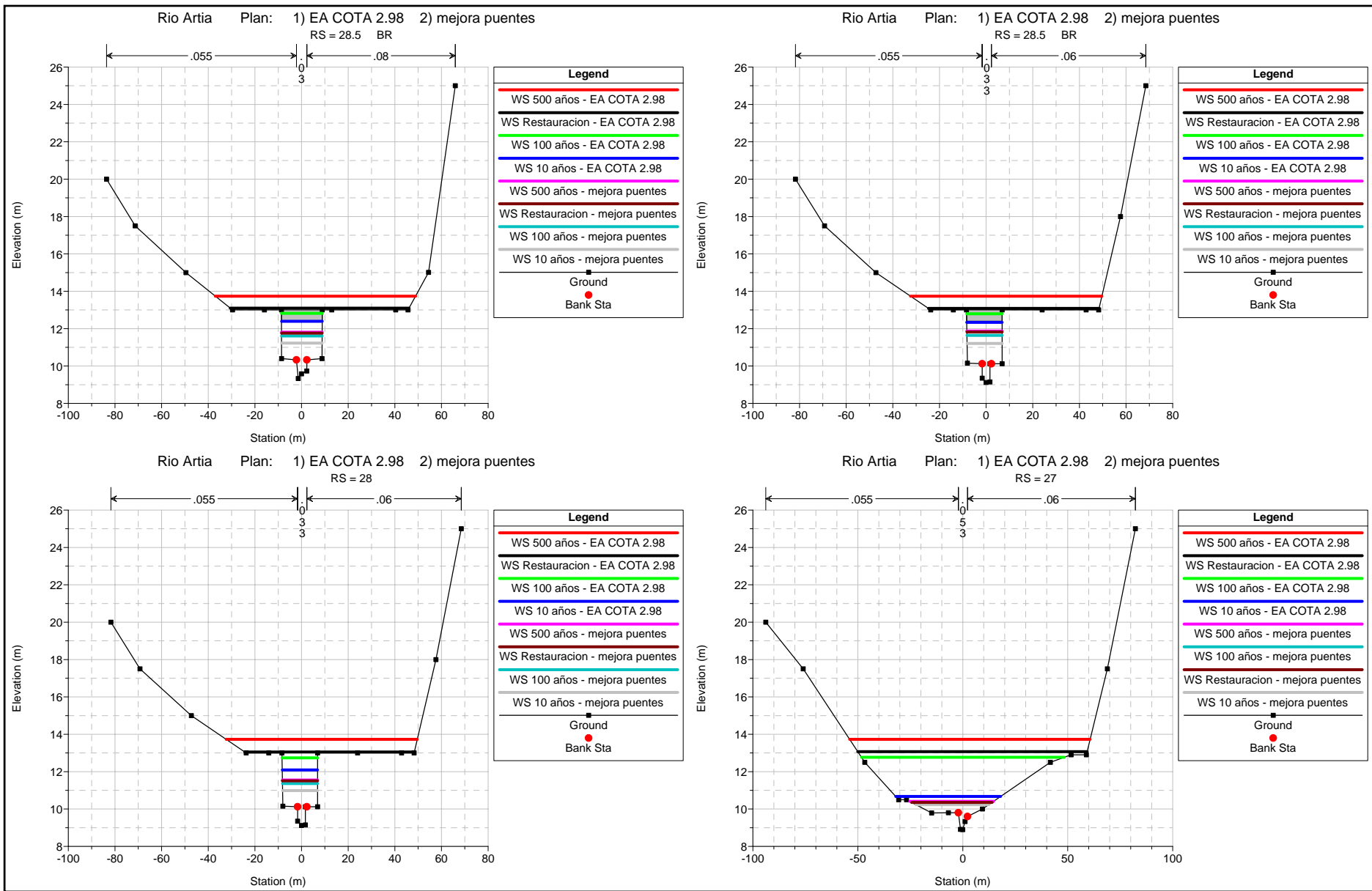


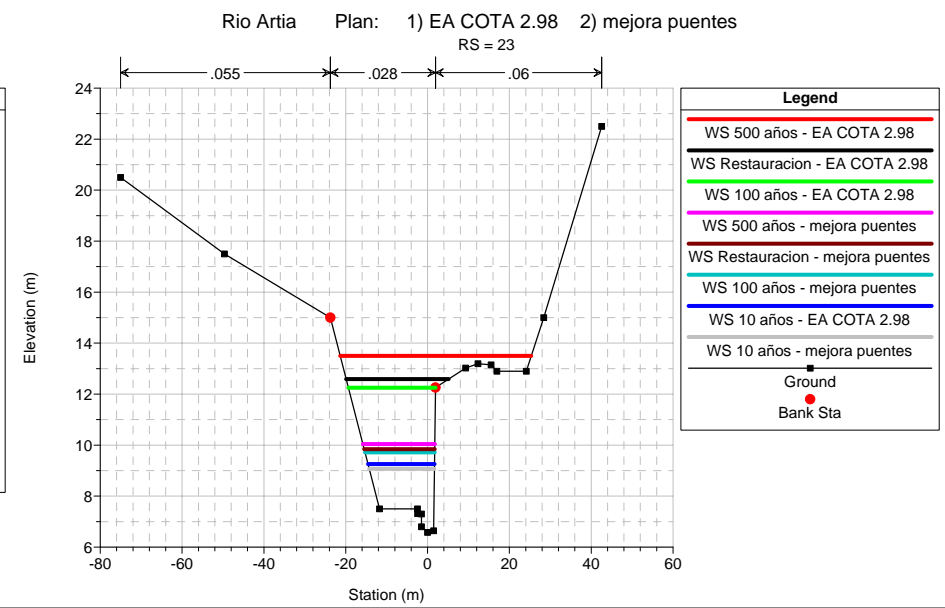
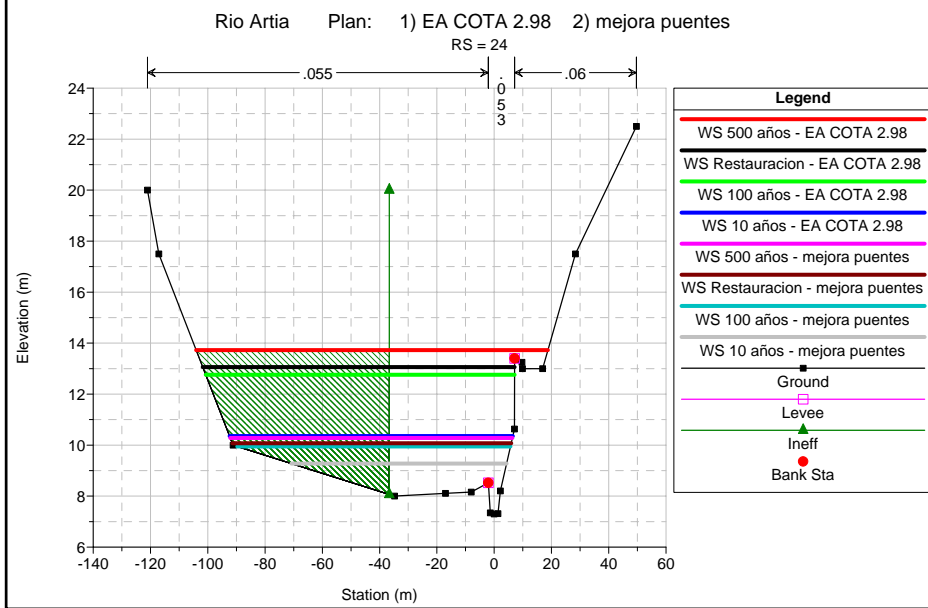
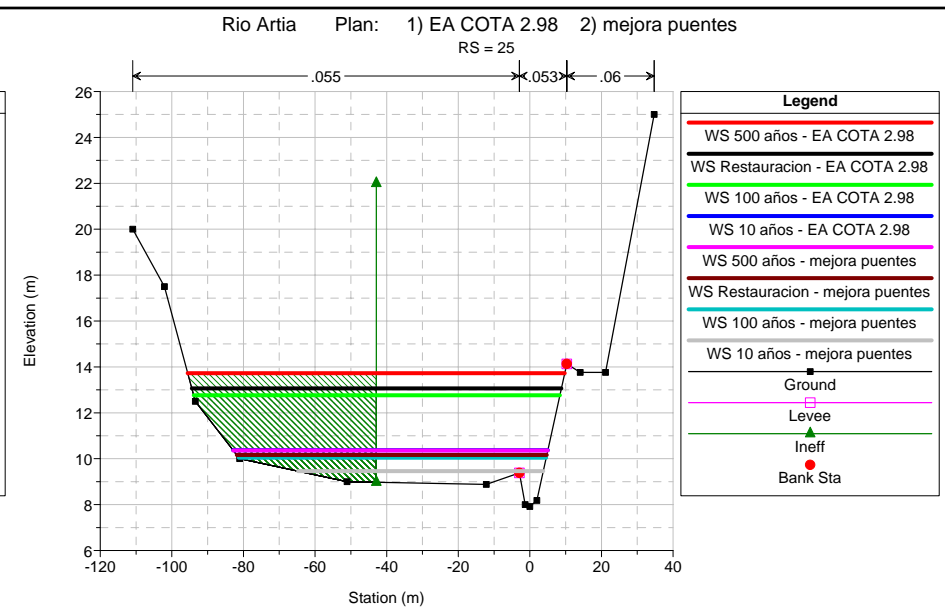
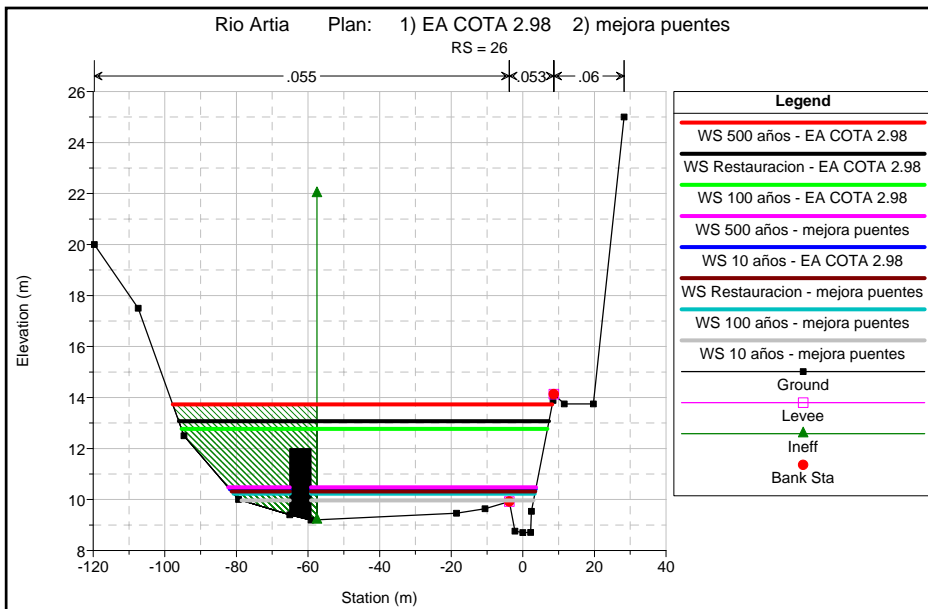


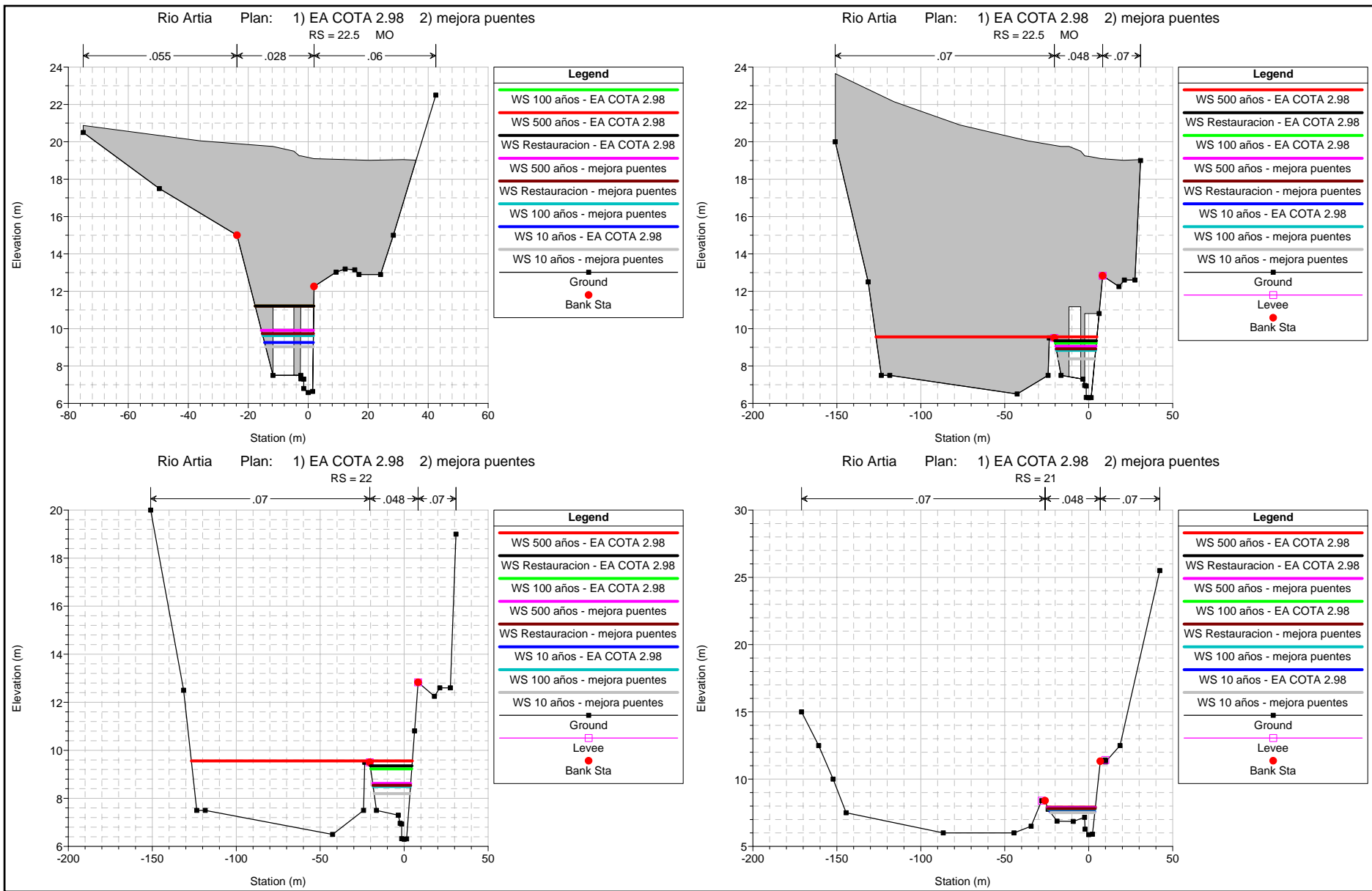


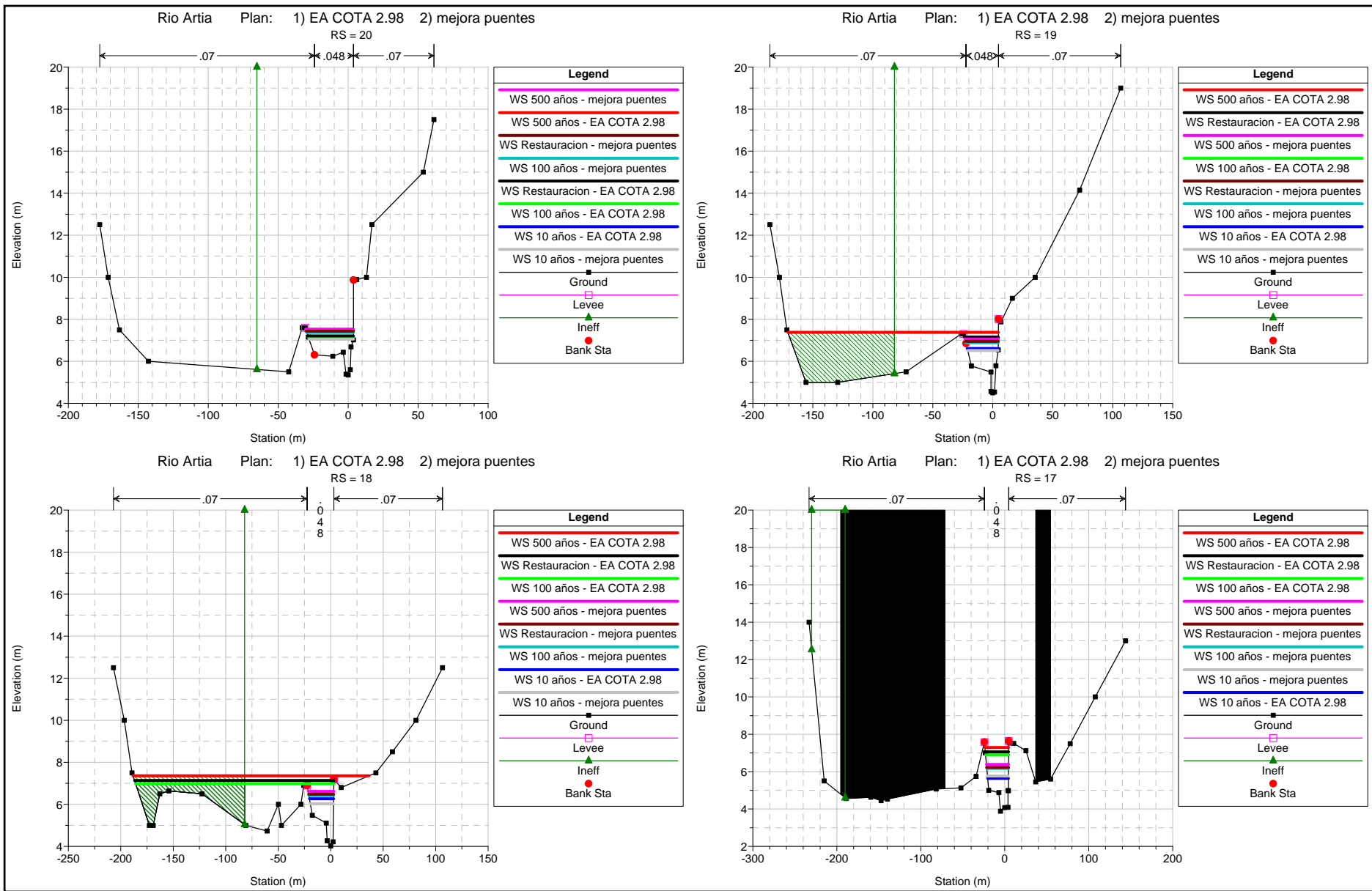


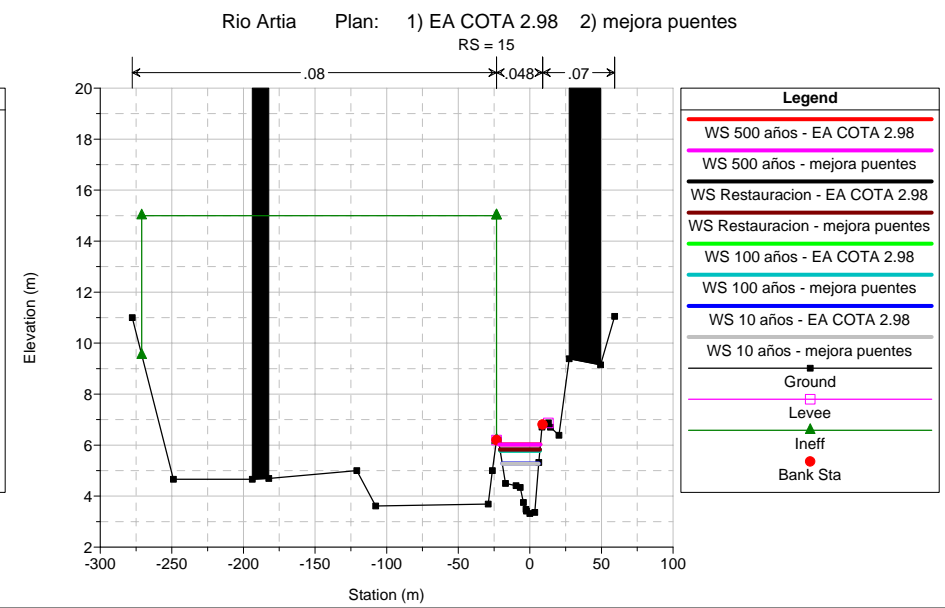
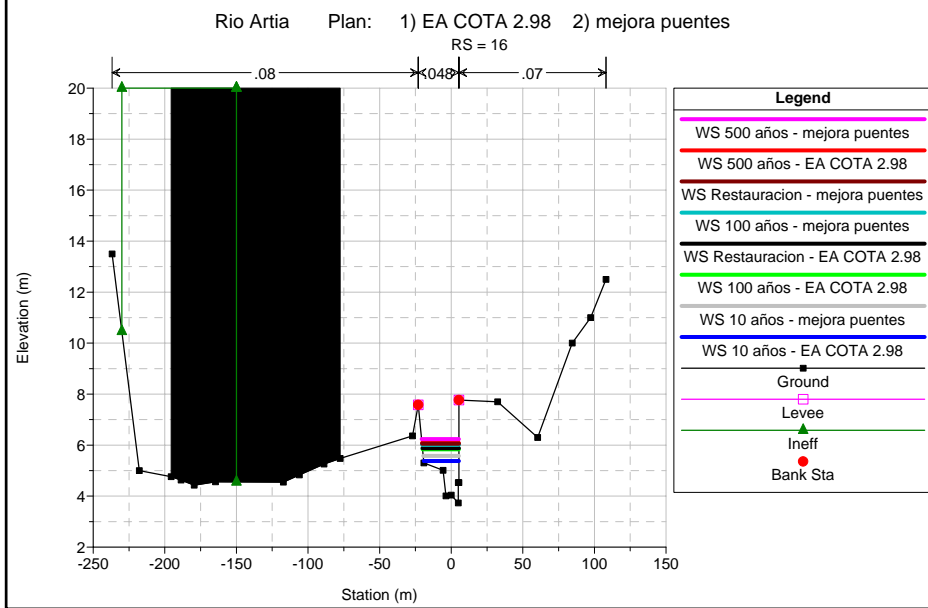
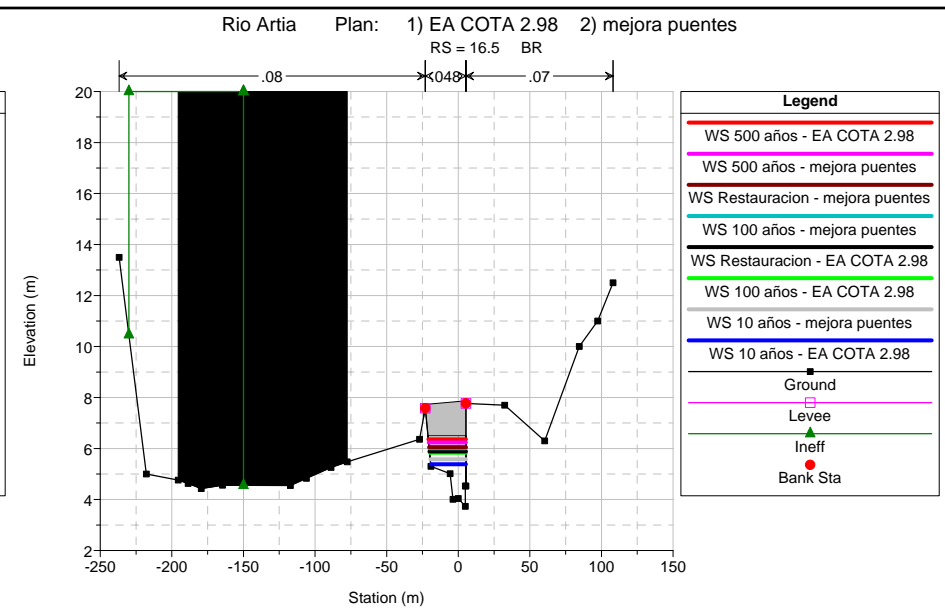
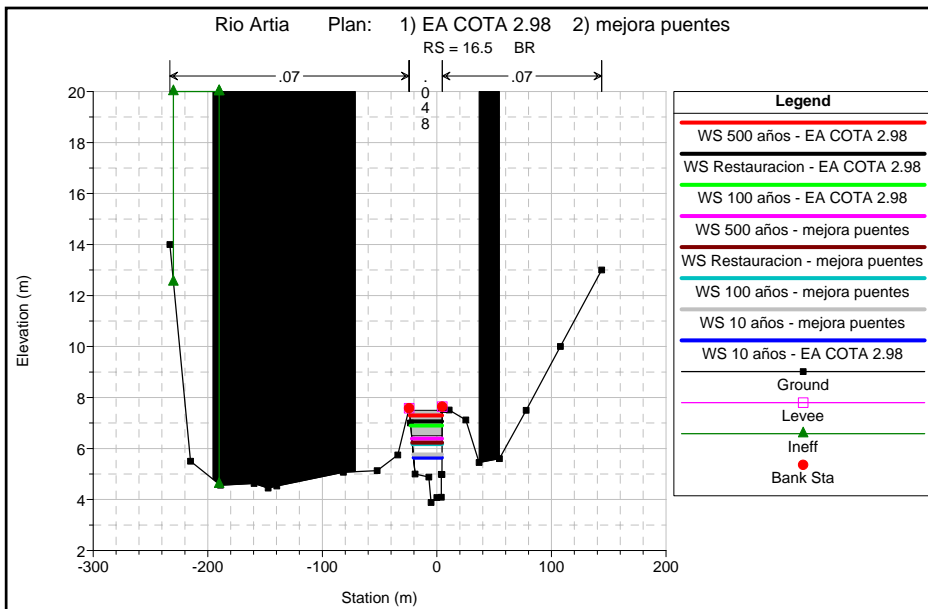


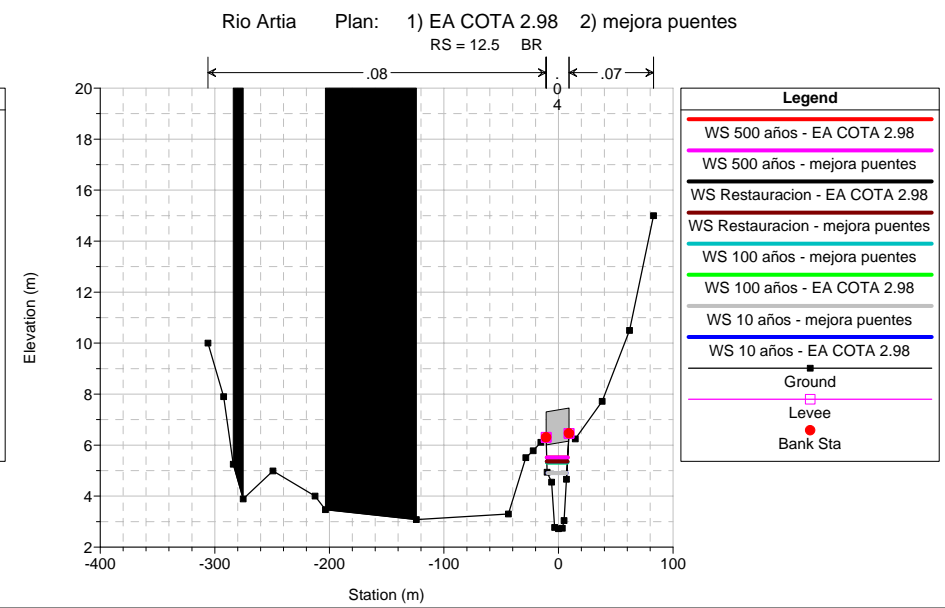
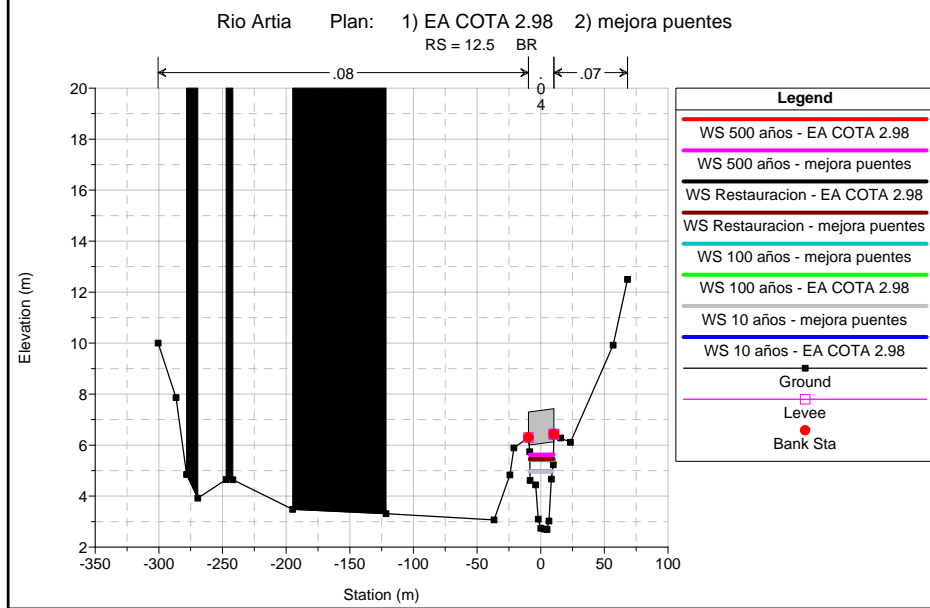
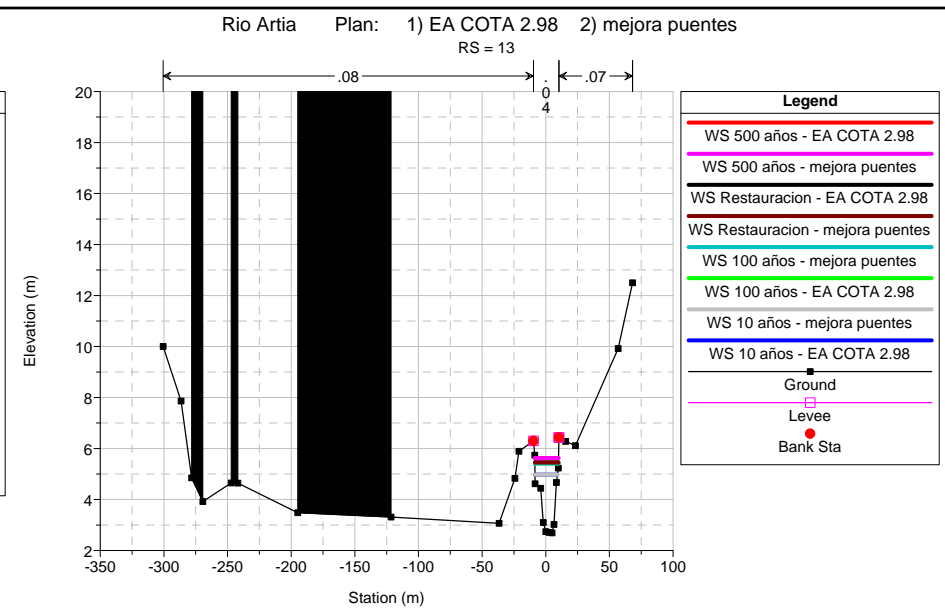
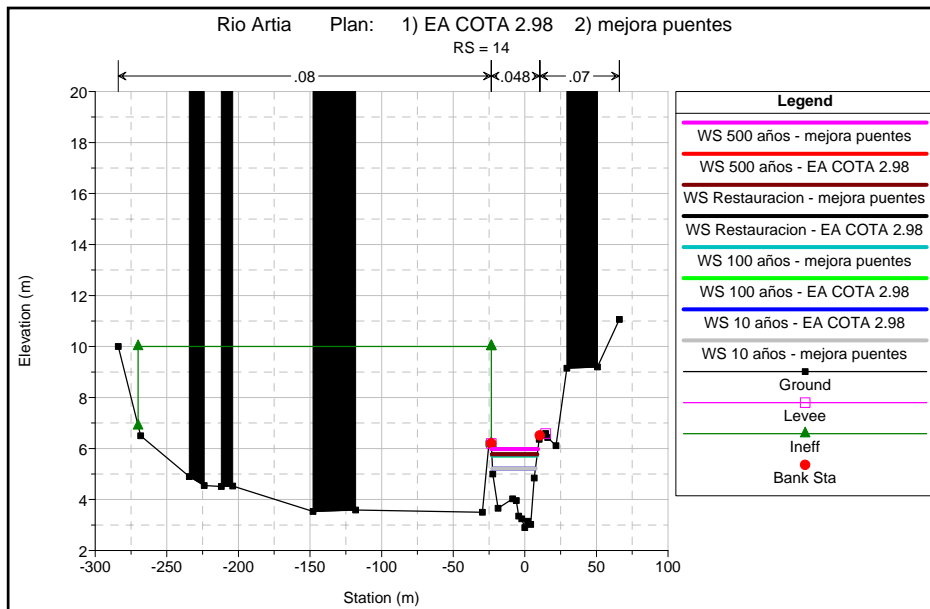


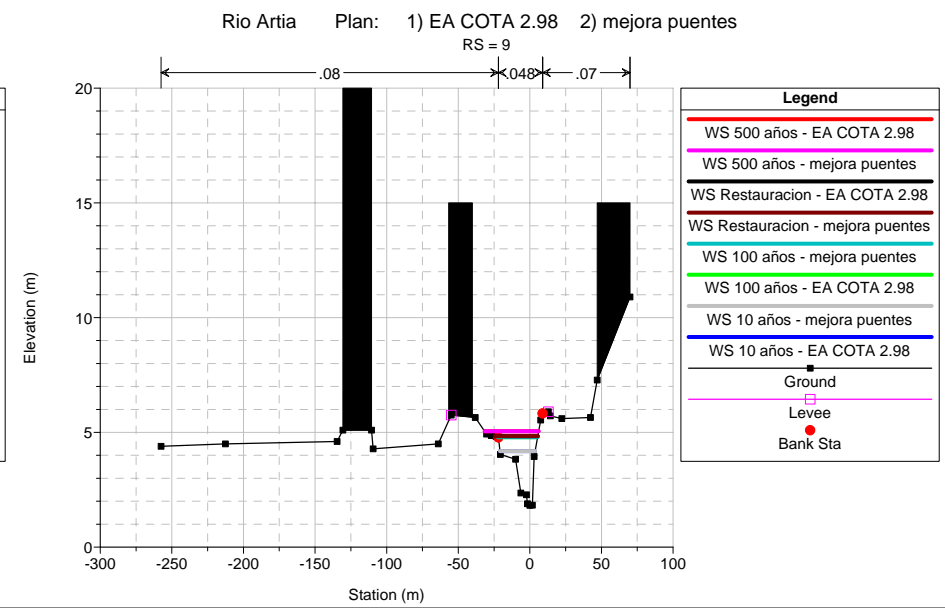
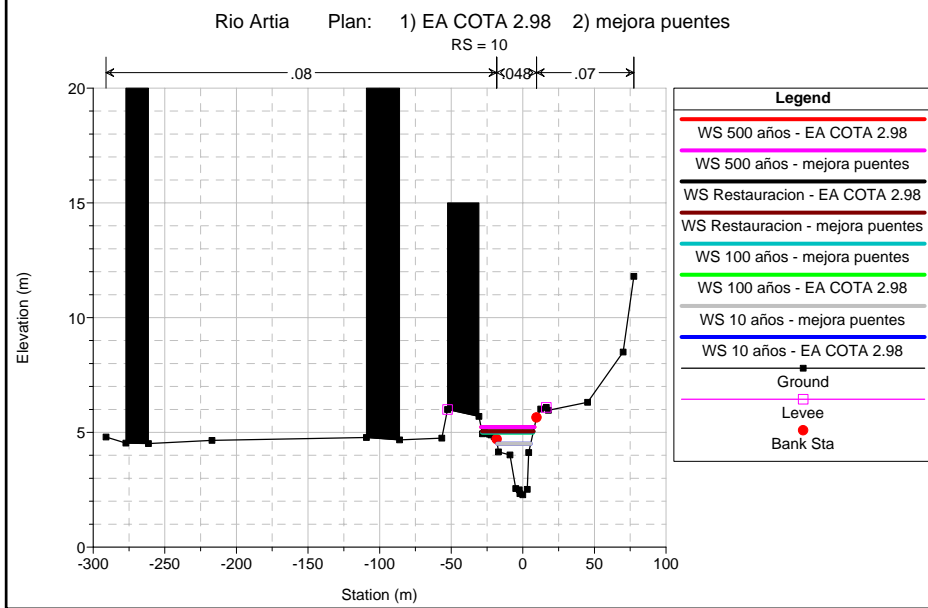
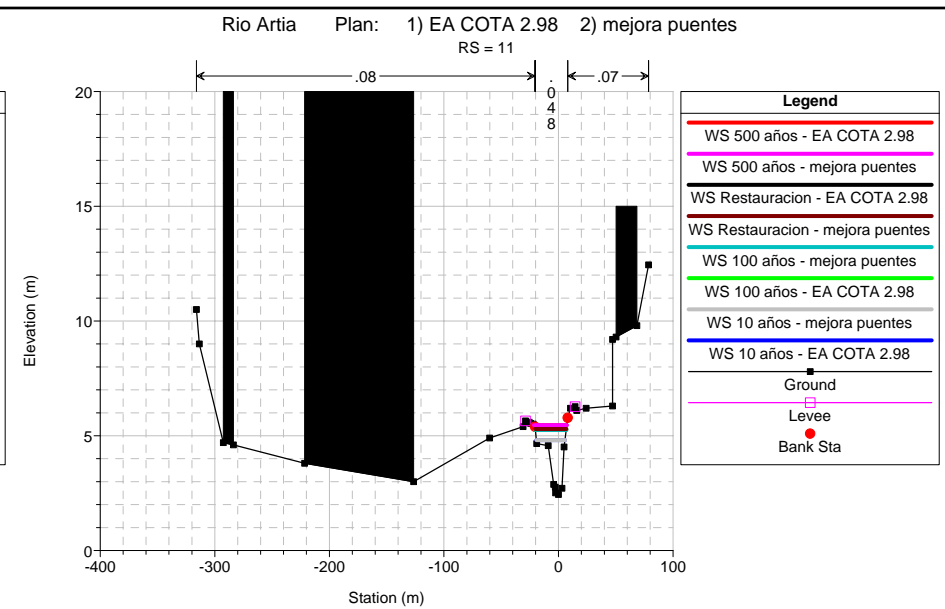
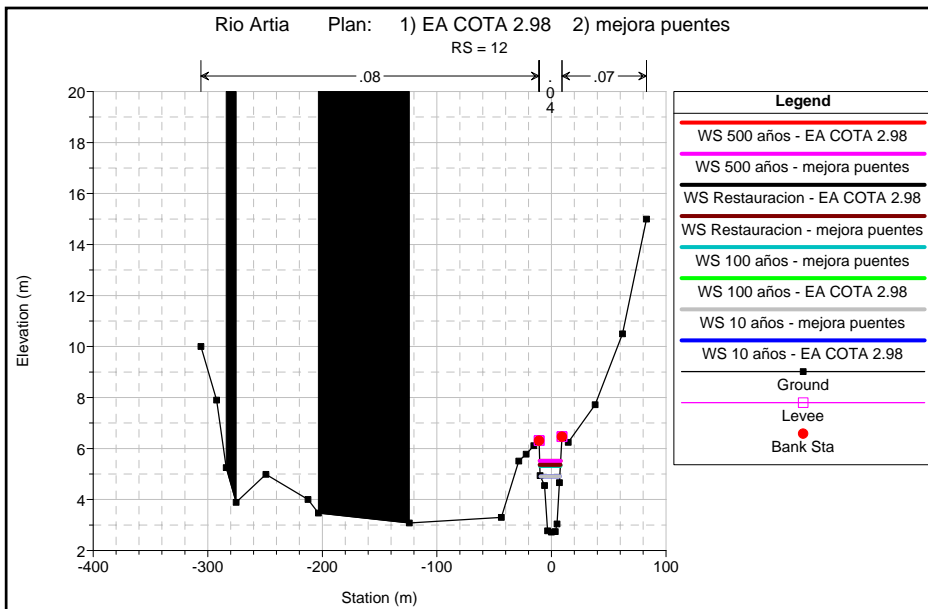


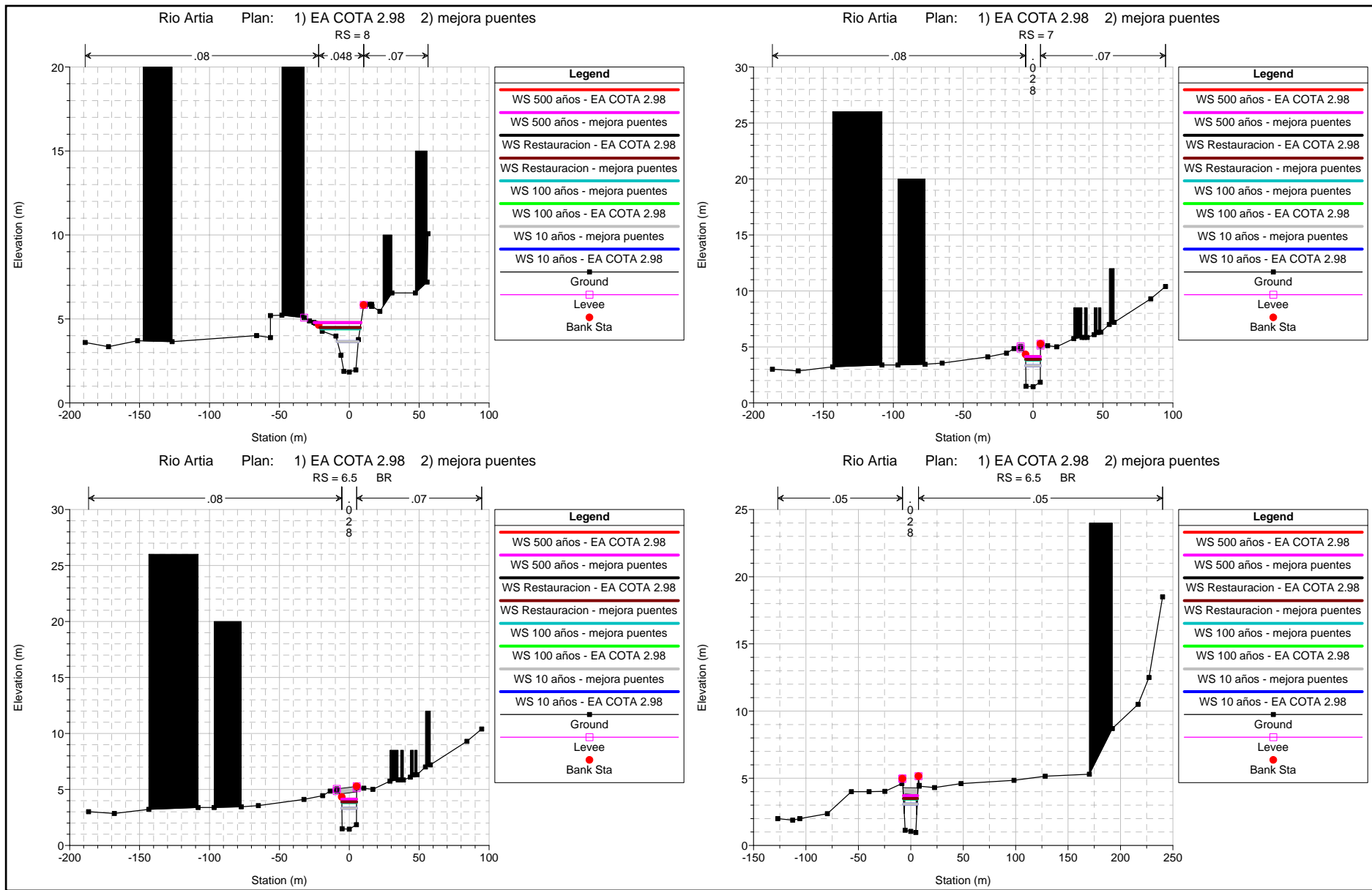


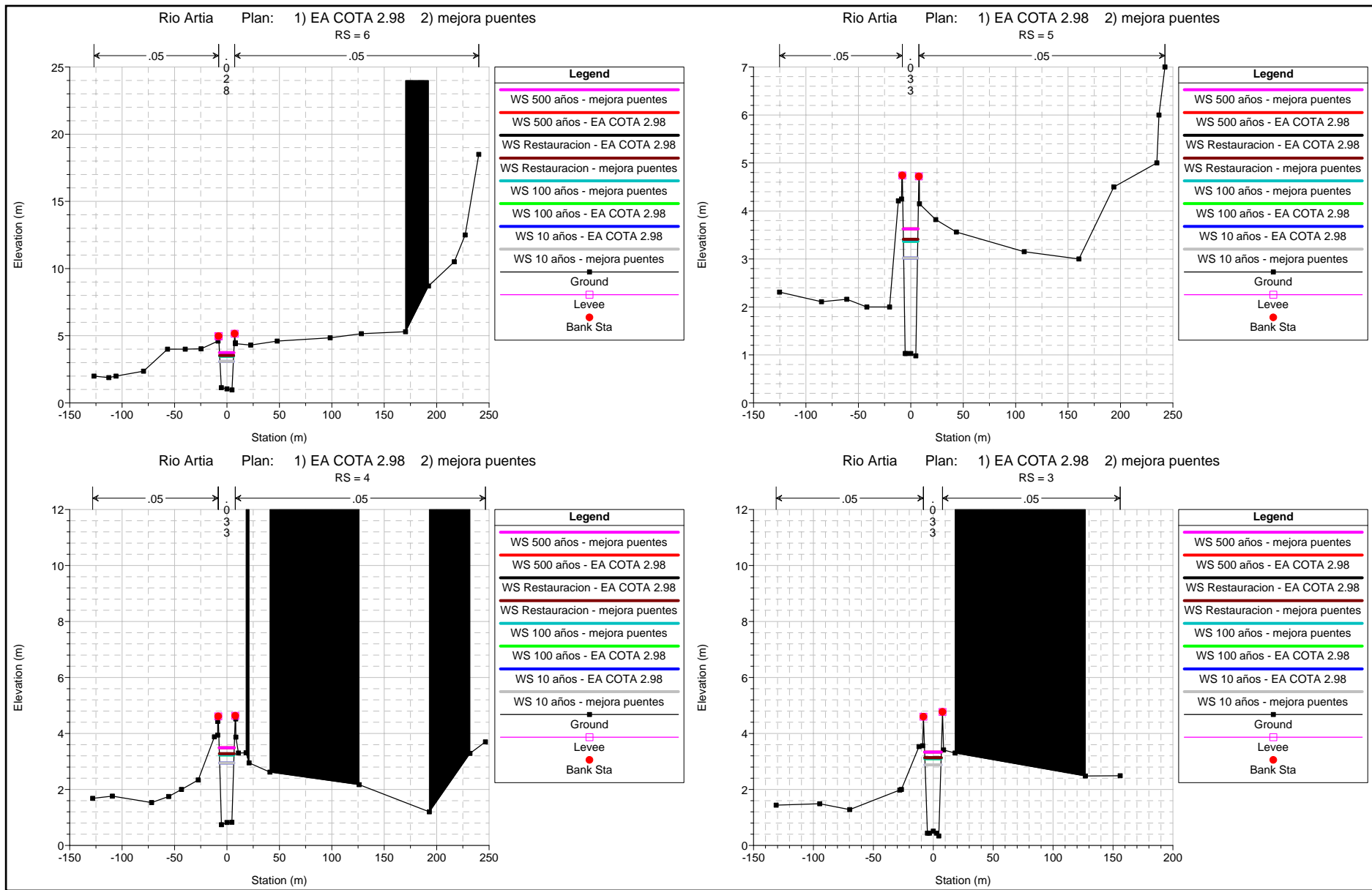


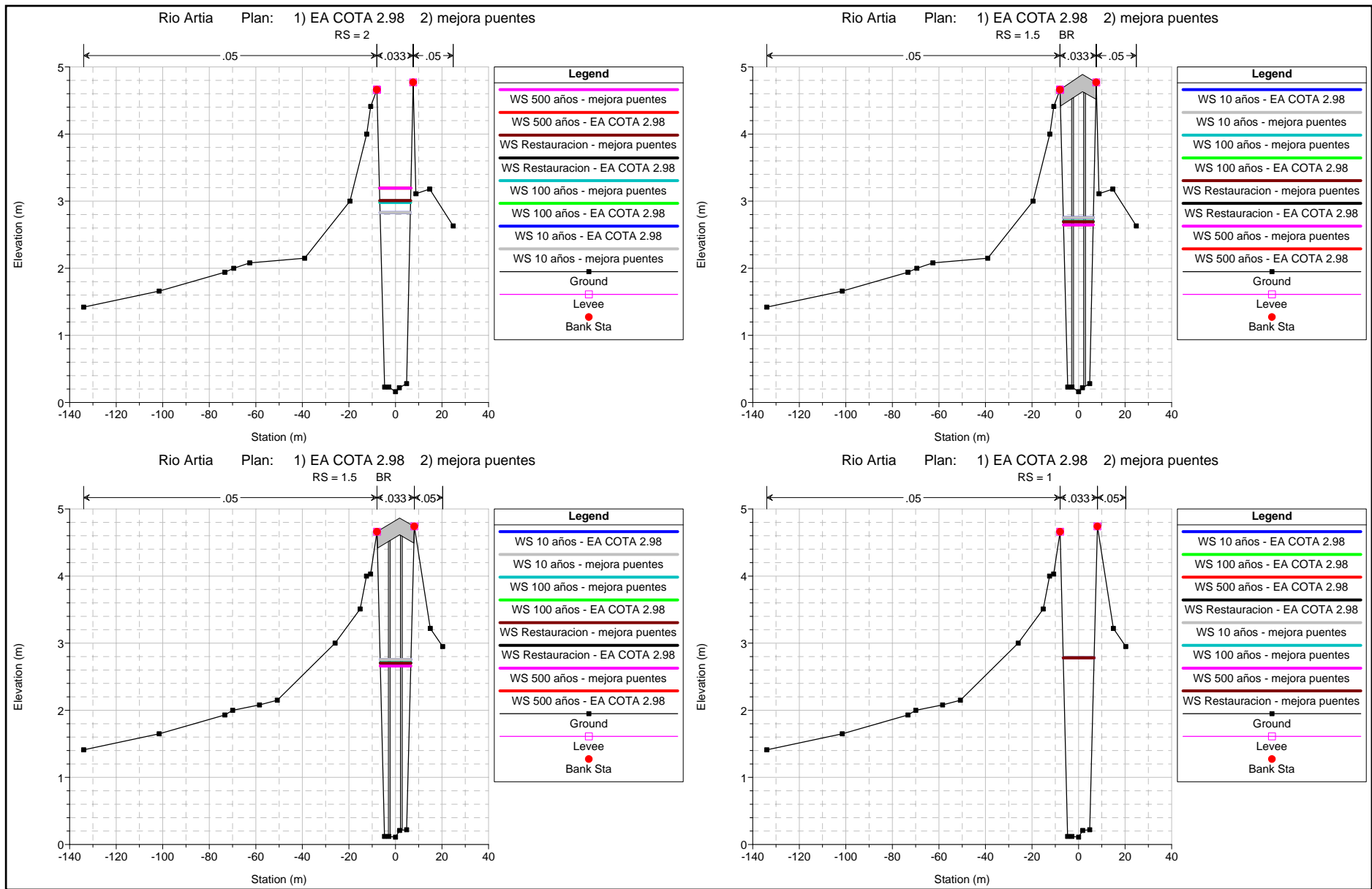














ARQUITECTOS E INGENIEROS

ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA REGATA ARTIA EN LA ZONA URBANA DE IRÚN

ANEJO Nº 5

LÍNEA DE FLUJO PREFERENTE CON MEJORAS

tramo estudiado	RS: 1	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-7.92	8.12	2.25	2.46	5.535

tramo estudiado	RS: 2	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-7.96	7.62	2.37	2.34	5.5458

tramo estudiado	RS: 3	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-8.17	7.78	2.26	2.38	5.3788

tramo estudiado	RS: 4	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-8.26	7.91	2.09	2.52	5.2668

tramo estudiado	RS: 5	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-8.05	7.71	2.05	2.6	5.33

tramo estudiado	RS: 6	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-7.96	7.41	2.14	2.56	5.4784

tramo estudiado	RS: 7	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-5.35	5.27	2.25	3.1	6.975

tramo estudiado	RS: 8	Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta	Right Sta	Hydr	Velocity	Calado x velocidad
		(m)	(m)	Depth(m)	(m/s)	
1	Chan	-21.89	10.29	1.27	2.05	2.6035

tramo estudiado RS: 9 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-32.93	-21.95	0.01	0.03	0.0003
2	Chan	-21.95	8.93	1.49	1.79	2.6671

tramo estudiado RS: 10 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-29.65	-18.19	0.11	0.2	0.022
2	Chan	-18.19	9.61	1.52	1.88	2.8576

tramo estudiado RS: 11 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-20.37	8.1	1.38	1.97	2.7186

tramo estudiado RS: 12 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-10.76	9.2	1.73	2.36	4.0828

tramo estudiado RS: 13 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-9.61	10.33	1.79	2.21	3.9559

tramo estudiado RS: 14 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-23.36	10.51	1.89	1.23	2.3247

tramo estudiado RS: 15 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-23.26	8.87	1.56	1.7	2.652

tramo estudiado RS: 16 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-23	5.42	1.3	2.19	2.847

tramo estudiado RS: 17 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-24.2	4.63	1.53	1.77	2.7081

tramo estudiado RS: 18 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-22.47	3.04	1.33	2.24	2.9792
tramo estudiado RS: 19 Profile: 100 años						
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-24.43	-22.33	0.02	0.09	0.0018
2	Chan	-22.33	4.79	1.24	2.11	2.6164
tramo estudiado RS: 20 Profile: 100 años						
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-30.78	-24.09	0.54	0.87	0.4698
2	Chan	-24.09	3.75	1.17	2.08	2.4336
tramo estudiado RS: 21 Profile: 100 años						
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-25.98	6.89	0.91	2.75	2.5025
tramo estudiado RS: 22 Profile: 100 años						
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-20.5	8.33	1.22	2.6	3.172
tramo estudiado RS: 23 Profile: 100 años						
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-23.76	1.96	2.14	1.93	4.1302
tramo estudiado RS: 24 Profile: 100 años						
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-90.9	-84.87	0.09	0	0
2	LOB	-84.87	-78.83	0.28	0	0
3	LOB	-78.83	-72.8	0.49	0	0
4	LOB	-72.8	-66.77	0.71	0	0
5	LOB	-66.77	-60.73	0.92	0	0
6	LOB	-60.73	-54.7	1.14	0	0
7	LOB	-54.7	-48.67	1.35	0	0
8	LOB	-48.67	-42.63	1.56	0	0
9	LOB	-42.63	-36.6	1.78	0	0
10	LOB	-36.6	-30.84	1.93	0.97	1.8721
11	LOB	-30.84	-25.07	1.91	0.97	1.8527
12	LOB	-25.07	-19.31	1.87	0.95	1.7765
13	LOB	-19.31	-13.55	1.84	0.94	1.7296
14	LOB	-13.55	-7.78	1.8	0.93	1.674
15	LOB	-7.78	-2.02	1.6	0.86	1.376
16	Chan	-2.02	7.13	1.72	0.84	1.4448

tramo estudiado RS: 25		Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-84.76	-79.53	0.06	0	0
2	LOB	-79.53	-74.29	0.18	0	0
3	LOB	-74.29	-69.06	0.36	0	0
4	LOB	-69.06	-63.83	0.53	0	0
5	LOB	-63.83	-58.6	0.7	0	0
6	LOB	-58.6	-53.36	0.88	0	0
7	LOB	-53.36	-48.13	1.03	0	0
8	LOB	-48.13	-42.9	1.06	0	0
9	LOB	-42.9	-37.19	1.08	1.26	1.3608
10	LOB	-37.19	-31.47	1.09	1.27	1.3843
11	LOB	-31.47	-25.76	1.11	1.28	1.4208
12	LOB	-25.76	-20.04	1.13	1.3	1.469
13	LOB	-20.04	-14.33	1.15	1.31	1.5065
14	LOB	-14.33	-8.61	1.1	1.28	1.408
15	LOB	-8.61	-2.9	0.82	1.04	0.8528
16	Chan	-2.9	10.3	1.5	1.49	2.235

tramo estudiado RS: 26		Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-85.77	-80.11	0.06	0	0
2	LOB	-80.11	-74.46	0.31	0	0
3	LOB	-74.46	-68.81	0.55	0	0
4	LOB	-68.81	-63.15	0.75	0	0
5	LOB	-63.15	-57.5	1.03	0	0
6	LOB	-57.5	-51.53	1.01	1.48	1.4948
7	LOB	-51.53	-45.56	0.97	1.44	1.3968
8	LOB	-45.56	-39.59	0.93	1.4	1.302
9	LOB	-39.59	-33.62	0.89	1.36	1.2104
10	LOB	-33.62	-27.65	0.85	1.32	1.122
11	LOB	-27.65	-21.68	0.81	1.28	1.0368
12	LOB	-21.68	-15.71	0.76	1.22	0.9272
13	LOB	-15.71	-9.74	0.64	1.09	0.6976
14	LOB	-9.74	-3.77	0.43	0.84	0.3612
15	Chan	-3.77	8.66	1.2	1.59	1.908

tramo estudiado RS: 27		Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-25.04	-20.45	0.12	1.15	0.138
2	LOB	-20.45	-15.86	0.37	2.48	0.9176
3	LOB	-15.86	-11.28	0.56	3.27	1.8312
4	LOB	-11.28	-6.69	0.56	3.28	1.8368
5	LOB	-6.69	-2.1	0.56	3.27	1.8312
6	Chan	-2.1	2.29	1.14	5.57	6.3498
7	ROB	2.29	6.29	0.64	3.13	2.0032
8	ROB	6.29	10.28	0.42	2.34	0.9828
9	ROB	10.28	14.28	0.14	1.14	0.1596

tramo estudiado RS: 28 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-9.67	-5.67	1.18	1.88	2.2184
2	LOB	-5.67	-1.66	1.24	2.45	3.038
3	Chan	-1.66	2.28	2.03	4.55	9.2365
4	ROB	2.28	5.59	1.25	2.19	2.7375
5	ROB	5.59	8.9	1.25	1.39	1.7375

tramo estudiado RS: 29 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-10.31	-6.24	1.48	1.28	1.8944
2	LOB	-6.24	-2.17	1.53	1.8	2.754
3	Chan	-2.17	2.32	2.26	3.83	8.6558
4	ROB	2.32	5.49	1.53	1.14	1.7442
5	ROB	5.49	8.67	1.5	1.12	1.68
6	ROB	8.67	11.85	1.25	0.23	0.2875

tramo estudiado RS: 30 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-17	-12.6	0.88	1.57	1.3816
2	LOB	-12.6	-8.2	1.14	1.98	2.2572
3	LOB	-8.2	-3.8	1.19	2.03	2.4157
4	Chan	-3.8	6.18	1.59	2.46	3.9114
5	ROB	6.18	10.22	0.08	0.23	0.0184

tramo estudiado RS: 31 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-54.08	-48.93	0.55	0.51	0.2805
2	LOB	-48.93	-43.78	0.98	0.77	0.7546
3	LOB	-43.78	-38.63	1.32	0.94	1.2408
4	LOB	-38.63	-33.49	1.62	1.08	1.7496
5	LOB	-33.49	-28.34	1.67	1.1	1.837
6	LOB	-28.34	-23.19	1.65	1.09	1.7985
7	LOB	-23.19	-18.04	1.12	0.84	0.9408
8	LOB	-18.04	-12.89	0.47	0.47	0.2209
9	LOB	-12.89	-8.21	0.45	0.45	0.2025
10	LOB	-8.21	-3.53	0.54	0.52	0.2808
11	Chan	-3.53	3.3	1.72	1.17	2.0124
12	ROB	3.3	8.91	0.56	0.37	0.2072
13	ROB	8.91	14.53			0
14	ROB	14.53	20.14			0
15	ROB	20.14	25.75			0
16	ROB	25.75	31.36			0
17	ROB	31.36	36.98	0.48	0.33	0.1584
18	ROB	36.98	42.59	0.42	0.33	0.1386
19	ROB	42.59	48.2	0.35	0.29	0.1015
20	ROB	48.2	53.81	0.3	0.26	0.078
21	ROB	53.81	59.43	0.28	0.25	0.07
22	ROB	59.43	65.04	0.26	0.24	0.0624

23	ROB	65.04	70.65	0.24	0.23	0.0552
24	ROB	70.65	76.26	0.22	0.2	0.044

tramo estudiado RS: 32 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-52.49	-47.31	0.63	0.56	0.3528
2	LOB	-47.31	-42.14	1.05	0.8	0.84
3	LOB	-42.14	-36.96	1.28	0.92	1.1776
4	LOB	-36.96	-31.79	1.41	0.98	1.3818
5	LOB	-31.79	-26.61	1.48	1.01	1.4948
6	LOB	-26.61	-21.44	1.41	0.98	1.3818
7	LOB	-21.44	-16.26	1.32	0.94	1.2408
8	LOB	-16.26	-11.09	0.9	0.71	0.639
9	LOB	-11.09	-7.1	0.1	0.17	0.017
10	LOB	-7.1	-3.11	0.25	0.31	0.0775
11	Chan	-3.11	3.39	1.55	1.03	1.5965
12	ROB	3.39	10.13	0.87	0.42	0.3654
13	ROB	10.13	16.86	0.8	0.5	0.4
14	ROB	16.86	23.6	0.69	0.45	0.3105
15	ROB	23.6	30.34	0.57	0.4	0.228
16	ROB	30.34	37.08	0.46	0.34	0.1564
17	ROB	37.08	43.81	0.42	0.32	0.1344
18	ROB	43.81	50.55	0.45	0.34	0.153
19	ROB	50.55	57.29	0.48	0.31	0.1488
20	ROB	57.29	64.03			0
21	ROB	64.03	70.76			0
22	ROB	70.76	77.5	0.25	0.22	0.055
23	ROB	77.5	84.24	0.07	0.1	0.007

tramo estudiado RS: 33 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-47.74	-43.21	0.07	0.41	0.0287
2	LOB	-43.21	-38.67	0.35	1.26	0.441
3	LOB	-38.67	-34.14	0.79	2.17	1.7143
4	LOB	-34.14	-29.6	0.99	2.54	2.5146
5	LOB	-29.6	-25.07	0.99	2.54	2.5146
6	LOB	-25.07	-20.53	0.94	2.45	2.303
7	LOB	-20.53	-16	0.78	1.93	1.5054
8	LOB	-16	-11.46			0
9	LOB	-11.46	-6.93	0.22	0.87	0.1914
10	LOB	-6.93	-2.61	0.02	0.21	0.0042
11	Chan	-2.61	1.82	1.28	2.71	3.4688
12	ROB	1.82	9.05	0.32	0.65	0.208
13	ROB	9.05	16.28			0
14	ROB	16.28	23.51	0.23	0.55	0.1265
15	ROB	23.51	30.73	0.08	0.35	0.028

tramo estudiado RS: 34 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
--	-----	-----------------	------------------	------------------	-------------------	--------------------

1	LOB	-64.42	-59.66	0.13	0.3	0.039
2	LOB	-59.66	-54.9	0.38	0.63	0.2394
3	LOB	-54.9	-50.15	0.64	0.89	0.5696
4	LOB	-50.15	-45.39	0.89	1.12	0.9968
5	LOB	-45.39	-40.63	1.11	1.3	1.443
6	LOB	-40.63	-35.87	1.14	1.32	1.5048
7	LOB	-35.87	-31.12	1.14	1.32	1.5048
8	LOB	-31.12	-26.36	1.13	1.31	1.4803
9	LOB	-26.36	-21.6	1.01	1.22	1.2322
10	LOB	-21.6	-16.84	0.85	1.08	0.918
11	LOB	-16.84	-12.09	0.68	0.93	0.6324
12	LOB	-12.09	-7.33	0.36	0.61	0.2196
13	LOB	-7.33	-2.57	0.15	0.33	0.0495
14	Chan	-2.57	3.84	1.28	1.67	2.1376
15	ROB	3.84	6.97	0.02	0.07	0.0014

tramo estudiado RS: 35 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-60.8	-55.88	0.04	0.25	0.01
2	LOB	-55.88	-50.95	0.19	0.69	0.1311
3	LOB	-50.95	-46.03	0.41	1.15	0.4715
4	LOB	-46.03	-41.11	0.63	1.52	0.9576
5	LOB	-41.11	-36.18	0.68	1.61	1.0948
6	LOB	-36.18	-31.26	0.68	1.61	1.0948
7	LOB	-31.26	-26.33	0.68	1.61	1.0948
8	LOB	-26.33	-21.41	0.68	1.61	1.0948
9	LOB	-21.41	-16.49	0.68	1.61	1.0948
10	LOB	-16.49	-11.56	0.63	1.52	0.9576
11	LOB	-11.56	-6.64	0.23	0.78	0.1794
12	LOB	-6.64	-3.1	0.03	0.21	0.0063
13	Chan	-3.1	3.67	1.28	2.84	3.6352
14	ROB	3.67	11.12	0.11	0.36	0.0396

tramo estudiado RS: 35.5 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-65.03	-60.32	0.04	0.15	0.006
2	LOB	-60.32	-55.6	0.18	0.41	0.0738
3	LOB	-55.6	-50.89	0.38	0.68	0.2584
4	LOB	-50.89	-46.18	0.58	0.9	0.522
5	LOB	-46.18	-41.46	0.78	1.1	0.858
6	LOB	-41.46	-36.75	0.92	1.23	1.1316
7	LOB	-36.75	-32.03	0.92	1.23	1.1316
8	LOB	-32.03	-27.32	0.92	1.23	1.1316
9	LOB	-27.32	-22.61	0.92	1.23	1.1316
10	LOB	-22.61	-17.89	0.92	1.23	1.1316
11	LOB	-17.89	-13.18	0.89	1.2	1.068
12	LOB	-13.18	-8.46	0.41	0.71	0.2911
13	LOB	-8.46	-3.75	0.22	0.47	0.1034
14	Chan	-3.75	4.26	1.56	1.89	2.9484
15	ROB	4.26	11.94	0.12	0.21	0.0252
16	ROB	11.94	19.62	0.03	0.09	0.0027

tramo estudiado RS: 36 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-53.05	-49.15	0.08	0.32	0.0256
2	LOB	-49.15	-45.24	0.37	0.86	0.3182
3	LOB	-45.24	-41.34	0.54	1.12	0.6048
4	LOB	-41.34	-37.43	0.67	1.29	0.8643
5	LOB	-37.43	-33.53	0.79	1.44	1.1376
6	LOB	-33.53	-29.62	0.9	1.58	1.422
7	LOB	-29.62	-25.72	0.93	1.61	1.4973
8	LOB	-25.72	-21.81	0.93	1.61	1.4973
9	LOB	-21.81	-17.91	0.93	1.61	1.4973
10	LOB	-17.91	-14	0.93	1.61	1.4973
11	LOB	-14	-10.1	0.91	1.58	1.4378
12	LOB	-10.1	-6.19	0.39	0.88	0.3432
13	LOB	-6.19	-2.81	0.05	0.22	0.011
14	Chan	-2.81	4.59	1.09	2.17	2.3653
15	ROB	4.59	13.56	0.16	0.31	0.0496
16	ROB	13.56	22.53	0.03	0.11	0.0033

tramo estudiado RS: 37 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-55.84	-51.22	0.22	0.74	0.1628
2	LOB	-51.22	-46.61	0.48	1.24	0.5952
3	LOB	-46.61	-41.99	0.69	1.58	1.0902
4	LOB	-41.99	-37.38	0.72	1.64	1.1808
5	LOB	-37.38	-32.76	0.72	1.64	1.1808
6	LOB	-32.76	-28.14	0.72	1.64	1.1808
7	LOB	-28.14	-23.53	0.72	1.63	1.1736
8	LOB	-23.53	-18.91	0.37	1.05	0.3885
9	LOB	-18.91	-14.89	0.11	0.47	0.0517
10	LOB	-14.89	-10.87	0.29	0.88	0.2552
11	LOB	-10.87	-6.85	0.43	1.15	0.4945
12	LOB	-6.85	-2.83	0.49	1.27	0.6223
13	Chan	-2.83	3.28	1.39	3	4.17
14	ROB	3.28	9.05	0.43	0.87	0.3741

tramo estudiado RS: 38 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-47.2	-43.15	0.16	0.73	0.1168
2	LOB	-43.15	-39.11	0.52	1.58	0.8216
3	LOB	-39.11	-35.06	0.74	1.99	1.4726
4	LOB	-35.06	-31.01	0.74	1.99	1.4726
5	LOB	-31.01	-26.97	0.74	1.99	1.4726
6	LOB	-26.97	-22.92	0.73	1.98	1.4454
7	LOB	-22.92	-18.88	0.65	1.82	1.183
8	LOB	-18.88	-14.83	0.54	1.62	0.8748
9	LOB	-14.83	-10.79	0.44	1.4	0.616
10	LOB	-10.79	-6.74	0.33	1.16	0.3828
11	LOB	-6.74	-1.86	0.31	1.12	0.3472
12	Chan	-1.86	1.59	1.59	3	4.77

13	ROB	1.59	4.82	0.31	0.74	0.2294
14	ROB	4.82	8.04	0.18	0.51	0.0918
15	ROB	8.04	11.27	0.21	0.58	0.1218
16	ROB	11.27	14.49	0.15	0.46	0.069
17	ROB	14.49	17.72	0.05	0.21	0.0105

tramo estudiado RS: 39 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-50.06	-46.07	0.03	0.16	0.0048
2	LOB	-46.07	-42.08	0.26	0.64	0.1664
3	LOB	-42.08	-38.09	0.65	1.17	0.7605
4	LOB	-38.09	-34.11	0.91	1.47	1.3377
5	LOB	-34.11	-30.12	0.92	1.48	1.3616
6	LOB	-30.12	-26.13	0.92	1.48	1.3616
7	LOB	-26.13	-22.14	0.91	1.47	1.3377
8	LOB	-22.14	-18.15	0.82	1.37	1.1234
9	LOB	-18.15	-14.17	0.69	1.23	0.8487
10	LOB	-14.17	-10.18	0.57	1.07	0.6099
11	LOB	-10.18	-6.19	0.43	0.9	0.387
12	LOB	-6.19	-1.94	0.45	0.92	0.414
13	Chan	-1.94	1.69	1.73	2.67	4.6191
14	ROB	1.69	4.18	0.46	0.76	0.3496
15	ROB	4.18	6.67	0.3	0.57	0.171
16	ROB	6.67	9.94	0.34	0.62	0.2108
17	ROB	9.94	13.2	0.37	0.65	0.2405
18	ROB	13.2	16.47	0.3	0.57	0.171
19	ROB	16.47	19.74	0.24	0.49	0.1176
20	ROB	19.74	23	0.17	0.39	0.0663
21	ROB	23	26.27	0.11	0.29	0.0319
22	ROB	26.27	29.54	0.04	0.16	0.0064
23	ROB	29.54	32.8	0.01	0.04	0.0004

tramo estudiado RS: 40 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-34.31	-30.3	0.29	0.62	0.1798
2	LOB	-30.3	-26.29	0.48	0.89	0.4272
3	LOB	-26.29	-22.28	0.59	1.01	0.5959
4	LOB	-22.28	-18.26	0.7	1.13	0.791
5	LOB	-18.26	-14.25	0.58	0.99	0.5742
6	LOB	-14.25	-10.44	0.35	0.72	0.252
7	LOB	-10.44	-6.62	0.64	1.07	0.6848
8	LOB	-6.62	-2.81	0.96	1.41	1.3536
9	Chan	-2.81	3.53	1.69	2.93	4.9517
10	ROB	3.53	6.85	0.36	0.67	0.2412
11	ROB	6.85	10.17	0.37	0.68	0.2516
12	ROB	10.17	13.5	0.37	0.69	0.2553
13	ROB	13.5	16.82	0.38	0.7	0.266
14	ROB	16.82	20.14	0.39	0.71	0.2769
15	ROB	20.14	23.46	0.4	0.72	0.288
16	ROB	23.46	26.79	0.4	0.73	0.292
17	ROB	26.79	30.11	0.4	0.73	0.292
18	ROB	30.11	33.43	0.4	0.73	0.292

19	ROB	33.43	36.75	0.4	0.73	0.292
20	ROB	36.75	40.08	0.34	0.61	0.2074

tramo estudiado RS: 41		Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	Chan	-2.68	7.62	1.41	2.8	3.948

tramo estudiado RS: 42		Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-24.83	-23	0.12	0.22	0.0264
2	LOB	-23	-21.16	0.21	0.32	0.0672
3	LOB	-21.16	-19.32	0.22	0.34	0.0748
4	LOB	-19.32	-17.49	0.24	0.35	0.084
5	LOB	-17.49	-15.65	0.25	0.36	0.09
6	LOB	-15.65	-13.82	0.26	0.38	0.0988
7	LOB	-13.82	-11.98	0.29	0.4	0.116
8	LOB	-11.98	-10.14	0.32	0.43	0.1376
9	LOB	-10.14	-8.31	0.36	0.47	0.1692
10	LOB	-8.31	-6.47	0.4	0.5	0.2
11	LOB	-6.47	-4.64	0.43	0.53	0.2279
12	LOB	-4.64	-2.8	0.47	0.56	0.2632
13	Chan	-2.8	7.54	2.17	2.09	4.5353
14	Chan	7.54	7.54	0.41	0.29	0.1189
15	ROB	7.54	8.79	0.43	0.52	0.2236
16	ROB	8.79	10.05	0.47	0.55	0.2585
17	ROB	10.05	11.3	0.52	0.58	0.3016
18	ROB	11.3	12.55	0.56	0.62	0.3472
19	ROB	12.55	13.81	0.6	0.65	0.39
20	ROB	13.81	15.06	0.68	0.69	0.4692
21	ROB	15.06	16.32	0.95	0.86	0.817
22	ROB	16.32	17.57	1.05	0.93	0.9765
23	ROB	17.57	18.82	1.05	0.93	0.9765
24	ROB	18.82	20.08	1.05	0.93	0.9765
25	ROB	20.08	21.33	1.05	0.93	0.9765
26	ROB	21.33	22.58	1.01	0.89	0.8989
27	ROB	22.58	23.84	0.55	0.57	0.3135
28	ROB	23.84	25.09	0.13	0.22	0.0286

tramo estudiado RS: 43		Profile: 100 años				
	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-11.09	-9.76	0.18	0.48	0.0864
2	LOB	-9.76	-8.43	0.4	0.85	0.34
3	LOB	-8.43	-7.09	0.42	0.87	0.3654
4	LOB	-7.09	-5.76	0.45	0.91	0.4095
5	LOB	-5.76	-4.43	0.5	0.99	0.495
6	Chan	-4.43	4.95	1.58	3.05	4.819
7	ROB	4.95	6.93	0.57	1.06	0.6042
8	ROB	6.93	8.92	0.52	1	0.52
9	ROB	8.92	10.9	0.47	0.94	0.4418

10	ROB	10.9	12.89	0.43	0.88	0.3784
11	ROB	12.89	14.88	0.38	0.82	0.3116
12	ROB	14.88	16.86	0.33	0.75	0.2475
13	ROB	16.86	18.87	0.6	1.08	0.648
14	ROB	18.87	20.88	0.74	1.27	0.9398
15	ROB	20.88	22.89	0.74	1.27	0.9398
16	ROB	22.89	24.9	0.73	1.24	0.9052
17	ROB	24.9	26.91	0.29	0.65	0.1885

tramo estudiado RS: 44 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-17.17	-14.21	0.06	0.21	0.0126
2	LOB	-14.21	-11.25	0.34	0.69	0.2346
3	LOB	-11.25	-8.3	0.63	1.05	0.6615
4	LOB	-8.3	-5.34	0.76	1.19	0.9044
5	Chan	-5.34	4.85	1.64	3.06	5.0184
6	ROB	4.85	6.57	0.22	0.53	0.1166
7	ROB	6.57	8.55	0.12	0.36	0.0432
8	ROB	8.55	10.52	0.29	0.62	0.1798
9	ROB	10.52	12.5	0.36	0.74	0.2664
10	ROB	12.5	14.48	0.42	0.82	0.3444
11	ROB	14.48	16.45	0.48	0.89	0.4272
12	ROB	16.45	18.43	0.33	0.66	0.2178

tramo estudiado RS: 45 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-73.5	-68.19	0.01	0.03	0.0003
2	LOB	-68.19	-62.88	0.23	0.27	0.0621
3	LOB	-62.88	-57.57	0.66	0.54	0.3564
4	LOB	-57.57	-52.26	1.07	0.74	0.7918
5	LOB	-52.26	-46.95	1.18	0.79	0.9322
6	LOB	-46.95	-41.64	1.21	0.81	0.9801
7	LOB	-41.64	-36.33	1.21	0.81	0.9801
8	LOB	-36.33	-31.02	1.07	0.75	0.8025
9	LOB	-31.02	-25.71	0.92	0.67	0.6164
10	LOB	-25.71	-20.4	0.76	0.59	0.4484
11	LOB	-20.4	-15.09	0.61	0.51	0.3111
12	LOB	-15.09	-9.98	0.81	0.62	0.5022
13	LOB	-9.98	-4.88	1.06	0.74	0.7844
14	Chan	-4.88	3.33	1.7	1.4	2.38
15	ROB	3.33	5.94	0.15	0.21	0.0315
16	ROB	5.94	8.55	0.14	0.2	0.028

tramo estudiado RS: 46 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-57.15	-52.84	0.03	0.19	0.0057
2	LOB	-52.84	-48.53	0.14	0.53	0.0742
3	LOB	-48.53	-44.23	0.29	0.87	0.2523
4	LOB	-44.23	-39.92	0.45	1.16	0.522
5	LOB	-39.92	-35.61	0.6	1.42	0.852

6	LOB	-35.61	-31.3	0.71	1.58	1.1218
7	LOB	-31.3	-26.99	0.69	1.55	1.0695
8	LOB	-26.99	-22.68	0.66	1.51	0.9966
9	LOB	-22.68	-18.37	0.64	1.47	0.9408
10	LOB	-18.37	-14.06	0.61	1.43	0.8723
11	LOB	-14.06	-9.75	0.59	1.4	0.826
12	LOB	-9.75	-5.44	0.49	1.22	0.5978
13	LOB	-5.44	-3.29	0.05	0.26	0.013
14	Chan	-3.29	4.79	1.1	3.07	3.377

tramo estudiado RS: 47 Profile: 100 años

	Pos	Left Sta (m)	Right Sta (m)	Hydr Depth(m)	Velocity (m/s)	Calado x velocidad
1	LOB	-38.69	-34.7	0.01	0.08	0.0008
2	LOB	-34.7	-30.72	0.28	0.75	0.21
3	LOB	-30.72	-26.73	0.62	1.29	0.7998
4	LOB	-26.73	-22.75	0.69	1.39	0.9591
5	LOB	-22.75	-18.76	0.76	1.48	1.1248
6	LOB	-18.76	-14.77	0.83	1.57	1.3031
7	LOB	-14.77	-10.79	0.87	1.61	1.4007
8	LOB	-10.79	-6.8	0.56	1.2	0.672
9	LOB	-6.8	-2.3	0.33	0.85	0.2805
10	Chan	-2.3	4.43	1.56	3.11	4.8516

PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN	E : 1/5.000
2.1.- PLANTA DE PERFILES I	E : 1/1.000
2.2.- PLANTA DE PERFILES II	E : 1/1.000
2.3.- PLANTA DE PERFILES III	E : 1.000
3.1.- PERFILES TRANSVERSALES I	E : 1/500
3.2.- PERFILES TRANSVERSALES II	E : 1/500
3.3.- PERFILES TRANSVERSALES III	E : 1/500
3.4.- PERFILES TRANSVERSALES IV	E : 1/500
3.5.- PERFILES TRANSVERSALES V	E : 1/500
3.6.- PERFILES TRANSVERSALES VI	E : 1/500
4.1.- ÁREAS INEFECTIVAS I	E : 1/2.000
4.2.- ÁREAS INEFECTIVAS II	E : 1/2.000
5.1.- MANCHAS DE INUNDACIÓN I. ESTADO ACTUAL	E : 1/2.000
5.2.- MANCHAS DE INUNDACIÓN II. ESTADO ACTUAL	E : 1/2.000
6.1.- MANCHAS DE INUNDACIÓN I. MEJORAS	E : 1/2.000
6.2.- MANCHAS DE INUNDACIÓN II. MEJORAS	E : 1/2.000
7.1.- FLUJO PREFERENTE I	E : 1.2000
7.2.- FLUJO PREFERENTE II	E : 1/2.000