

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

**ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO
BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN,
EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU
DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS
ARRIBA.**

ESTUDIO HIDRÁULICO



CONSULTOR

**MOSQUERA
CUNDINAMARCA
NOVIEMBRE 2020**

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1-4
2.	SOFTWARE HEC-RAS 4.0	2-4
2.1.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	2-5
3.	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD N DE GAUKLER-MANNING	3-6
4.	CAUDALES DE DISEÑO	4-7
5.	CONDICIONES DE FRONTERA DEL MODELO	5-8
6.	MODELO HIDRÁULICO.....	6-11
7.	COMPARATIVA MODELO HIDRÁULICO CAR Y MODELO HIDRÁULICO PROPIO	7-13
7.1.	CAUDALES	7-13
7.2.	MODELO DIGITAL DE TERRENO.....	7-13
7.3.	RUGOSIDADES EN EL MODELO	7-15
7.4.	CONDICIONES DE FRONTERA DEL MODELO.....	7-15
7.5.	CONCLUSIONES DE LA COMPARATIVA.....	7-15
8.	ANÁLISIS DETALLADO DE AMENAZA POR INUNDACIONES.....	8-16
8.1.	CONCLUSIONES	8-50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Determinación coeficiente de rugosidad de Manning primeros 9 km del río Balsillas medidos desde su desembocadura.....	3-6
Tabla 2	Caudales implementados en el modelo	4-8
Tabla 3	Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas abajo Río Balsillas Tr=2.33 años.....	5-8
Tabla 4	Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas arriba Río Balsillas Tr=2.33 años.....	5-9
Tabla 5	Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas abajo Río Balsillas	5-10
Tabla 6	Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas arriba Río Balsillas Tr=100 años.....	5-11
Tabla 7	Comparativa caudales modelo CAR y modelo propio.....	7-13
Tabla 8	Parámetros hidráulicos retorno de 2.33 años	8-25
Tabla 9	Parámetros hidráulicos retorno de 25 años	8-31
Tabla 10	Parámetros hidráulicos retorno de 50 años	8-37
Tabla 11	Parámetros hidráulicos retorno de 100 años	8-44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Interfaz gráfica del programa.....	2-4
Figura 2	Cauce río Balsillas cubierto por un tapete de Buchón	3-7
Figura 3	Modelo hidráulico implementado en HEC-RAS	6-12
Figura 4	Perfiles longitudinales del tramo de intervención en el río Balsillas modelo CAR (izquierda) modelo propio (derecha)	7-14
Figura 5	Perfil longitudinal modelo propio	7-15
Figura 5	Puente K0+450	8-16
Figura 6	Puente K2+369	8-17
Figura 7	Puente K2+440	8-17

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA. ESTUDIO HIDRÁULICO MOSQUERA, CUNDINAMARCA Elaborado 25/11/2020 Versión: 1			
---	--	--	--	---

Figura 8 Puente K6+065	8-18
Figura 9 Puente K9+222	8-19
Figura 10 Puente K9+366	8-19
Figura 11 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 2.33 años	8-20
Figura 12 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 25 años	8-21
Figura 13 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 50 años	8-22
Figura 14 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 100 años	8-23
Figura 15 Manchas de inundación asociadas a todos los periodos de retorno	8-24

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

1. INTRODUCCIÓN

En el estudio hidráulico se presentan los resultados de los tránsitos de caudales asociados a los retornos de los 2.33, 25, 50 y 100 años, sobre el modelo digital de terreno actualizado, de los primeros 9 km del río Balsillas medidos desde su desembocadura en el río Bogotá hacia aguas arriba. Inicialmente se hará una descripción del software empleado, así como los criterios adoptados para la implementación de los modelos hidráulicos correspondientes a rugosidades, condiciones de frontera y estructuras rígidas sobre el cauce, que, para el caso particular, corresponden a 6 puentes.

2. SOFTWARE HEC-RAS 4.0

El Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (HEC - RAS) es modelo de dominio público desarrollado del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.

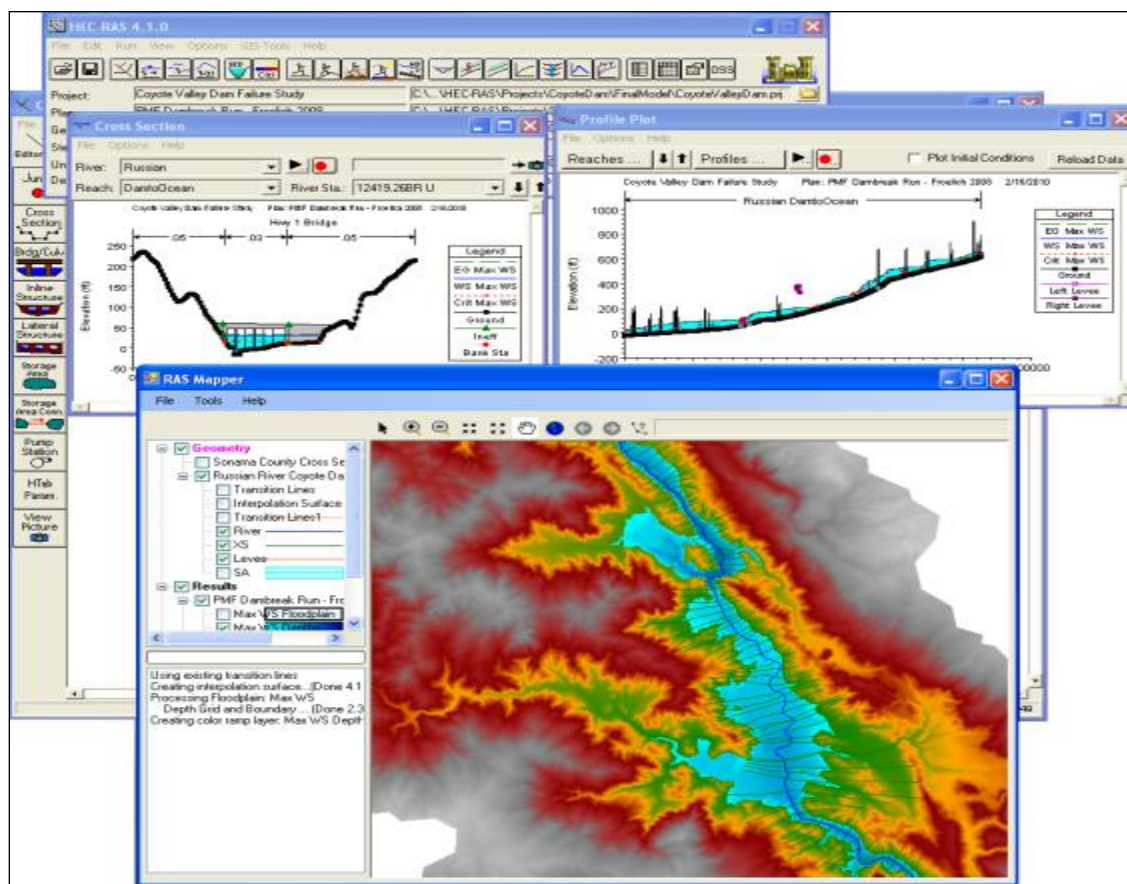


Figura 1 Interfaz gráfica del programa

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este programa fue desarrollado para calcular perfiles de flujo gradualmente variado en un canal con secciones transversales regulares o irregulares. El programa calcula los perfiles de flujo empleando el método del paso estándar.

Un flujo gradualmente variado constituye una clase del flujo permanente no uniforme en el cual, existe una variación continua a lo largo del canal, de la profundidad del flujo y de igual forma en el área, la velocidad, el perímetro mojado, el radio hidráulico, entre otros (Chaudhry, 1994).

La posible forma que pueda tener la superficie libre está en función de las profundidades real, normal y crítica. Para el análisis de este tipo de flujos, el HEC-RAS, presenta las siguientes consideraciones:

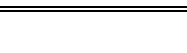
- El flujo es permanente, es decir, constante en el tiempo.
- La distribución de presiones en cada sección transversal del canal es hidrostática (líneas de corriente paralelas).
- La pendiente del canal es pequeña y uniforme.
- Para el cálculo de la línea de energía, se permite el uso de las ecuaciones de flujo uniforme, que consideran que la pérdida de energía por fricción es la más importante.

En el análisis del flujo en canales, es necesario predecir cuál es el comportamiento de los perfiles de la lámina de agua. Esto se puede hacer con un análisis del comportamiento de la pendiente de la superficie del agua en función de las variables geométricas e hidráulicas del flujo.

Existen varias formas de calcular el flujo gradualmente variado en un canal. El HEC-RAS, emplea el método del paso estándar, que es una de las metodologías más aplicables para el cálculo tanto de perfiles de flujo en canales prismáticos como en aquellos de geometría variada.

El método consiste en estimar la profundidad del flujo en las diferentes secciones transversales, iniciando a partir de los datos de profundidad conocidos para una sección, que en la mayoría de los casos corresponde a la sección de control. Si el flujo es subcrítico los cálculos se inician desde aguas abajo y se desarrollan hacia aguas arriba y si es supercrítico se parte de aguas arriba continuándose hacia aguas abajo.

Se determina, por algún método de convergencia, la profundidad del flujo en una sección transversal localizada en una determinada abscisa de forma que satisfaga las relaciones de energía en el cauce.

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

3. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD N DE GAUKLER-MANNING

Para el caso particular del río Balsillas, dentro del contrato 930 de 2012, se desarrolló un estudio minucioso para el cálculo del coeficiente de resistencia del lecho, empleando para tal fin la metodología de Cowan, a partir de este estudio, se estableció que para los 10 primeros km del río Balsillas medidos desde su desembocadura, se tenía una rugosidad máxima de 0.029 correspondiente a un lecho en tierra (ver Tabla 1).

Tabla 1 Determinación coeficiente de rugosidad de Manning primeros 9 km del río Balsillas medidos desde su desembocadura

Tramo	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Material Involucrado	n_0	Grado de Irregularidad	n_1	Variación Sección transversal	n_2	Efecto de las Obstrucciones	n_3	Vegetación	n_4	Longitud Real [m]	Longitud Rectas [m]	Relación Meandros	Efectos de meandros	m_5	n resultante
Río Balsillas																		
100	101,075	99,779	Grava Gruesa	0.028	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	1,296	917	1.41	Menor	1.000	0.048
95	99,779	94,718	Grava Gruesa	0.028	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	5,061	3,721	1.36	Menor	1.000	0.048
90	94,718	89,948	Grava Gruesa	0.028	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,77	3,159	1.51	Apreciable	1.150	0.055
85	89,948	84,762	Grava Fina	0.024	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	5,186	3,577	1.45	Menor	1.000	0.044
80	84,762	79,666	Grava Fina	0.024	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	5,096	3,64	1.40	Menor	1.000	0.044
75	79,666	74,868	Grava Fina	0.024	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,798	3,355	1.43	Menor	1.000	0.044
70	74,868	69,872	Grava Fina	0.024	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,996	3,518	1.42	Menor	1.000	0.044
65	69,872	64,9	Grava Fina	0.024	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,972	3,208	1.55	Apreciable	1.150	0.051
60	64,9	59,849	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	5,051	3,582	1.41	Menor	1.000	0.040
55	59,849	54,932	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,917	3,391	1.45	Menor	1.000	0.040
50	54,932	49,943	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,989	3,564	1.40	Menor	1.000	0.040
45	49,943	44,995	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Media	0.010	4,948	3,112	1.59	Apreciable	1.150	0.046
40	44,995	39,848	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Baja	0.005	5,147	3,431	1.50	Apreciable	1.150	0.040
35	39,848	34,966	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Baja	0.005	4,882	3,233	1.51	Apreciable	1.150	0.040
30	34,966	29,949	Tierra	0.020	Menor	0.005	Ocasionalmente Alternante	0.005	Insignificante	0.000	Baja	0.005	5,017	3,508	1.43	Menor	1.000	0.035
25	29,949	24,962	Tierra	0.020	Suave	0.000	Gradual	0.000	Insignificante	0.000	Baja	0.005	4,987	3,259	1.53	Apreciable	1.150	0.029
20	24,962	19,776	Tierra	0.020	Suave	0.000	Gradual	0.000	Insignificante	0.000	Baja	0.005	5,186	3,601	1.44	Menor	1.000	0.025
15	19,776	14,718	Tierra	0.020	Suave	0.000	Gradual	0.000	Insignificante	0.000	Baja	0.005	5,058	3,181	1.50	Apreciable	1.150	0.029
10	14,718	9,812	Tierra	0.020	Suave	0.000	Gradual	0.000	Insignificante	0.000	Baja	0.005	4,906	3,293	1.49	Menor	1.000	0.025
5	9,812	4,015	Tierra	0.020	Suave	0.000	Gradual	0.000	Insignificante	0.000	Baja	0.005	5,797	3,646	1.59	Apreciable	1.150	0.029
0	4,015	1,338	Tierra	0.020	Suave	0.000	Gradual	0.000	Insignificante	0.000	Baja	0.005	2,677	1,705	1.57	Apreciable	1.150	0.029

Fuente. Contrato 930 de 2012.

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

El coeficiente de rugosidad calculado correspondería a una condición normal del lecho y del cauce. Sin embargo, de acuerdo a las visitas de campo efectuadas y a los trabajos topobatimétricos adelantados, se identificó que la superficie del cauce está totalmente cubierta por material vegetal (Buchón), ver Figura 2, y que el fondo puede llegar a tener una capa orgánica en descomposición (Buchón) de hasta 1.50 m, por lo cual la rugosidad del lecho para esta condición es mucho mayor. Para modelar esta condición atípica del cauce se empleará un coeficiente de rugosidad de 0.05 en cauce y orillas, el cual según literatura corresponde a un coeficiente de “pradera”.



Figura 2 Cauce río Balsillas cubierto por un tapete de Buchón

4. CAUDALES DE DISEÑO

En la se **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presentan a manera de resumen, los caudales pico calculados en el estudio hidrológico, asociados a los retornos de 2.33, 50 y 100 años. Los cuáles serán insumo para la alimentación del modelo hidráulico.

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

Tabla 2 Caudales implementados en el modelo

PERIODO DE RETORNO	CAUDAL (m³/s)
TR= 2.33 AÑOS	11.83
TR= 25 AÑOS	51.778
TR= 50 AÑOS	74.874
TR= 100 AÑOS	105.997

5. CONDICIONES DE FRONTERA DEL MODELO

Para las condiciones de frontera tanto aguas arriba como aguas abajo, se llevó a cabo un cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo, determinando de esta forma el tipo de flujo y estableciendo si el perfil hidráulico se construye a partir de un flujo supercrítico, subcrítico o mixto. A continuación, se presenta el cálculo hidráulico para las secciones extremas del modelo.

Tabla 3 Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas abajo Río Balsillas Tr=2.33 años

Hydraulic Calculator

Calculate property

☒ Normal depth

☐ Normal discharge

☐ Critical depth

☐ Critical discharge

Known values

Depth:

Elevation:
Pick <

Gradient:
0.001839

Discharge:
11.83

Accuracy:
0.01

m

m MSL

m/m

cms

m

Reset

Compute

Results

Units

Precision

Report?

All				☒
Cross Section	2		N/A	☒
Elevation	2561.63	m MSL	2	☒
Depth	1.23	m	2	☒
Discharge	11.83	cms	2	☒
Energy Gradient	0.001839	m/m	6	☒
Froude Number	0.380680		6	☒
Flow Regime	Subcritical		N/A	☒
Flow Area	8.94	sq m	2	☒
Average Velocity	1.32	m/s	2	☒
Maximum Velocity	1.32	m/s	2	☒
Composite n	0.029000		6	☒
Hydraulic Radius	0.84	m	2	☒
Wetted Perimeter	10.59	m	2	☒
Top Width	9.97	m	2	☒
Critical Slope	0.012722	m/m	6	☒

Erase

Place <

Print

Copy

OK

Cancel

Help

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

Tabla 4 Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas arriba Río Balsillas
Tr=2.33 años

Hydraulic Calculator

Calculation input

Calculate property

☒ Normal depth

☐ Normal discharge

☐ Critical depth

☐ Critical discharge

Known values

Depth: m

Elevation: m MSL

Gradient: m/m

Discharge: cms

Accuracy: m

Calculation results

	Results	Units	Precision	Report?
All				☒
Cross Section	289		N/A	☒
Elevation	2563.58	m MSL	2	☒
Depth	0.67	m	2	☒
Discharge	11.83	cms	2	☒
Energy Gradient	0.008738	m/m	6	☒
Froude Number	0.763910		6	☒
Flow Regime	Subcritical		N/A	☒
Flow Area	6.05	sq m	2	☒
Average Velocity	1.91	m/s	2	☒
Maximum Velocity	1.91	m/s	2	☒
Composite n	0.029000		6	☒
Hydraulic Radius	0.46	m	2	☒
Wetted Perimeter	13.23	m	2	☒
Top Width	12.92	m	2	☒
Critical Slope	0.015678	m/m	6	☒

Erase

Place <

Print

Copy

OK

Cancel

Help

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

**Tabla 5 Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas abajo Río Balsillas
Tr=100 años**

Hydraulic Calculator

Calculate property

☒ Normal depth

☐ Normal discharge

☐ Critical depth

☐ Critical discharge

Known values

Depth:

m

Elevation:

Pick <

m MSL

Gradient:

0.001839

m/m

Discharge:

105.997

cms

Accuracy:

0.01

m

Reset

Compute

Calculation results

	Results	Units	Precision	Report?
All				☒
Cross Section	2		N/A	☒
Elevation	2564.07	m MSL	2	☒
Depth	3.67	m	2	☒
Discharge	106.00	cms	2	☒
Energy Gradient	0.001839	m/m	6	☒
Froude Number	0.402700		6	☒
Flow Regime	Subcritical		N/A	☒
Flow Area	43.92	sq m	2	☒
Average Velocity	2.41	m/s	2	☒
Maximum Velocity	2.41	m/s	2	☒
Composite n	0.029000		6	☒
Hydraulic Radius	2.08	m	2	☒
Wetted Perimeter	21.08	m	2	☒
Top Width	19.22	m	2	☒
Critical Slope	0.011352	m/m	6	☒

Erase

Place <

Print

Copy

OK

Cancel

Help

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

**Tabla 6 Cálculo hidráulico para profundidad normal de flujo aguas arriba Río Balsillas
Tr=100 años**

Hydraulic Calculator

Calculate property

☒ Normal depth

☐ Normal discharge

☐ Critical depth

☐ Critical discharge

Known values

Depth:

Elevation:
Pick <

Gradient:
0.008738

Discharge:
105.997

Accuracy:
0.01

m

m MSL

m/m

cms

m

Reset

Compute

Results

Units

Precision

Report?

All

Cross Section

Elevation

Depth

Discharge

Energy Gradient

Froude Number

Flow Regime

Flow Area

Average Velocity

Maximum Velocity

Composite n

Hydraulic Radius

Wetted Perimeter

Top Width

Critical Slope

289

2564.93

2.02

106.00

0.008738

0.884020

Subcritical

26.92

3.94

3.99

0.035750

0.99

27.21

26.15

0.025725

m MSL

m

cms

m/m

sq m

m/s

m/s

m

m

m

m/m

N/A

2

2

2

6

6

N/A

2

2

2

6

2

2

2

6

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☒

Erase

Place <

Print

Copy

OK

Cancel

Help

De acuerdo con las tablas anteriores, el régimen de flujo tanto aguas abajo como aguas arriba es subcrítico. Se plantea un perfil subcrítico con profundidad normal de flujo como frontera aguas abajo del modelo.

6. MODELO HIDRÁULICO

A partir de la información topográfica y batimétrica del área de estudio actualizada, se construyó el modelo topológico, empleando el software HEC-RAS 5.06 del cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, con este software se generan las secciones

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

transversales directamente del modelo digital de terreno (DTM) y se lleva a cabo el tránsito y análisis hidráulico del tramo evaluado.

El flujo se asume como permanente. A partir de esta suposición, se obtienen los niveles de la superficie del agua para cada sección transversal y para cada uno de los escenarios o retornos analizados.

Los coeficientes de expansión y contracción se adoptan a partir de referencias bibliográficas. Para el coeficiente de expansión se adoptó el valor por defecto que sugiere el software (0.30); de igual forma, para el coeficiente de contracción (0.10).

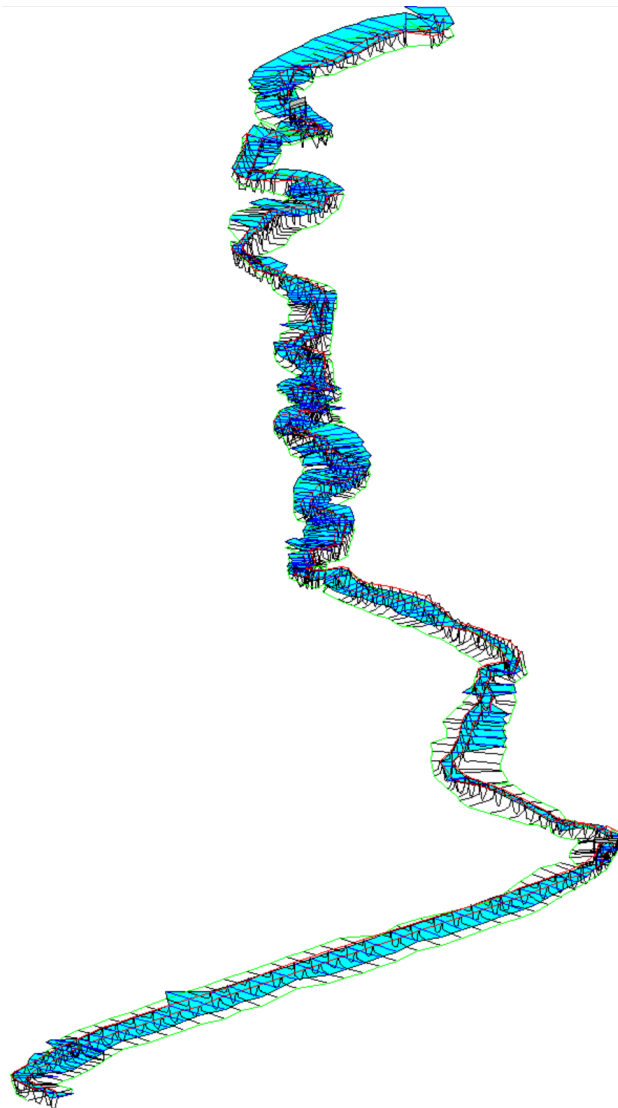


Figura 3 Modelo hidráulico implementado en HEC-RAS

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA. ESTUDIO HIDRÁULICO MOSQUERA, CUNDINAMARCA			
		Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

Una vez generado el modelo topológico, alimentado con los caudales calculados en el estudio hidrológico, establecidas las condiciones de frontera y definido el coeficiente de rugosidad n de Gaukler-Manning, se corre el modelo, estableciendo las profundidades de flujo para cada sección y caudal evaluado.

7. COMPARATIVA MODELO HIDRÁULICO CAR Y MODELO HIDRÁULICO PROPIO

Dentro de la información secundaria evaluada en este estudio, se analizó el modelo hidráulico desarrollado por la CAR mediante el cual se propuso una limpieza y reconformación del cauce en el tramo definido de 9 km medidos desde la entrega del río Balsillas al río Bogotá hacia aguas arriba.

7.1. CAUDALES

De este análisis se infiere que los caudales adoptados fueron inferiores a los calculados en este estudio (ver Tabla 7)

Tabla 7 Comparativa caudales modelo CAR y modelo propio

RETORNO	CAUDAL ESTUDIO (m ³ /s)	CAUDAL CAR (m ³ /s)
TR= 2.33 AÑOS	11.83	27.41
TR= 25 AÑOS	51.778	47.48
TR= 50 AÑOS	74.874	56.35
TR= 100 AÑOS	105.997	68.07

Al actualizar la hidrología se encuentran caudales mayores a los calculados en su momento por la CAR, se tendría de esta forma un margen de seguridad mayor respecto a la capacidad hidráulica del cauce una vez se definan los volúmenes a remover.

7.2. MODELO DIGITAL DE TERRENO

Respecto al modelo digital de terreno empleado, se infiere que el empleado en el modelo de la CAR es un terreno levantado con anterioridad a la ola invernal de los años 2010-2011, dado que la altura de los jarillones es considerablemente inferior respecto a la topografía levantada en el año 2018 y actualizada en este estudio, donde encontramos jarillones de hasta 4.5 m. Probablemente los propietarios de predios aledaños al río adelantaron obras de “emergencia” posteriores a la ola invernal, aumentando la altura de los jarillones del río y modificando considerablemente el terreno. En la Figura 4 se puede observar la diferencia de cotas de fondo y de jarillones del terreno empleado en el modelo hidráulico CAR y el desarrollado en esta consultoría, con información topológica actualizada.

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

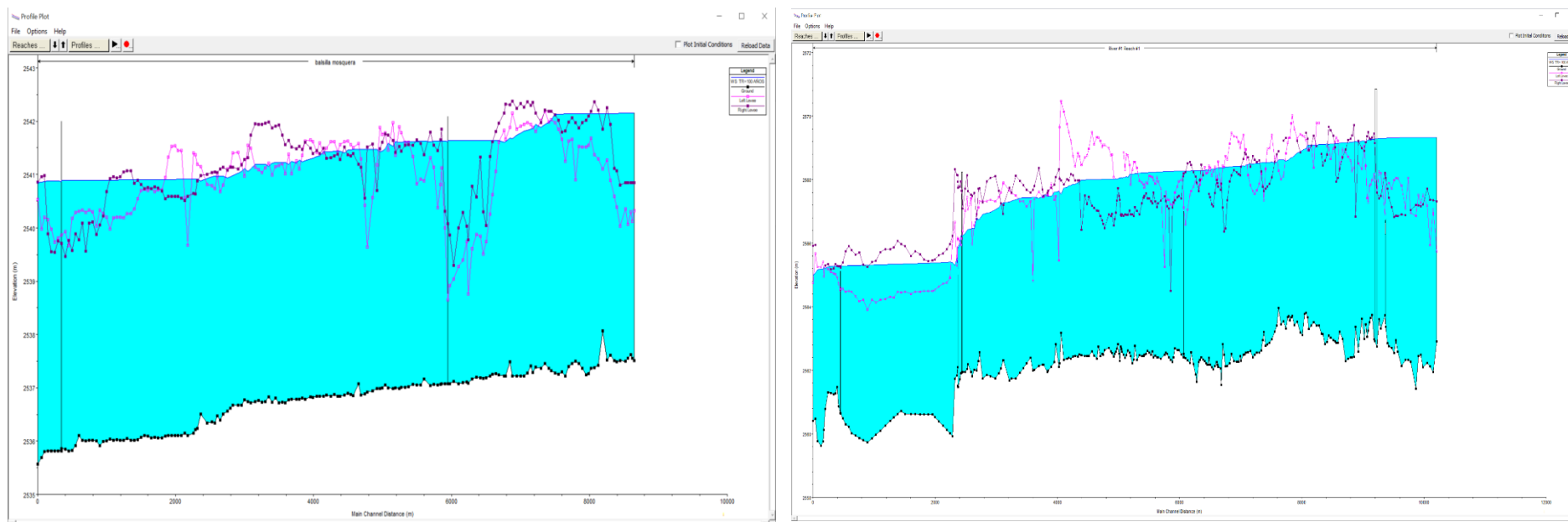


Figura 4 Perfiles longitudinales del tramo de intervención en el río Balsillas modelo CAR (izquierda) modelo propio (derecha)

Como se observa en la Figura 4, el fondo del río balsillas en el modelo CAR tiene una pendiente homogénea y para un caudal menor (TR=100 años) mantiene el cauce a banca llena y sobrepasa jarillones en varios sectores. Por otra parte, en el modelo de esta consultoría, se observa un fondo bastante irregular; como se indicó anteriormente por la materia orgánica en descomposición que llega a 1.5 m de profundidad (Buchón), pero aun así y con caudales superiores (TR=100 años) hasta en 38 m³/s, aunque trabaja a banca llena, tiene menos sectores de desbordamiento respecto al modelo CAR. Esto último, debido al incremento en la altura de los jarillones.

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

7.3. RUGOSIDADES EN EL MODELO

Desconociendo la realidad del río en el momento que se desarrolló el modelo hidráulico CAR, también adoptan rugosidades altas para el cauce (0.04) probablemente adoptando las mismas consideraciones presentadas en este estudio, respecto a la capa de buchón que cubre la superficie del cuerpo hídrico.

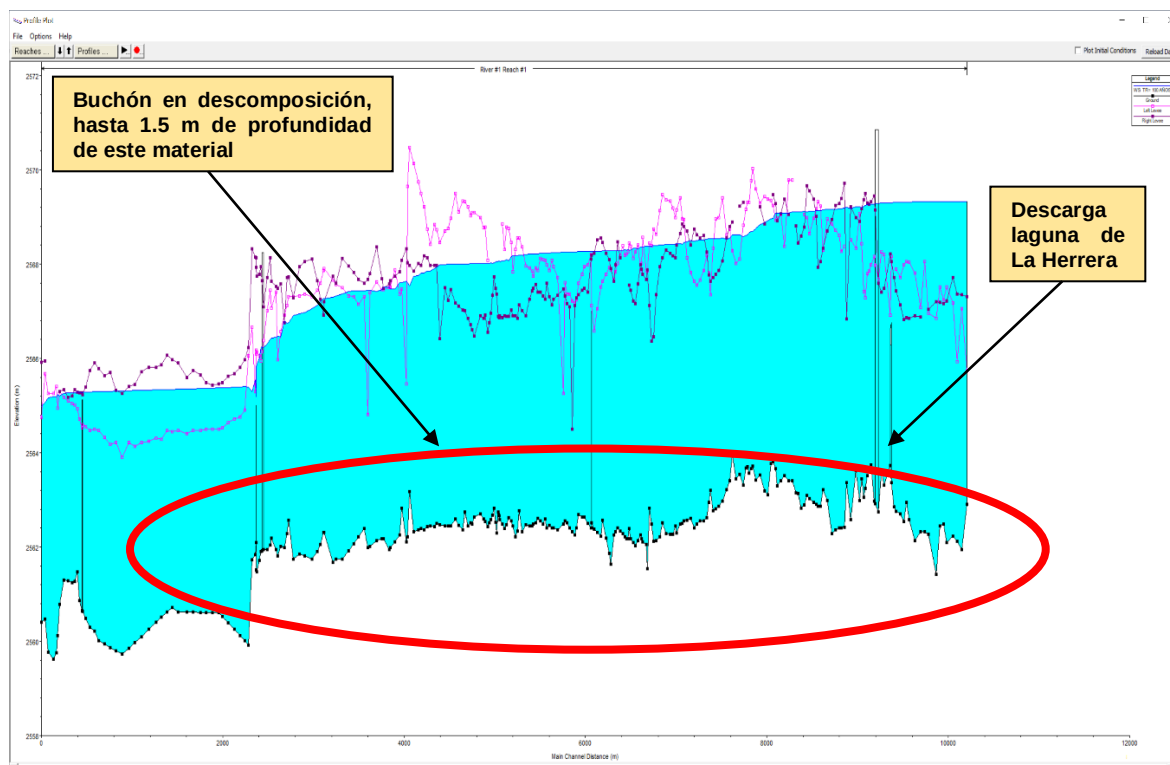


Figura 5 Perfil longitudinal modelo propio

7.4. CONDICIONES DE FRONTERA DEL MODELO

El modelo hidráulico CAR también adopta un perfil de flujo subcrítico con profundidad normal de flujo como frontera aguas abajo del modelo.

7.5. CONCLUSIONES DE LA COMPARATIVA

Teniendo en cuenta que el cauce y orillas del río Balsillas fueron modificados con posterioridad al desarrollo del modelo hidráulico de la CAR, se evidencia que las secciones propuestas y los volúmenes calculados en este ejercicio de modelación resultan inválidos a hoy día, teniendo en cuenta que una vez se inicien las labores de limpieza y

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

reconformación de la sección transversal del vaso en campo, no van a coincidir los planos de diseño CAR con la realidad del río.

8. ANALISIS DETALLADO DE AMENAZA POR INUNDACIONES

Se implemento un modelo hidráulico unidimensional, con 289 secciones transversales en 10.207 m, con lo cual se obtienen secciones transversales cada 35 m, siendo este un modelo con detalle suficiente para generar resultados confiables.

Se efectuó el transito hidráulico en flujo permanente de los caudales asociados a los retornos de 2.33, 25, 50 y 100 años en el software HEC-RAS 5.06. Adicionalmente se modelo el hidrograma de retorno de 100 años en el software de modelación hidráulica bidimensional IBER 2D.

Dentro de la actualización topobatemétrica del tramo de evaluación del río Basillas, se catastraron las estructuras hidráulicas sobre el cauce, correspondientes a 6 puentes, algunos en concreto con una luz suficiente para evitar remansar el flujo, y otros artesanales empleados para ingresar a predios privados.

A continuación, se presentan los resultados de niveles de flujo para los retornos evaluados sobre las estructuras mencionadas (desde aguas abajo hacia aguas arriba) y sobre los tramos del río con capacidad hidráulica insuficiente.

Como se observa en la Figura 6 el puente K0+450 tiene capacidad hidráulica suficiente para transitar todos los caudales evaluados, a excepción del caudal de los 100 años, el cual es remansado

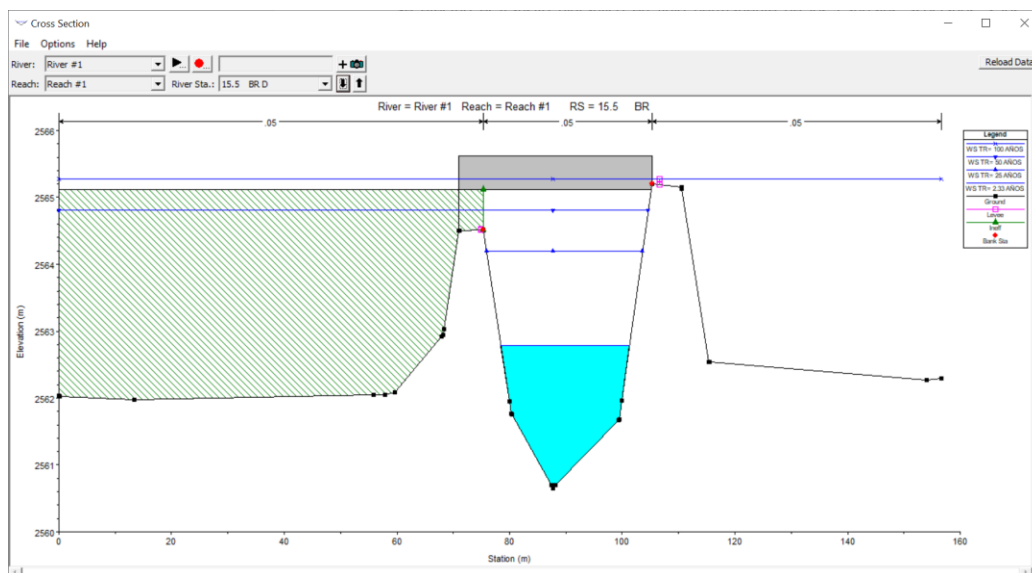


Figura 6 Puente K0+450

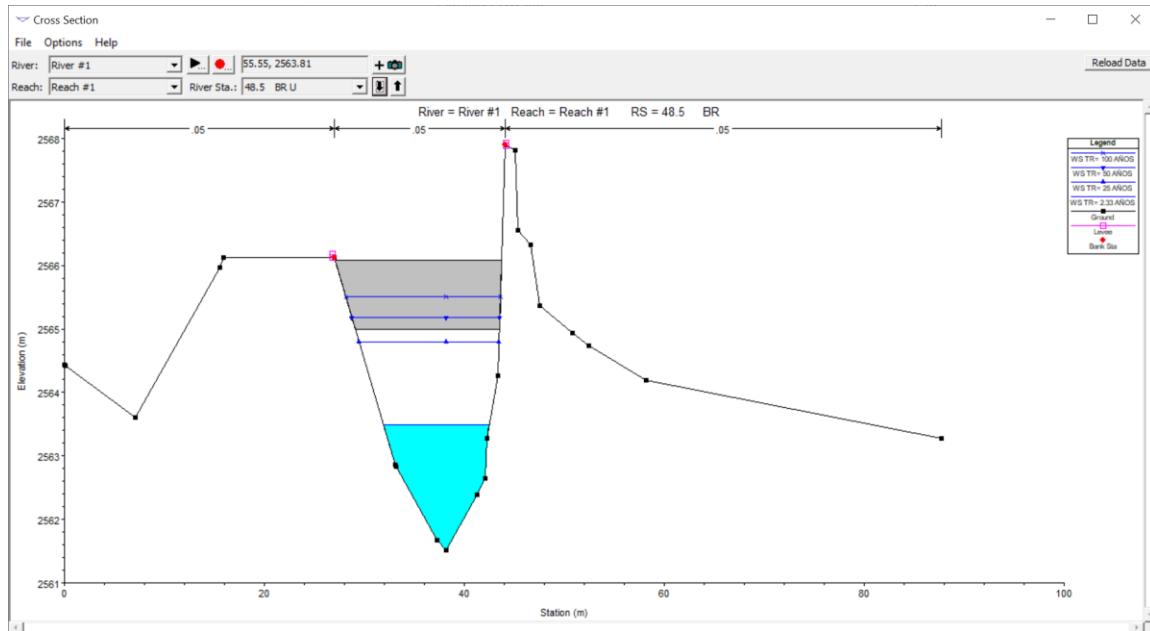


Figura 7 Puente K2+369

Como se observa en la Figura 7 el puente K2+369 tiene capacidad hidráulica suficiente para transitar todos los caudales hasta el retorno de 25 años, caudales superiores, son remansados por la estructura.

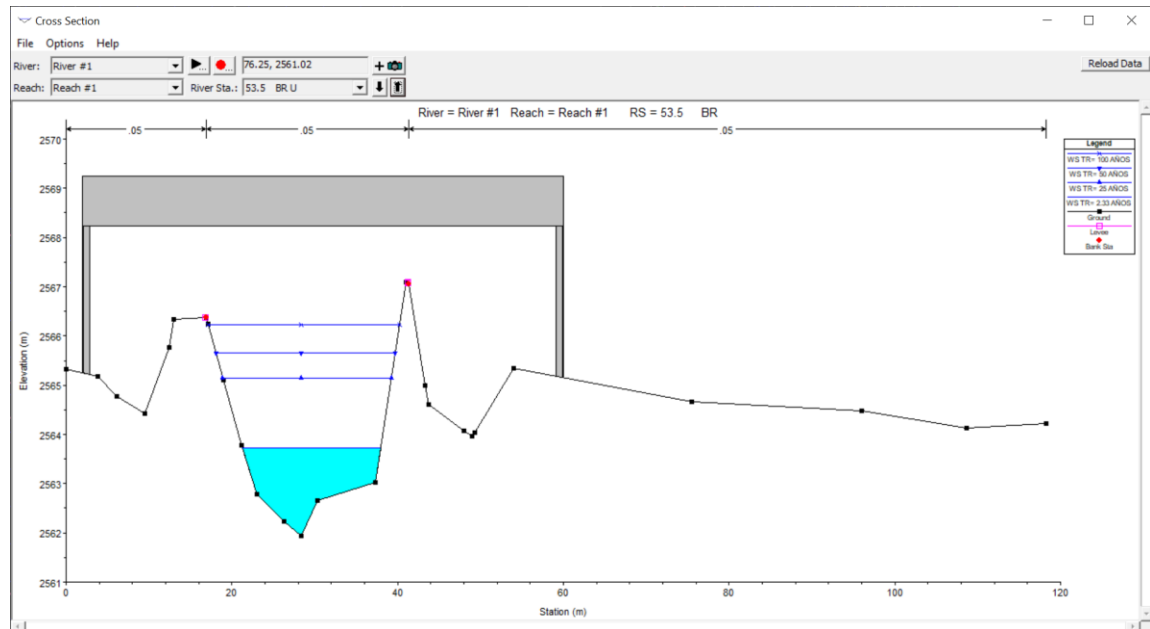


Figura 8 Puente K2+440

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

Como se observa en la Figura 8 el puente K2+440 tiene capacidad hidráulica más que suficiente para transitar todos los caudales modelados e incluso superiores. No se presentarán remansos por esta estructura.

De acuerdo a la Figura 9 el puente K6+065 solo tiene capacidad hidráulica para transitar el caudal asociado al retorno de los 2.33 años, caudales superiores serán remansados por esta estructura. Este puente se convierte en una obstrucción que va a generar desbordamientos aguas arriba para caudales relativamente recurrentes.

Como se observa en la Figura 10 el puente K2+440 tiene capacidad hidráulica más que suficiente para transitar todos los caudales modelados e incluso superiores. No se presentarán remansos por esta estructura.

En la Figura 11 se evidencia que el puente K9+366 solo tiene capacidad hidráulica para transitar el caudal asociado al retorno de los 2.33 años, caudales superiores serán remansados por esta estructura. Este puente se convierte en una obstrucción que va a generar desbordamientos aguas arriba para caudales relativamente recurrentes.

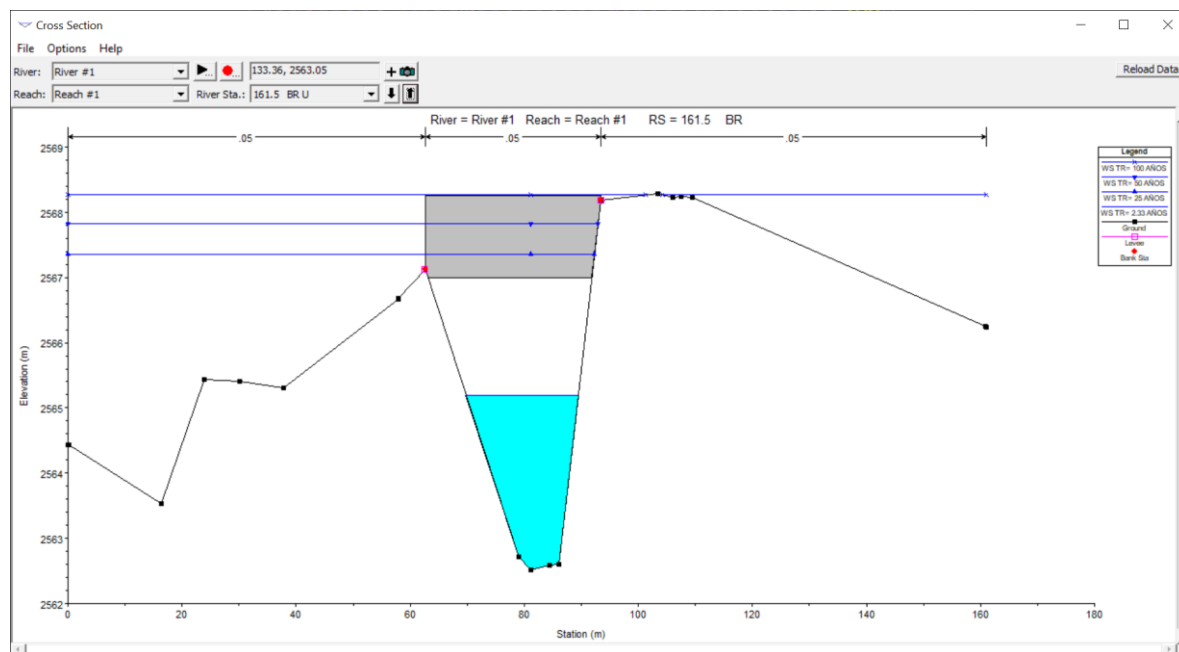


Figura 9 Puente K6+065

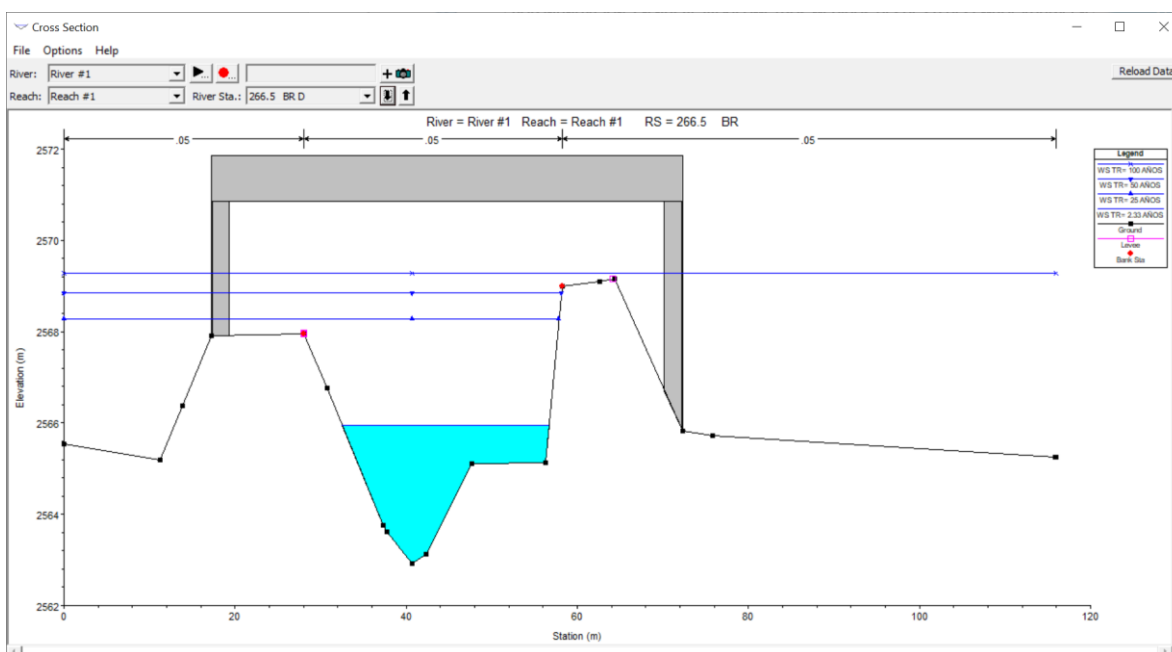


Figura 10 Puente K9+222

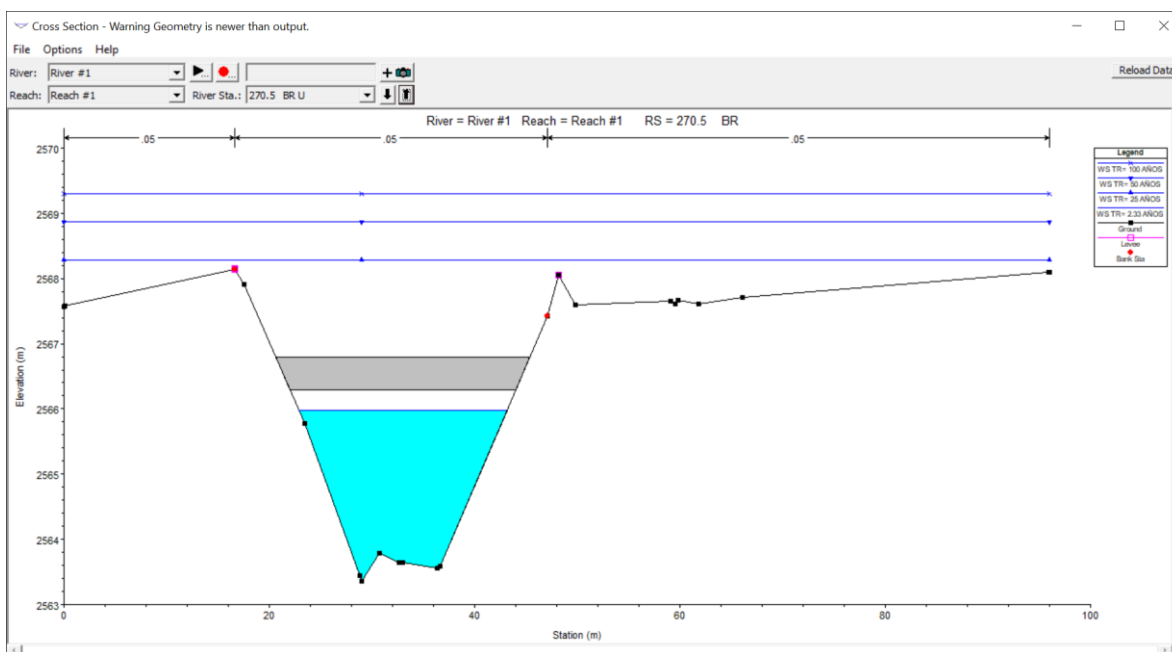


Figura 11 Puente K9+366

A continuación, se presentan las manchas de inundación que se producen sobre el cauce del río Balsillas para cada uno de los periodos de retorno evaluados en el área de estudio.

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	



Figura 12 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 2.33 años

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	



Figura 13 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 25 años

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	



Figura 14 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 50 años

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

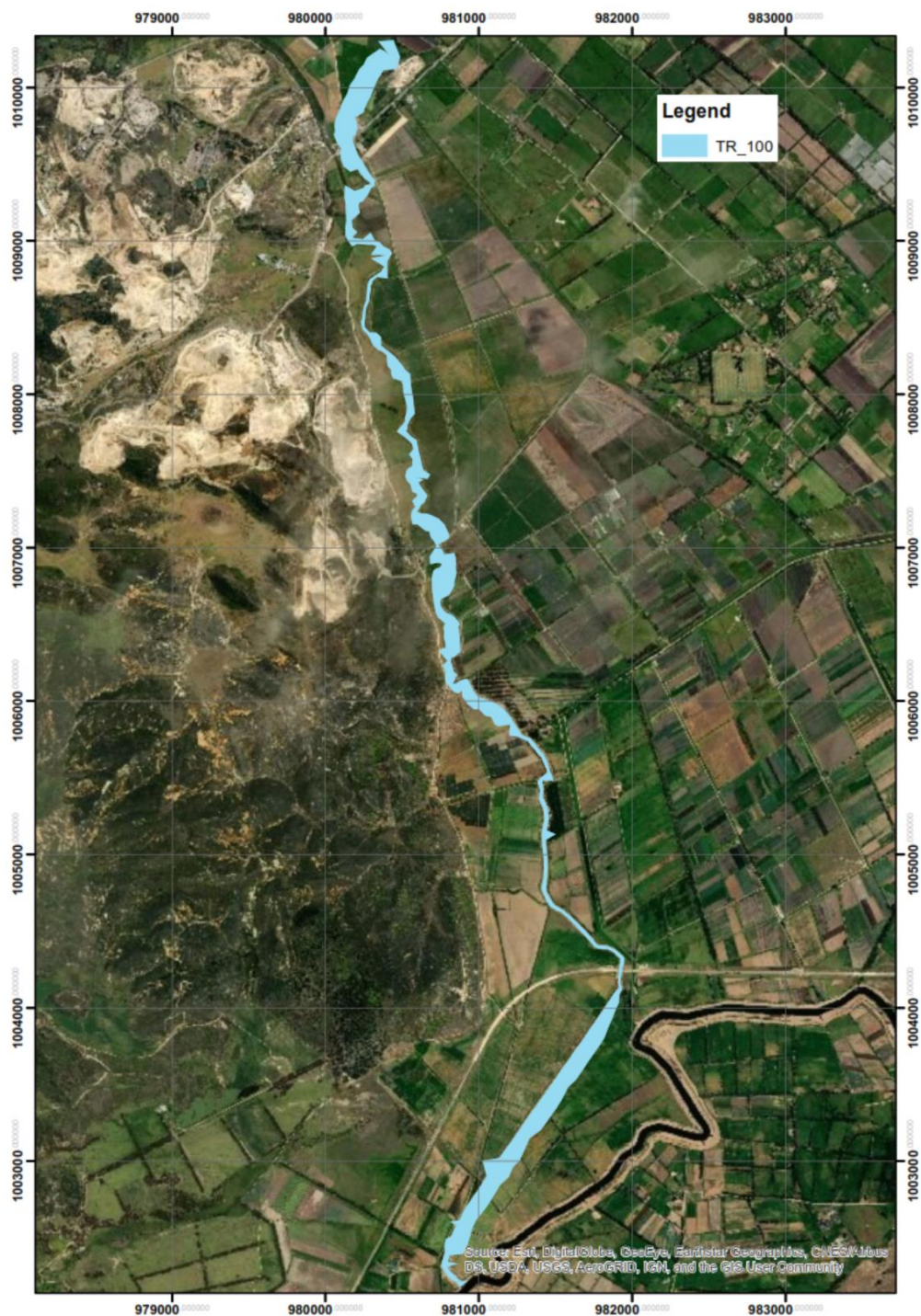


Figura 15 Mancha de inundación asociada al caudal de periodo de retorno de 100 años

ESTUDIO HIDRÁULICO

MOSQUERA, CUNDINAMARCA

Elaborado
25/11/2020

Versión:
1

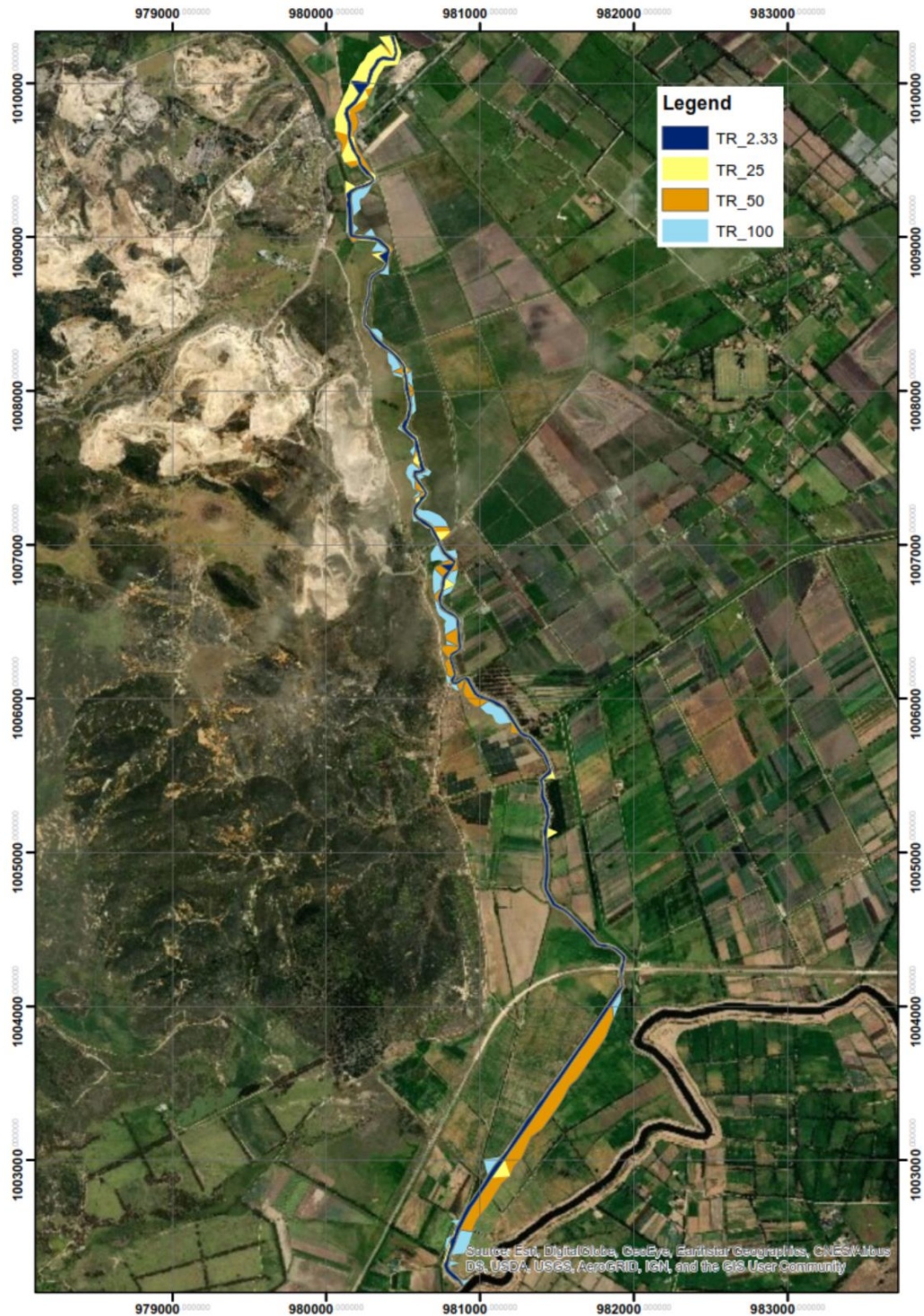


Figura 16 Manchas de inundación asociadas a todos los periodos de retorno

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

A continuación, se presentan los parámetros hidráulicos de interés generados para cada periodo de retorno evaluado.

Tabla 8 Parámetros hidráulicos retorno de 2.33 años

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
289	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.91	2566.03	0.23	52.14	27.59
288	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.95	2566.02	0.41	28.86	10.59
287	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.12	2566.02	0.18	72.43	40.2
286	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.23	2566.02	0.23	51.68	20.81
285	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.09	2566.01	0.21	55.67	23.07
284	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.49	2566.01	0.23	51.35	23.29
283	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.44	2566.01	0.25	47.62	19.96
282	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.42	2566.01	0.2	60.67	22.72
281	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.27	2566	0.24	49.05	20.93
280	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.32	2566	0.06	215.23	107.51
279	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.33	2566	0.24	48.65	19.69
278	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.14	2566	0.23	50.42	20.89
277	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.58	2565.99	0.25	47.12	21.44
276	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.94	2565.99	0.21	56.87	29.96
275	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.54	2565.99	0.23	50.49	22.59
274	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.7	2565.99	0.24	48.75	20.64
273	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.76	2565.99	0.27	43.78	19.74
272	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.85	2565.98	0.3	39.07	20.79
271	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.36	2565.98	0.35	33.72	20.29
270.5		Bridge					
270	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.73	2565.97	0.43	27.66	21.55
269	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.31	2565.96	0.31	38.27	21.48
268	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.61	2565.94	0.56	21.31	16.06
267	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.75	2565.95	0.29	40.29	20.95
266.5		Bridge					
266	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.92	2565.94	0.33	35.92	24.14
265	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.97	2565.93	0.39	30.59	16.54
264	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.74	2565.93	0.31	38.58	23.2
263	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.65	2565.93	0.3	39.69	21.33
262	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.52	2565.93	0.29	40.93	24.96
261	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.24	2565.92	0.47	25.14	13.9
260	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.06	2565.91	0.4	29.73	15.91
259	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.45	2565.89	0.65	18.26	11.07
258	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.98	2565.89	0.38	30.77	19.66
257	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.62	2565.88	0.44	27	16.04
256	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.58	2565.87	0.41	29.02	15.19
255	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.37	2565.86	0.31	37.65	22.29
254	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.42	2565.87	0.16	76.17	32.8
253	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.86	0.24	48.94	23.55

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

252	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.4	2565.86	0.2	60.21	30.77
251	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.36	2565.86	0.24	49.15	22.8
250	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.29	2565.86	0.24	48.55	23.1
249	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.98	2565.85	0.24	48.43	27.6
248	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.21	2565.85	0.27	44.46	25.71
247	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.86	2565.85	0.21	57.27	24.24
246	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.87	2565.85	0.27	43.9	21.69
245	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.9	2565.84	0.27	43.18	21.21
244	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.94	2565.84	0.28	42.32	20.39
243	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.03	2565.84	0.29	40.68	19.8
242	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.1	2565.83	0.29	40.73	20.38
241	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.89	2565.83	0.24	48.74	21.79
240	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.82	2565.82	0.4	29.7	18.93
239	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.13	2565.82	0.31	38.7	19.18
238	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.15	2565.82	0.34	35.13	18.69
237	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.4	2565.82	0.24	72.14	81.12
236	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.41	2565.8	0.55	21.42	12.65
235	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.51	2565.77	0.56	20.94	12.59
234	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.4	2565.76	0.54	21.93	12.5
233	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.3	2565.74	0.51	23.35	12.74
232	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.66	2565.74	0.54	21.73	15.01
231	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.81	2565.71	0.68	17.4	12.52
230	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.77	2565.7	0.61	19.28	13.96
229	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.11	2565.69	0.47	25.12	13.28
228	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.19	2565.67	0.5	23.84	13.1
227	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.53	2565.66	0.52	22.54	13.94
226	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.42	2565.63	0.58	20.52	12.52
225	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.71	2565.6	0.71	16.66	11.84
224	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.66	2565.59	0.67	17.72	13.03
223	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.57	2565.57	0.62	19.1	12.96
222	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.7	2565.55	0.7	16.99	12.62
221	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.67	2565.54	0.64	18.62	13.54
220	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.31	2565.53	0.55	21.47	13.29
219	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.54	2565.52	0.47	25.42	19.21
218	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.45	2565.5	0.42	28.32	23.27
217	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.96	2565.49	0.45	26.24	22.19
216	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.41	2565.48	0.4	29.46	18.61
215	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.22	2565.46	0.48	24.47	15.85
214	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.97	2565.44	0.53	22.34	13.41
213	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.87	2565.43	0.49	24.28	17.2
212	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.81	2565.41	0.48	24.71	16.19
211	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.77	2565.4	0.53	22.18	13.43
210	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.2	2565.4	0.41	29.08	20.31
209	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.95	2565.39	0.46	25.71	15.12
208	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.62	2565.38	0.43	27.43	15.51
207	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.55	2565.38	0.39	30.35	16.64
206	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.56	2565.38	0.25	47.51	23.34

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

205	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.48	2565.37	0.34	34.98	19.38
204	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.4	2565.36	0.39	30.34	16.21
203	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.61	2565.35	0.43	27.37	15.58
202	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.57	2565.34	0.47	25.27	14.95
201	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.56	2565.34	0.3	39.47	25.03
200	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.5	2565.33	0.37	31.68	16.86
199	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.49	2565.33	0.28	42.8	26.66
198	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.3	2565.33	0.23	55.81	31.96
197	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.45	2565.33	0.27	44.15	23.32
196	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.27	2565.33	0.25	46.99	23.48
195	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.27	2565.32	0.3	39.42	20.16
194	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.28	2565.31	0.4	29.42	18.17
193	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.52	2565.31	0.26	45.16	22.37
192	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.21	2565.31	0.28	41.77	21.96
191	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.13	2565.3	0.32	36.54	19.48
190	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.12	2565.3	0.33	35.7	20.63
189	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.49	2565.29	0.34	34.74	19.85
188	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.83	2565.29	0.24	49.23	29.8
187	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.54	2565.29	0.18	66.05	30.49
186	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.06	2565.29	0.21	56.47	20.81
185	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.11	2565.29	0.19	61.76	24.61
184	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.18	2565.29	0.34	34.88	18.59
183	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.25	2565.28	0.35	33.5	17.62
182	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.13	2565.28	0.35	34.19	16.96
181	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.03	2565.28	0.35	34.08	16.77
180	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.1	2565.27	0.36	32.84	16.76
179	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.17	2565.27	0.39	30.35	15.45
178	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.39	2565.26	0.42	28.27	16.47
177	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.17	2565.26	0.41	28.99	17.21
176	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.18	2565.26	0.44	26.61	14.01
175	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.22	2565.26	0.19	61.78	28.78
174	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.28	2565.25	0.37	31.67	17.45
173	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.34	2565.25	0.32	36.69	19.14
172	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.24	0.38	31.53	18.08
171	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.32	2565.24	0.35	33.98	18.46
170	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.26	2565.23	0.4	29.27	17.75
169	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.63	2565.23	0.32	37.47	18.11
168	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.87	2565.23	0.35	33.49	16.78
167	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.19	2565.23	0.25	47.21	24.32
166	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.57	2565.22	0.33	35.88	21.68
165	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.23	2565.21	0.39	30.43	16.44
164	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.31	2565.21	0.37	32.27	17.37
163	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.38	2565.2	0.38	31.45	15.82
162	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.52	2565.2	0.34	34.44	19.72
161.5		Bridge					
161	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.4	2565.19	0.53	22.5	10.2
160	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.5	2565.18	0.4	29.8	16.25

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

159	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.64	2565.18	0.39	30.24	17.82
158	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.64	2565.17	0.33	35.71	21.54
157	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.69	2565.17	0.24	48.75	25.57
156	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.16	0.38	31.46	16.98
155	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.26	2565.16	0.34	34.89	16.27
154	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.32	2565.16	0.25	65.3	83.13
153	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.15	0.37	31.65	16.44
152	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.51	2565.15	0.29	40.51	19.09
151	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.56	2565.15	0.37	31.78	17.53
150	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.49	2565.15	0.33	35.49	22.51
149	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.37	2565.13	0.43	27.71	14.32
148	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.12	0.35	33.99	19.81
147	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.12	0.31	37.69	20.54
146	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.46	2565.11	0.42	28.5	16.05
145	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.41	2565.11	0.37	32.15	17.51
144	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.59	2565.1	0.41	28.95	15.91
143	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.48	2565.1	0.45	26.16	13.56
142	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.55	2565.09	0.45	26.51	14.95
141	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.61	2565.08	0.46	25.44	14.6
140	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.52	2565.07	0.49	24.32	13.2
139	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.49	2565.06	0.51	23.3	13.82
138	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.44	2565.06	0.45	26.34	13.91
137	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.45	2565.06	0.4	29.83	14.66
136	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.47	2565.05	0.35	33.61	17.19
135	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.33	2565.05	0.3	39.29	17.42
134	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.77	2565.03	0.48	24.8	14.22
133	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.34	2565.04	0.33	36.35	17.69
132	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.22	2565.02	0.54	22.07	11.96
131	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.45	2565.02	0.36	32.81	18.82
130	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.55	2565.01	0.41	29.08	15.5
129	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.62	2565	0.51	23.03	13.71
128	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.47	2564.99	0.54	22.02	15.11
127	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.39	2564.98	0.49	23.9	13.13
126	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.48	2564.97	0.52	22.76	12.6
125	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.58	2564.96	0.56	21.27	12.52
124	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.66	2564.96	0.35	33.9	17.61
123	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.69	2564.96	0.47	25.35	14.56
122	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.75	2564.96	0.43	27.55	15.36
121	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.3	2564.96	0.31	37.7	21.02
120	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.53	2564.96	0.3	39.09	20.38
119	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.83	2564.95	0.4	29.66	19.65
118	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.67	2564.94	0.49	24.05	14.73
117	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.58	2564.94	0.38	31.31	16.95
116	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.51	2564.93	0.45	26.15	16.11
115	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.43	2564.92	0.51	23.09	13.9
114	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.54	2564.9	0.6	19.88	13.35
113	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.59	2564.91	0.26	45.6	24.3

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

112	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.7	2564.9	0.39	30.22	20.04
111	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.64	2564.88	0.4	29.87	20.47
110	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.49	2564.88	0.41	29.05	18.19
109	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.52	2564.88	0.37	31.71	18.9
108	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.45	2564.87	0.42	27.97	16.7
107	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.75	2564.86	0.47	25.35	15.85
106	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.37	2564.85	0.4	29.54	17.6
105	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.46	2564.85	0.25	46.42	25.38
104	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.6	2564.84	0.4	29.92	17.98
103	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.44	2564.83	0.4	29.75	17.42
102	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.44	2564.82	0.41	28.99	17.11
101	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.44	2564.82	0.38	30.9	19.63
100	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.47	2564.8	0.41	28.52	17.56
99	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.5	2564.79	0.4	29.77	18
98	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.43	2564.79	0.38	31.52	18
97	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.44	2564.77	0.57	20.92	14.37
96	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.43	2564.76	0.37	31.92	20.32
95	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.37	2564.75	0.42	28.19	16.49
94	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.39	2564.75	0.38	31.37	20.19
93	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.37	2564.73	0.45	26.52	15.67
92	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.32	2564.72	0.4	29.45	18.72
91	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2563.17	2564.6	1.32	8.94	9.76
90	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.22	2564.65	0.4	29.47	18.09
89	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.11	2564.65	0.36	32.55	23.43
88	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.83	2564.61	0.62	19.1	17
87	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.25	2564.6	0.52	22.6	19.72
86	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.11	2564.55	0.67	17.67	12.53
85	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.99	2564.54	0.36	33.03	21.59
84	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.95	2564.54	0.37	32.4	20.25
83	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.17	2564.52	0.41	28.67	21.81
82	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.17	2564.52	0.36	32.92	22.85
81	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.14	2564.51	0.38	31.24	19.56
80	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.02	2564.5	0.37	31.98	19.17
79	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.99	2564.49	0.32	37.02	23.29
78	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.39	2564.46	0.64	18.55	14.6
77	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.22	2564.45	0.41	28.91	17.93
76	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.07	2564.44	0.38	30.91	18.36
75	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.92	2564.42	0.43	27.57	16.98
74	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.74	2564.41	0.3	39.2	21.35
73	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.74	2564.4	0.42	28.24	17.91
72	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.68	2564.39	0.34	34.51	18.46
71	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.31	2564.38	0.37	32.39	21.46
70	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.31	2564.37	0.39	30.25	19.8
69	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.05	2564.36	0.42	28.45	17.67
68	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.9	2564.34	0.57	20.82	13.51
67	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.75	2564.32	0.49	24.09	14.7
66	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.81	2564.3	0.45	26.01	15.62

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

65	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.85	2564.29	0.36	33.05	20.91
64	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.74	2564.28	0.33	36.25	19.64
63	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.57	2564.23	0.8	14.71	15.21
62	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.29	2564.22	0.62	19.05	14.79
61	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.99	2564.21	0.44	26.76	19.69
60	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.01	2563.82	2.55	4.64	6.87
59	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.81	2563.86	0.65	18.22	13.97
58	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.94	2563.85	0.67	17.69	14.93
57	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.19	2563.81	0.51	23.32	23.41
56	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.04	2563.81	0.48	24.45	20.02
55	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.94	2563.77	0.72	16.5	13.9
54	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.94	2563.72	0.68	17.28	16.66
53.5		Bridge					
53	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.92	2563.69	0.85	14	14.26
52	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.91	2563.66	0.89	13.23	11.97
51	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.72	2563.56	1.25	9.45	10.44
50	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.47	2563.51	0.94	12.59	10.62
49	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.52	2563.5	0.92	12.87	10.56
48.5		Bridge					
48	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2562.09	2563.43	1.34	8.81	10.16
47	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.84	2563.32	1.53	7.71	9.29
46	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.73	2562.82	2.06	5.75	10.58
45	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.92	2562.95	0.28	42.36	21.67
44	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.02	2562.95	0.28	42.12	21.59
43	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.12	2562.95	0.28	41.71	21.51
42	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.25	2562.94	0.29	41.25	21.41
41	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.39	2562.93	0.31	38.69	21.19
40	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.53	2562.93	0.3	39.07	21.49
39	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.61	2562.92	0.31	38.1	21.39
38	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.61	2562.91	0.31	38.27	21.91
37	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.61	2562.9	0.31	38.74	21.86
36	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.61	2562.9	0.3	39.26	22.26
35	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.62	2562.89	0.3	39.59	22.43
34	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.62	2562.88	0.3	39.68	22.53
33	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.62	2562.87	0.3	40.01	22.79
32	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.72	2562.86	0.32	37.06	23.06
31	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.62	2562.86	0.24	49.42	27.25
30	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.51	2562.85	0.28	42.02	23.57
29	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.4	2562.85	0.22	53.39	28.19
28	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.25	2562.84	0.26	45.51	24.15
27	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.1	2562.84	0.25	47.44	24.42
26	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.97	2562.83	0.33	36.14	20.78
25	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.85	2562.82	0.23	51.8	24.77
24	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.73	2562.82	0.18	66.04	29.73
23	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.8	2562.82	0.2	58.85	28.82
22	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.87	2562.81	0.24	49.2	24.7
21	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.94	2562.81	0.23	50.7	25.44

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

20	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.01	2562.81	0.25	48.17	24.43
19	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.22	2562.8	0.25	47.03	27.99
18	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.3	2562.8	0.26	44.78	27.4
17	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.49	2562.79	0.32	37.07	24.37
16	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.64	2562.78	0.36	32.95	22.93
15.5		Bridge					
15	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.65	2562.78	0.36	32.54	22.79
14	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.86	2562.77	0.39	29.99	27.32
13	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.47	2562.75	0.55	21.41	23.33
12	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.27	2562.71	0.65	18.15	21.67
11	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.24	2562.68	0.52	22.7	34.27
10	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.28	2562.58	0.84	14	19.75
9	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2561.3	2562.26	1.43	8.27	17.2
8	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.79	2562.13	0.74	16.05	19.07
7	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.12	2562.14	0.28	42.55	28.19
6	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.76	2562.14	0.34	34.61	23.68
5	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.62	2562.14	0.26	45.31	25.73
4	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2559.77	2562.13	0.31	37.83	23.43
3	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.47	2562.09	0.75	15.76	13.05
2	TR= 2.33 AÑOS	11.83	2560.4	2562.02	0.91	13.06	11.18

Tabla 9 Parámetros hidráulicos retorno de 25 años

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
289	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.91	2568.32	0.19	327.95	101.07
288	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.95	2568.31	0.23	252.58	83.2
287	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.12	2568.31	0.26	231.53	78.02
286	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.23	2568.31	0.15	418.31	141.07
285	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.09	2568.31	0.13	477	144.46
284	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.49	2568.31	0.13	441.71	136.5
283	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.44	2568.31	0.14	420.79	133.39
282	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.42	2568.31	0.13	479.65	138.45
281	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.27	2568.31	0.14	454.65	144.11
280	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.32	2568.31	0.09	599.99	156.05
279	TR= 25 AÑOS	51.78	25625	2568.31	0.13	469.9	142.78
278	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.14	2568.31	0.14	451.26	151.04
277	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.58	2568.31	0.22	290.16	125.81
276	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.94	2568.31	0.19	313.57	126.56
275	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.54	2568.31	0.18	348.02	146.28
274	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.7	2568.3	0.21	329.32	151.82
273	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.76	2568.3	0.24	283.66	142.28
272	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.85	2568.3	0.38	184.95	111.02
271	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.36	2568.29	0.5	124.82	96.02
270.5		Bridge					
270	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.73	2568.29	0.47	136.87	106.4
269	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.31	2568.29	0.25	256.13	114.63

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

268	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.61	2568.29	0.18	300.14	118.7
267	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.75	2568.28	0.25	259.62	108.71
266.5		Bridge					
266	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.92	2568.28	0.4	146.4	57.86
265	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.97	2568.27	0.44	133.33	51.59
264	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.74	2568.27	0.45	128.59	50.4
263	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.65	2568.27	0.47	122.81	45.27
262	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.52	2568.27	0.43	134.48	49.28
261	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.24	2568.26	0.49	111.68	33.51
260	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.06	2568.25	0.62	92.64	35.36
259	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.45	2568.2	1.02	50.66	16.99
258	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.98	2568.22	0.54	95.37	35.86
257	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.62	2568.2	0.69	74.51	24.17
256	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.58	2568.18	0.72	72.13	22.12
255	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.37	2568.2	0.18	294.81	90.1
254	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.42	2568.19	0.32	163.54	42.34
253	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2568.18	0.45	113.99	32.54
252	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.4	2568.18	0.38	136.62	35.25
251	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.36	2568.18	0.46	112.61	32.23
250	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.29	2568.17	0.46	113.55	33.08
249	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.98	2568.17	0.41	125.44	37.1
248	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.21	2568.16	0.44	117.38	37.89
247	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.86	2568.16	0.43	125.68	36.36
246	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.87	2568.16	0.39	148.11	55.14
245	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.9	2568.15	0.49	106.3	32.82
244	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.94	2568.15	0.5	103.1	33.48
243	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.03	2568.14	0.53	98.21	30.49
242	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.1	2568.13	0.53	98.12	29.67
241	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.89	2568.13	0.49	106.25	28.31
240	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.82	2568.12	0.64	81.47	25.8
239	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.13	2568.11	0.57	93.56	42.78
238	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.15	2568.11	0.58	92.77	41.68
237	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.4	2568.12	0.18	317.27	111.6
236	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.41	2568.07	0.9	57.53	19.13
235	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.51	2568.04	0.92	56.16	18.5
234	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.4	2568.02	0.92	56.35	17.97
233	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.3	2568	0.89	58.11	18.13
232	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.66	2567.99	0.79	65.92	24.11
231	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.81	2567.96	0.97	53.53	19.57
230	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.77	2567.96	0.86	60.15	22.23
229	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.11	2567.94	0.84	61.34	18.89
228	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.19	2567.92	0.87	59.7	18.87
227	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.53	2567.9	0.85	60.77	20.19
226	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.42	2567.86	0.95	54.63	17.61
225	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.71	2567.82	1.04	49.94	18.05
224	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.66	2567.82	0.92	56.97	23.05
223	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.57	2567.81	0.93	55.5	19.65

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

222	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.7	2567.79	0.97	53.35	19.9
221	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.67	2567.78	0.9	57.5	21.17
220	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.31	2567.77	0.88	58.57	19.87
219	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.54	2567.76	0.71	73.21	23.37
218	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.45	2567.76	0.54	96.08	36.82
217	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.96	2567.75	0.59	88.29	32.71
216	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.41	2567.73	0.67	77.8	24.4
215	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.22	2567.72	0.74	70.43	24.97
214	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.97	2567.68	0.86	60.12	20.32
213	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.87	2567.67	0.77	67.47	21.32
212	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.81	2567.66	0.71	72.54	27.64
211	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.77	2567.64	0.85	60.96	27.23
210	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.2	2567.66	0.22	270.98	121.47
209	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.95	2567.63	0.75	69.42	28.76
208	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.62	2567.62	0.71	73.3	27.6
207	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.55	2567.61	0.67	77.7	25.49
206	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.56	2567.61	0.48	107.15	30.03
205	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.48	2567.61	0.4	143.37	52.86
204	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.4	2567.59	0.68	75.98	24.32
203	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.61	2567.57	0.73	71.33	24.04
202	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.57	2567.56	0.76	68.47	24.06
201	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.56	2567.56	0.49	105.85	34.24
200	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.5	2567.54	0.66	77.96	25
199	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.49	2567.55	0.49	106.5	30.85
198	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.3	2567.55	0.38	147.5	50.76
197	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.45	2567.54	0.48	107.76	34.34
196	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.27	2567.54	0.48	108.82	32.46
195	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.27	2567.53	0.57	91.55	27.08
194	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.28	2567.51	0.62	83.07	30.57
193	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.52	2567.51	0.52	99.49	27.05
192	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.21	2567.51	0.54	96.5	27.86
191	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.13	2567.5	0.47	121.77	52.17
190	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.12	2567.5	0.43	141.45	60.23
189	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.49	2567.5	0.47	130.99	63.29
188	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.83	2567.5	0.37	159.05	77.61
187	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.54	2567.49	0.35	150.46	49.07
186	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.06	2567.49	0.49	106.6	24.87
185	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.11	2567.49	0.43	121.06	29.47
184	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.18	2567.47	0.6	86.81	28.89
183	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.25	2567.47	0.64	80.44	25.38
182	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.13	2567.46	0.65	79.64	24.75
181	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.03	2567.45	0.65	81.09	38.59
180	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.1	2567.45	0.66	83.93	56.9
179	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.17	2567.44	0.7	74.2	23.44
178	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.39	2567.43	0.69	74.54	26.23
177	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.17	2567.43	0.67	79.12	49.67
176	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.18	2567.41	0.81	64.72	34.71

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

175	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.22	2567.43	0.37	139.58	43.04
174	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.28	2567.41	0.58	106.56	57.07
173	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.34	2567.4	0.62	83.87	24.98
172	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2567.4	0.64	81.23	28.1
171	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.32	2567.39	0.62	83.92	27.98
170	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.26	2567.38	0.66	78.57	28.14
169	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.63	2567.38	0.6	85.99	27.13
168	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.87	2567.37	0.67	77.61	24.46
167	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.19	2567.37	0.49	106.21	30.76
166	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.57	2567.36	0.54	95.91	34.43
165	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.23	2567.34	0.7	74.23	24.69
164	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.31	2567.36	0.15	340.75	110.5
163	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.38	2567.36	0.16	338.35	108.32
162	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.52	2567.36	0.26	222.22	92.34
161.5		Bridge					
161	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.4	2567.28	1.11	46.7	13.03
160	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.5	2567.29	0.72	72.26	25.12
159	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.64	2567.28	0.67	77.61	27.21
158	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.64	2567.28	0.57	90.99	29.25
157	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.69	2567.28	0.48	107.51	30.28
156	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2567.26	0.67	82.82	39.54
155	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.26	2567.27	0.25	235.86	97.31
154	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.32	2567.27	0.2	317.39	120.13
153	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2567.27	0.23	254.93	99.94
152	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.51	2567.27	0.35	193.19	103.11
151	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.56	2567.24	0.7	73.79	22.59
150	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.49	2567.26	0.23	247.27	91.41
149	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.37	2567.22	0.81	63.66	20.13
148	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2567.21	0.61	84.53	27.66
147	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2567.21	0.59	95.35	43.39
146	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.46	2567.19	0.75	68.79	22.76
145	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.41	2567.19	0.68	76.25	25
144	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.59	2567.17	0.75	68.76	23.06
143	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.48	2567.15	0.88	58.87	18.28
142	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.55	2567.14	0.81	63.77	21.36
141	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.61	2567.13	0.84	61.71	20.87
140	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.52	2567.1	0.92	56.09	18.07
139	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.49	2567.09	0.88	58.53	20.92
138	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.44	2567.08	0.88	58.62	18.01
137	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.45	2567.08	0.82	62.77	17.98
136	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.47	2567.08	0.47	152.2	102.65
135	TR= 25 AÑOS	51.78	25625	2567.07	0.58	116.96	96.76
134	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.77	2567.03	0.89	58.27	19.28
133	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.34	2567.04	0.63	104.28	99.95
132	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.22	2567.02	0.89	79.3	94.77
131	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.45	2567.02	0.55	121.47	100.07
130	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.55	2567	0.8	64.42	20.05

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

129	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.62	2566.97	0.94	55.7	22.08
128	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.47	2566.96	0.87	69.12	57.39
127	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.39	2566.94	0.92	64.18	54.11
126	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.48	2566.93	0.94	63.84	53.68
125	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.58	2566.91	0.9	72.03	64.83
124	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.66	2566.92	0.64	97.37	65.49
123	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.69	2566.92	0.74	87.78	67.63
122	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.75	2566.92	0.7	92.42	66.52
121	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.3	2566.92	0.59	87.6	29.95
120	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.53	2566.91	0.61	84.24	25.82
119	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.83	2566.9	0.66	78.11	29.97
118	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.67	2566.88	0.89	58.47	20.84
117	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.58	2566.88	0.76	68.01	20.95
116	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.51	2566.87	0.78	81.85	72.2
115	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.43	2566.87	0.67	99.52	70.36
114	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.54	2566.82	1	51.91	21.28
113	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.59	2566.84	0.53	97.91	29.92
112	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.7	2566.82	0.66	77.86	29.54
111	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.64	2566.83	0.29	194.79	82.38
110	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.49	2566.83	0.28	197.43	81.29
109	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.52	2566.83	0.25	227.8	85.84
108	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.45	2566.79	0.78	66.04	22.47
107	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.75	2566.77	0.84	61.71	22.09
106	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.37	2566.77	0.73	70.67	25.22
105	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.46	2566.77	0.53	98.33	28.76
104	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.6	2566.74	0.74	70.12	24.25
103	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.44	2566.72	0.76	68.53	23.53
102	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.44	2566.71	0.72	72.2	25.81
101	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.44	2566.7	0.69	74.66	25.69
100	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.47	2566.71	0.41	146.17	68.18
99	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.5	2566.67	0.74	69.69	24.43
98	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.43	2566.66	0.75	68.8	21.77
97	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.44	2566.63	0.94	55.04	22.31
96	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.43	2566.62	0.71	73.07	23.91
95	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.37	2566.6	0.82	63.51	21.76
94	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.39	2566.59	0.71	72.72	24.6
93	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.37	2566.56	0.86	59.92	20.83
92	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.32	2566.55	0.75	68.88	23.82
91	TR= 25 AÑOS	51.78	2563.17	2566.4	1.57	32.94	16.92
90	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.22	2566.45	0.77	66.85	23.33
89	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.11	2566.46	0.45	136.47	70.21
88	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.83	2566.41	0.93	55.51	23.46
87	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.25	2566.4	0.8	64.87	27.09
86	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.11	2566.33	1.13	45.69	19.02
85	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.99	2566.33	0.7	73.58	23.91
84	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.95	2566.32	0.7	74.37	26.89
83	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.17	2566.3	0.74	70.44	25.37

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

82	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.17	2566.29	0.67	77.64	27.64
81	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.14	2566.27	0.75	69.41	23.85
80	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.02	2566.24	0.74	70.31	24.75
79	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.99	2566.25	0.3	205.36	91.75
78	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.39	2566.19	1.03	50.32	22.14
77	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.22	2566.17	0.79	65.4	24.8
76	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.07	2566.14	0.78	66.04	22.79
75	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.92	2566.11	0.84	61.37	22.98
74	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.74	2566.09	0.68	76.59	23.16
73	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.74	2566.06	0.8	64.36	25.65
72	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.68	2566.04	0.76	68.2	22.37
71	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.31	2566.01	0.72	71.88	26.9
70	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.31	2566	0.78	66.1	24.24
69	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.05	2565.98	0.85	60.73	225
68	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.9	2565.92	1.12	46.05	18.47
67	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.75	2565.87	1.04	49.79	18.29
66	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.81	2565.82	0.98	52.87	19.79
65	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.85	2565.79	0.78	66.53	23.54
64	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.74	2565.77	0.77	67.44	22.27
63	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.57	2565.67	1.3	39.91	19.9
62	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.29	2565.65	1.2	43.32	19.2
61	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.99	2565.64	0.9	57.63	23.52
60	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.01	2565.3	2.41	21.49	15.9
59	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.81	2565.34	1.24	41.81	18.1
58	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.94	2565.32	1.2	43.24	19.77
57	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.19	2565.3	0.81	63.81	29.4
56	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.04	2565.28	0.91	56.75	23.75
55	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.94	2565.21	1.21	42.63	21.11
54	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.94	2565.15	1.19	43.69	20.32
53.5		Bridge					
53	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.92	2565.11	1.31	39.58	20.21
52	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.91	2565.04	1.58	32.79	16.39
51	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.72	2564.93	1.8	28.69	16.84
50	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.47	2564.83	1.76	29.41	14.89
49	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.52	2564.8	1.78	29.06	13.98
48.5		Bridge					
48	TR= 25 AÑOS	51.78	2562.09	2564.68	2.24	23.15	12.82
47	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.84	2564.59	2.24	23.09	14.53
46	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.73	2564.54	1.6	32.29	18.39
45	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.92	2564.59	0.63	82.01	26.85
44	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.02	2564.58	0.64	81.47	26.78
43	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.12	2564.56	0.64	80.64	26.64
42	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.25	2564.55	0.65	79.77	26.61
41	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.39	2564.52	0.68	76.57	27.97
40	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.53	2564.5	0.67	77.29	30.59
39	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.61	2564.49	0.69	75.65	29.99
38	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.61	2564.47	0.68	76.45	30.24

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

37	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.61	2564.45	0.68	76.2	28.91
36	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.61	2564.43	0.67	77.27	29.69
35	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.62	2564.4	0.67	77.25	30.3
34	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.62	2564.38	0.67	77.06	29.26
33	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.62	2564.35	0.67	77.28	28.86
32	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.72	2564.33	0.7	74.3	27.87
31	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.62	2564.32	0.57	91.24	30.58
30	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.51	2564.33	0.21	265.46	112.47
29	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.4	2564.32	0.21	279.05	117.06
28	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.25	2564.32	0.31	192.78	85.56
27	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.1	2564.31	0.28	217.77	100.95
26	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.97	2564.31	0.28	219.85	114.65
25	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.85	2564.31	0.29	219.75	103.68
24	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.73	2564.3	0.23	273.37	122.23
23	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.8	2564.3	0.27	234.39	106.9
22	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.87	2564.3	0.28	221.02	104.95
21	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.94	2564.28	0.56	91.79	30.72
20	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.01	2564.26	0.6	86.95	28.8
19	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.22	2564.25	0.58	89.8	30.95
18	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.3	2564.24	0.6	86.25	30.04
17	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.49	2564.22	0.68	76.12	29.67
16	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.64	2564.2	0.75	69.02	27.9
15.5		Bridge					
15	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.65	2564.2	0.76	68.34	27.71
14	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.86	2564.19	0.72	72.41	32.3
13	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.47	2564.16	0.85	60.78	31.81
12	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.27	2564.12	0.95	54.23	29.42
11	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.24	2564.12	0.69	74.71	37.96
10	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.28	2564.06	0.96	53.93	34.18
9	TR= 25 AÑOS	51.78	2561.3	2563.99	1.05	49.1	28.36
8	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.79	2563.96	0.84	61.71	30.98
7	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.12	2563.97	0.51	101.05	35.98
6	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.76	2563.96	0.62	82.98	29.56
5	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.62	2563.95	0.54	95.84	29.91
4	TR= 25 AÑOS	51.78	2559.77	2563.94	0.61	85.57	29.38
3	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.47	2563.87	1.14	45.28	20.2
2	TR= 25 AÑOS	51.78	2560.4	2563.78	1.34	38.65	18.08

Tabla 10 Parámetros hidráulicos retorno de 50 años

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
289	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.91	2568.89	0.22	386.05	101.07
288	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.95	2568.89	0.28	300.35	83.2
287	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.12	2568.88	0.32	276.31	78.02
286	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.23	2568.89	0.18	499.31	141.07
285	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.09	2568.89	0.15	559.94	144.46

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

284	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.49	2568.89	0.16	520.04	136.5
283	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.44	2568.88	0.17	497.38	133.39
282	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.42	2568.88	0.16	559.15	138.45
281	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.27	2568.88	0.16	537.4	144.11
280	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.32	2568.88	0.12	689.59	156.05
279	TR= 50 AÑOS	74.87	25650	2568.88	0.16	551.88	142.78
278	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.14	2568.88	0.17	537.98	151.04
277	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.58	2568.88	0.26	3650	125.81
276	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.94	2568.88	0.22	386.16	126.56
275	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.54	2568.88	0.21	431.92	146.28
274	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.7	2568.88	0.23	416.4	151.82
273	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.76	2568.88	0.26	365.27	142.28
272	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.85	2568.87	0.4	248.63	111.02
271	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.36	2568.86	0.53	179.93	96.02
270.5		Bridge					
270	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.73	2568.86	0.49	199.52	109.01
269	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.31	2568.86	0.28	322.05	114.63
268	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.61	2568.86	0.21	368.36	118.7
267	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.75	2568.86	0.29	322.07	108.71
266.5		Bridge					
266	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.92	2568.85	0.47	179.59	58.15
265	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.97	2568.85	0.51	163.09	52.57
264	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.74	2568.84	0.53	157.49	50.9
263	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.65	2568.84	0.56	148.84	46.23
262	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.52	2568.84	0.51	162.76	50.12
261	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.24	2568.83	0.6	130.88	34.36
260	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.06	2568.81	0.74	112.83	36.27
259	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.45	2568.76	1.16	69.93	27.57
258	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.98	2568.78	0.64	116.49	39.75
257	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.62	2568.76	0.81	103.88	58
256	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.58	2568.74	0.79	118.69	88.14
255	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.37	2568.75	0.22	377.09	155.66
254	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.42	2568.75	0.39	210.22	102.26
253	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2568.74	0.53	161.96	86.88
252	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.4	2568.74	0.47	172.25	86.04
251	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.36	2568.73	0.56	145.39	91.46
250	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.29	2568.72	0.57	132.38	35.83
249	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.98	2568.72	0.5	153.61	45.89
248	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.21	2568.71	0.5	170.3	81.94
247	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.86	2568.71	0.54	145.77	37.22
246	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.87	2568.71	0.47	178.59	56.25
245	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.9	2568.69	0.6	124.86	35.77
244	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.94	2568.69	0.62	121.64	35.03
243	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.03	2568.69	0.48	185.32	79.02
242	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.1	2568.67	0.65	114.5	31.4
241	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.89	2568.66	0.61	121.79	29.82
240	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.82	2568.67	0.42	216.25	91.08

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

239	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.13	2568.67	0.41	247.15	128
238	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.15	2568.65	0.69	115.53	42.77
237	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.4	2568.66	0.21	378.05	112.29
236	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.41	2568.59	1.1	67.88	20.61
235	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.51	2568.61	0.46	178.09	62.08
234	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.4	2568.54	1.13	66.12	19.24
233	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.3	2568.51	1.1	67.81	19.36
232	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.66	2568.51	0.95	79	26.2
231	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.81	2568.47	1.17	63.85	21.15
230	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.77	2568.46	1.04	71.87	24.08
229	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.11	2568.44	1.05	71.04	20.13
228	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.19	2568.41	1.08	69.25	20.13
227	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.53	2568.38	1.06	70.8	21.53
226	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.42	2568.32	1.19	62.91	18.1
225	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.71	2568.28	1.28	58.36	19.31
224	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.66	2568.27	1.13	68.03	25.83
223	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.57	2568.25	1.16	64.54	20.98
222	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.7	2568.23	1.2	62.4	21.33
221	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.67	2568.22	1.12	67.08	22.65
220	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.31	2568.2	1.11	67.38	21.13
219	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.54	2568.23	0.46	177.35	60.72
218	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.45	2568.22	0.37	211.27	74.9
217	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.96	2568.19	0.72	103.44	34.8
216	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.41	2568.17	0.84	88.82	25.56
215	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.22	2568.15	0.92	81.66	26.73
214	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.97	2568.16	0.44	192.93	79.08
213	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.87	2568.16	0.43	197.64	75.25
212	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.81	2568.16	0.37	220.59	83.11
211	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.77	2568.16	0.35	241.91	92.68
210	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.2	2568.16	0.25	331.43	121.47
209	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.95	2568.15	0.34	268.72	110.52
208	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.62	2568.11	0.85	87.88	31.47
207	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.55	2568.12	0.57	146.94	51.36
206	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.56	2568.12	0.45	184.36	55.55
205	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.48	2568.11	0.48	170.11	53.61
204	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.4	2568.11	0.54	152.77	49.11
203	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.61	2568.1	0.56	143.2	46.72
202	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.57	2568.06	0.92	81.02	26.12
201	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.56	2568.06	0.61	123.57	36.21
200	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.5	2568.04	0.82	90.81	26.83
199	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.49	2568.04	0.61	122.07	31.79
198	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.3	2568.05	0.46	173.86	54.99
197	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.45	2568.04	0.6	125.47	37.25
196	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.27	2568.03	0.6	125.31	34.46
195	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.27	2568.02	0.71	105.14	28.97
194	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.28	2568	0.76	98.55	34.52
193	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.52	2567.99	0.66	112.76	28.07

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

192	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.21	2568	0.43	196.05	65.93
191	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.13	2567.99	0.56	147.28	53.27
190	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.12	2567.98	0.51	170.84	61.16
189	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.49	2567.98	0.54	161.89	64.47
188	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.83	2567.98	0.43	196.88	78.74
187	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.54	2567.98	0.28	316.07	140.53
186	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.06	2567.98	0.36	272.6	143.58
185	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.11	2567.97	0.52	165.01	77.78
184	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.18	2567.96	0.67	130.11	72.61
183	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.25	2567.97	0.34	228.56	71.73
182	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.13	2567.93	0.81	95.82	51.04
181	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.03	2567.93	0.8	104.91	62.2
180	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.1	2567.92	0.77	115.34	70.21
179	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.17	2567.9	0.83	99.84	50.87
178	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.39	2567.9	0.8	108.32	71.25
177	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.17	2567.89	0.78	108.14	64.36
176	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.18	2567.87	0.96	90.19	61.74
175	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.22	2567.89	0.46	167.68	68.61
174	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.28	2567.88	0.68	135.17	64.01
173	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.34	2567.86	0.78	95.52	26.29
172	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2567.85	0.79	94.38	29.82
171	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.32	2567.86	0.37	215.55	72.76
170	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.26	2567.86	0.31	255.01	86.35
169	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.63	2567.83	0.76	98.78	29.04
168	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.87	2567.82	0.84	89	26.08
167	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.19	2567.84	0.21	368.25	106.47
166	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.57	2567.84	0.18	400.98	117.92
165	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.23	2567.84	0.19	380.95	109.45
164	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.31	2567.84	0.19	395.32	116.96
163	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.38	2567.84	0.19	390.46	108.89
162	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.52	2567.83	0.31	266.6	92.98
161.5		Bridge					
161	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.4	2567.7	1.43	52.3	13.68
160	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.5	2567.77	0.37	234.96	90.39
159	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.64	2567.76	0.26	313.16	112.34
158	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.64	2567.76	0.38	217.97	73.14
157	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.69	2567.76	0.29	303.7	103.94
156	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2567.76	0.33	265.64	98.8
155	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.26	2567.76	0.3	283.04	97.31
154	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.32	2567.76	0.23	375.68	120.13
153	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2567.76	0.21	410.87	143.31
152	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.51	2567.76	0.25	381	154.75
151	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.56	2567.75	0.28	335.57	160.95
150	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.49	2567.75	0.25	352.04	154.09
149	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.37	2567.75	0.38	239.36	117.45
148	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2567.73	0.68	124.95	53.01
147	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2567.72	0.71	117.47	43.83

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

146	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.46	2567.7	0.85	97.49	42.42
145	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.41	2567.69	0.77	109.09	53.61
144	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.59	2567.7	0.59	150.28	61.02
143	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.48	2567.68	0.77	120.21	58.62
142	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.55	2567.67	0.76	123.89	68.51
141	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.61	2567.66	0.72	135.08	80.32
140	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.52	2567.66	0.65	156.4	94.83
139	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.49	2567.66	0.56	174.22	103.23
138	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.44	2567.66	0.5	196.4	100.61
137	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.45	2567.65	0.49	199.17	95.39
136	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.47	2567.65	0.47	210.31	103.38
135	TR= 50 AÑOS	74.87	25650	2567.64	0.59	171.92	97.4
134	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.77	2567.62	0.73	141.66	97.54
133	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.34	2567.62	0.63	162.28	100.54
132	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.22	2567.61	0.78	135.57	95.31
131	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.45	2567.61	0.54	180.65	101.59
130	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.55	2567.6	0.65	155.04	89.65
129	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.62	2567.54	1.12	68.48	22.83
128	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.47	2567.54	0.9	102.71	57.86
127	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.39	2567.52	0.97	95.9	54.61
126	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.48	2567.51	0.97	95.5	54.36
125	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.58	2567.51	0.87	110.94	66.68
124	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.66	2567.51	0.68	136.04	66.26
123	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.69	2567.51	0.73	128.29	69.6
122	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.75	2567.51	0.71	131.83	67.16
121	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.3	2567.51	0.59	144.18	63.46
120	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.53	2567.49	0.75	99.63	27.39
119	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.83	2567.48	0.78	96.3	33.02
118	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.67	2567.47	0.87	100.92	49.39
117	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.58	2567.47	0.73	125.8	63.08
116	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.51	2567.46	0.77	124.99	73.31
115	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.43	2567.46	0.65	141.64	71.67
114	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.54	2567.47	0.44	191.27	82.96
113	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.59	2567.47	0.36	241.5	92.31
112	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.7	2567.46	0.39	226.44	95.15
111	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.64	2567.46	0.33	247.02	83.31
110	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.49	2567.46	0.31	249.12	82.72
109	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.52	2567.46	0.28	282.24	86.79
108	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.45	2567.46	0.3	250.36	73.96
107	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.75	2567.46	0.24	296.55	88.66
106	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.37	2567.46	0.21	347.02	100.3
105	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.46	2567.45	0.24	330.24	92.95
104	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.6	2567.45	0.2	360.24	103.39
103	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.44	2567.41	0.88	85.45	26.69
102	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.44	2567.43	0.24	311.92	98.14
101	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.44	2567.4	0.8	93.03	27.33
100	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.47	2567.4	0.43	194.39	70.47

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

99	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.5	2567.37	0.86	87.37	26.79
98	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.43	2567.35	0.89	84.24	23.2
97	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.44	2567.31	1.05	71.29	25.17
96	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.43	2567.31	0.83	89.86	25.23
95	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.37	2567.28	0.95	78.94	23.7
94	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.39	2567.27	0.83	89.96	26.21
93	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.37	2567.24	1	74.57	22.73
92	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.32	2567.22	0.88	85.34	25.21
91	TR= 50 AÑOS	74.87	2563.17	2567.07	1.66	45.06	19.56
90	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.22	2567.12	0.9	83.03	25.26
89	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.11	2567.14	0.47	183.99	71.06
88	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.83	2567.07	1.04	71.86	25.85
87	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.25	2567.07	0.89	83.78	29.8
86	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.11	2566.98	1.27	58.91	21.41
85	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.99	2566.98	0.84	89.52	24.77
84	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.95	2566.98	0.81	92.8	29.34
83	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.17	2566.95	0.86	87.48	27.41
82	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.17	2566.94	0.78	96.24	29.4
81	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.14	2566.91	0.88	85.34	25.42
80	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.02	2566.88	0.86	86.88	26.81
79	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.99	2566.9	0.32	264.95	91.84
78	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.39	2566.83	1.15	65.28	24.91
77	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.22	2566.8	0.92	81.5	25.97
76	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.07	2566.77	0.93	80.92	24.43
75	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.92	2566.74	0.98	76.27	24.63
74	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.74	2566.72	0.82	91.2	23.83
73	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.74	2566.67	0.92	81.08	28.53
72	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.68	2566.66	0.91	82.36	23.82
71	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.31	2566.62	0.84	88.87	28.93
70	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.31	2566.61	0.92	81.29	25.89
69	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.05	2566.58	1	74.66	24.07
68	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.9	2566.51	1.3	57.44	20.32
67	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.75	2566.45	1.23	60.72	19.57
66	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.81	2566.38	1.16	64.52	21.35
65	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.85	2566.36	0.94	80.06	24.52
64	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.74	2566.32	0.93	80.09	23.25
63	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.57	2566.2	1.47	51.08	21.66
62	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.29	2566.19	1.39	54.03	20.85
61	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.99	2566.18	1.06	70.64	24.95
60	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.01	2565.85	2.4	31.21	19.27
59	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.81	2565.86	1.45	51.76	19.65
58	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.94	2565.85	1.38	54.11	21.5
57	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.19	2565.83	0.94	79.83	30.81
56	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.04	2565.81	1.08	69.58	25.08
55	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.94	2565.73	1.39	53.67	21.91
54	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.94	2565.66	1.38	54.33	21.61
53.5		Bridge					

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

53	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.92	2565.61	1.5	50.02	21.26
52	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.91	2565.53	1.82	41.12	17.95
51	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.72	2565.41	2.02	37.03	17.87
50	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.47	2565.29	2.04	36.64	16.39
49	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.52	2565.25	2.11	35.52	14.91
48.5		Bridge					
48	TR= 50 AÑOS	74.87	2562.09	2565.03	2.7	27.73	13.56
47	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.84	2564.93	2.66	28.1	15.21
46	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.73	2564.87	1.94	38.65	19.43
45	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.92	2564.95	0.82	91.89	31.32
44	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.02	2564.95	0.61	135.94	56.06
43	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.12	2564.94	0.53	161.81	68.05
42	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.25	2564.93	0.45	195.12	82.59
41	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.39	2564.93	0.45	203.89	93.57
40	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.53	2564.92	0.36	249.97	109.55
39	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.61	2564.92	0.34	260.04	111.61
38	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.61	2564.92	0.32	271.63	112.14
37	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.61	2564.91	0.31	281.61	112.75
36	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.61	2564.91	0.29	292.26	113.5
35	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.62	2564.91	0.28	301	113.87
34	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.62	2564.9	0.32	263.9	98.33
33	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.62	2564.9	0.26	314.98	114.45
32	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.72	2564.9	0.24	327.29	114.97
31	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.62	2564.89	0.23	348.34	116.39
30	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.51	2564.89	0.25	330.38	115.25
29	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.4	2564.89	0.24	345.76	118.03
28	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.25	2564.88	0.35	241.32	86.27
27	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.1	2564.88	0.31	275.09	101.98
26	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.97	2564.88	0.29	285.22	116.51
25	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.85	2564.87	0.32	278.61	104.48
24	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.73	2564.87	0.26	342.54	122.51
23	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.8	2564.87	0.3	294.89	107.3
22	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.87	2564.86	0.31	280.48	105.66
21	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.94	2564.86	0.3	291.96	111.07
20	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.01	2564.86	0.32	279.48	108.95
19	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.22	2564.85	0.32	275.83	108.64
18	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.3	2564.85	0.3	273.57	98.3
17	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.49	2564.85	0.31	267.15	100.18
16	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.64	2564.85	0.28	280.47	104.78
15.5		Bridge					
15	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.65	2564.81	0.87	85.79	104.6
14	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.86	2564.83	0.26	297.06	113.92
13	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.47	2564.78	0.92	81.18	33.94
12	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.27	2564.75	1.02	73.67	32.85
11	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.24	2564.75	0.76	99.04	39.57
10	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.28	2564.7	0.98	76.36	36.08
9	TR= 50 AÑOS	74.87	2561.3	2564.64	1.09	68.66	31.95

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

8	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.79	2564.61	0.9	83.43	35.43
7	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.12	2564.62	0.6	125.53	38.78
6	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.76	2564.61	0.73	102.93	31.67
5	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.62	2564.6	0.65	115.8	31.41
4	TR= 50 AÑOS	74.87	2559.77	2564.58	0.71	105.3	31.51
3	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.47	2564.5	1.27	58.95	22.76
2	TR= 50 AÑOS	74.87	2560.4	2564.41	1.47	50.88	20.64

Tabla 11 Parámetros hidráulicos retorno de 100 años

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
289	TR= 100 AÑOS	106	2562.91	2569.33	0.28	430.54	101.07
288	TR= 100 AÑOS	106	2561.95	2569.33	0.35	336.85	83.2
287	TR= 100 AÑOS	106	2562.12	2569.32	0.4	310.45	78.02
286	TR= 100 AÑOS	106	2562.23	2569.32	0.22	561.16	141.07
285	TR= 100 AÑOS	106	2562.09	2569.32	0.19	623.24	144.46
284	TR= 100 AÑOS	106	2562.49	2569.32	0.2	579.81	136.5
283	TR= 100 AÑOS	106	2562.44	2569.32	0.22	555.74	133.39
282	TR= 100 AÑOS	106	2561.42	2569.32	0.2	619.69	138.45
281	TR= 100 AÑOS	106	2562.27	2569.32	0.2	600.37	144.11
280	TR= 100 AÑOS	106	2562.32	2569.32	0.15	757.78	156.05
279	TR= 100 AÑOS	106	2561.00	2569.32	0.2	614.23	142.78
278	TR= 100 AÑOS	106	2562.14	2569.32	0.21	603.89	151.04
277	TR= 100 AÑOS	106	2562.58	2569.32	0.31	417.08	125.81
276	TR= 100 AÑOS	106	2562.94	2569.31	0.27	441.24	126.56
275	TR= 100 AÑOS	106	2562.54	2569.31	0.26	495.58	146.28
274	TR= 100 AÑOS	106	2562.7	2569.31	0.28	482.47	151.82
273	TR= 100 AÑOS	106	2562.76	2569.31	0.31	427.11	142.28
272	TR= 100 AÑOS	106	2562.85	2569.31	0.46	296.74	111.02
271	TR= 100 AÑOS	106	2563.36	2569.29	0.61	221.4	96.02
270.5		Bridge					
270	TR= 100 AÑOS	106	2563.73	2569.29	0.56	246.63	109.01
269	TR= 100 AÑOS	106	2563.31	2569.29	0.34	371.56	114.63
268	TR= 100 AÑOS	106	2563.61	2569.29	0.26	419.63	118.7
267	TR= 100 AÑOS	106	2562.75	2569.29	0.35	368.96	108.71
266.5		Bridge					
266	TR= 100 AÑOS	106	2562.92	2569.29	0.32	385.36	115.95
265	TR= 100 AÑOS	106	2562.97	2569.27	0.62	185.72	53.3
264	TR= 100 AÑOS	106	2563.74	2569.27	0.66	179.2	51.27
263	TR= 100 AÑOS	106	2563.65	2569.27	0.45	278.67	85.77
262	TR= 100 AÑOS	106	2563.52	2569.26	0.63	184.06	50.74
261	TR= 100 AÑOS	106	2563.24	2569.24	0.77	145.32	34.98
260	TR= 100 AÑOS	106	2563.06	2569.22	0.92	127.89	36.94
259	TR= 100 AÑOS	106	2563.45	2569.19	1.2	105.85	64.45
258	TR= 100 AÑOS	106	2562.98	2569.22	0.49	236.25	90.68
257	TR= 100 AÑOS	106	2563.62	2569.22	0.34	367.07	139.11

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

256	TR= 100 AÑOS	106	2562.58	2569.18	0.87	158.03	88.94
255	TR= 100 AÑOS	106	2563.37	2569.2	0.27	446.4	155.66
254	TR= 100 AÑOS	106	2562.42	2569.19	0.48	255.67	103.23
253	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2569.18	0.63	200.44	87.83
252	TR= 100 AÑOS	106	2562.4	2569.18	0.58	210.08	86.1
251	TR= 100 AÑOS	106	2562.36	2569.16	0.67	185.62	92.42
250	TR= 100 AÑOS	106	2562.29	2569.16	0.58	224.58	93.35
249	TR= 100 AÑOS	106	2562.98	2569.16	0.36	323.52	91.04
248	TR= 100 AÑOS	106	2563.21	2569.15	0.6	206.18	81.94
247	TR= 100 AÑOS	106	2562.86	2569.14	0.69	161.99	37.91
246	TR= 100 AÑOS	106	2562.87	2569.14	0.58	203.15	57.13
245	TR= 100 AÑOS	106	2562.9	2569.13	0.6	197.03	62.28
244	TR= 100 AÑOS	106	2562.94	2569.12	0.72	167.93	72.57
243	TR= 100 AÑOS	106	2563.03	2569.12	0.57	219.7	79.62
242	TR= 100 AÑOS	106	2563.1	2569.11	0.59	206.63	70.78
241	TR= 100 AÑOS	106	2562.89	2569.12	0.38	347.59	120.36
240	TR= 100 AÑOS	106	2562.82	2569.11	0.49	256.52	91.66
239	TR= 100 AÑOS	106	2563.13	2569.11	0.47	303.58	128
238	TR= 100 AÑOS	106	2563.15	2569.1	0.5	286.54	136.46
237	TR= 100 AÑOS	106	2563.4	2569.11	0.25	428.52	112.87
236	TR= 100 AÑOS	106	2563.41	2569.09	0.72	203.04	118.77
235	TR= 100 AÑOS	106	2563.51	2569.08	0.55	207.17	62.73
234	TR= 100 AÑOS	106	2563.4	2569.08	0.35	360	162.97
233	TR= 100 AÑOS	106	2563.3	2569.08	0.31	373.47	159.17
232	TR= 100 AÑOS	106	2563.66	2569.08	0.25	366.13	85.01
231	TR= 100 AÑOS	106	2563.81	2568.97	1.42	74.8	22.71
230	TR= 100 AÑOS	106	2563.77	2568.96	1.26	84.33	27.64
229	TR= 100 AÑOS	106	2563.11	2568.92	1.3	83.29	53.91
228	TR= 100 AÑOS	106	2563.19	2568.88	1.34	79.38	34.88
227	TR= 100 AÑOS	106	2563.53	2568.84	1.31	81.03	22.81
226	TR= 100 AÑOS	106	2563.42	2568.76	1.5	70.85	18.56
225	TR= 100 AÑOS	106	2563.71	2568.69	1.59	66.61	20.47
224	TR= 100 AÑOS	106	2563.66	2568.69	1.4	79.38	28.41
223	TR= 100 AÑOS	106	2563.57	2568.66	1.45	73.29	22.19
222	TR= 100 AÑOS	106	2563.7	2568.63	1.49	71.11	22.62
221	TR= 100 AÑOS	106	2563.67	2568.61	1.39	76.24	23.99
220	TR= 100 AÑOS	106	2563.31	2568.58	1.4	75.63	22.25
219	TR= 100 AÑOS	106	2563.54	2568.62	0.57	201.57	60.72
218	TR= 100 AÑOS	106	2563.45	2568.62	0.46	241.14	74.9
217	TR= 100 AÑOS	106	2563.96	2568.62	0.39	279.84	86.23
216	TR= 100 AÑOS	106	2563.41	2568.56	1.07	98.84	26.57
215	TR= 100 AÑOS	106	2563.22	2568.52	1.15	91.92	28.25
214	TR= 100 AÑOS	106	2562.97	2568.55	0.52	223.54	80.13
213	TR= 100 AÑOS	106	2562.87	2568.54	0.51	226.66	76.15
212	TR= 100 AÑOS	106	2562.81	2568.54	0.45	252.58	84
211	TR= 100 AÑOS	106	2562.77	2568.54	0.32	366.29	123.66
210	TR= 100 AÑOS	106	2563.2	2568.54	0.31	378.07	121.47

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

209	TR= 100 AÑOS	106	2562.95	2568.54	0.41	311.06	110.52
208	TR= 100 AÑOS	106	2562.62	2568.53	0.42	277.27	102.75
207	TR= 100 AÑOS	106	2562.55	2568.51	0.7	167.27	55.27
206	TR= 100 AÑOS	106	2562.56	2568.51	0.57	206.21	57.52
205	TR= 100 AÑOS	106	2562.48	2568.5	0.61	191.07	54.19
204	TR= 100 AÑOS	106	2562.4	2568.49	0.67	171.78	49.45
203	TR= 100 AÑOS	106	2562.61	2568.5	0.34	366.39	132.69
202	TR= 100 AÑOS	106	2562.57	2568.47	0.73	161.8	56.03
201	TR= 100 AÑOS	106	2562.56	2568.46	0.77	138.17	37.75
200	TR= 100 AÑOS	106	2562.5	2568.42	1.05	101.3	28.23
199	TR= 100 AÑOS	106	2562.49	2568.43	0.79	134.43	32.52
198	TR= 100 AÑOS	106	2562.3	2568.44	0.49	248.3	80.62
197	TR= 100 AÑOS	106	2562.45	2568.42	0.69	168.68	62.42
196	TR= 100 AÑOS	106	2562.27	2568.43	0.5	235.08	72.56
195	TR= 100 AÑOS	106	2562.27	2568.42	0.45	262.07	82.97
194	TR= 100 AÑOS	106	2562.28	2568.42	0.55	225.32	92.23
193	TR= 100 AÑOS	106	2562.52	2568.41	0.56	216.48	65.93
192	TR= 100 AÑOS	106	2562.21	2568.41	0.53	223.08	66.95
191	TR= 100 AÑOS	106	2562.13	2568.39	0.69	168.89	54.19
190	TR= 100 AÑOS	106	2562.12	2568.39	0.62	195.58	61.94
189	TR= 100 AÑOS	106	2562.49	2568.38	0.65	187.94	65.53
188	TR= 100 AÑOS	106	2562.83	2568.38	0.52	228.64	79.67
187	TR= 100 AÑOS	106	2561.54	2568.39	0.34	372.62	140.53
186	TR= 100 AÑOS	106	2562.06	2568.38	0.42	330.3	143.58
185	TR= 100 AÑOS	106	2562.11	2568.37	0.63	196.02	78.66
184	TR= 100 AÑOS	106	2562.18	2568.37	0.61	231.13	116.94
183	TR= 100 AÑOS	106	2562.25	2568.37	0.41	284.24	103.06
182	TR= 100 AÑOS	106	2562.13	2568.32	1	116.45	53.73
181	TR= 100 AÑOS	106	2562.03	2568.34	0.44	279.55	105.87
180	TR= 100 AÑOS	106	2562.1	2568.34	0.38	315.34	114.83
179	TR= 100 AÑOS	106	2562.17	2568.29	1	121.78	60.57
178	TR= 100 AÑOS	106	2562.39	2568.29	0.93	137.64	77.76
177	TR= 100 AÑOS	106	2562.17	2568.31	0.3	353.93	119.99
176	TR= 100 AÑOS	106	2562.18	2568.3	0.61	205.35	88.64
175	TR= 100 AÑOS	106	2562.22	2568.31	0.39	301.82	98.37
174	TR= 100 AÑOS	106	2562.28	2568.28	0.8	161	64.67
173	TR= 100 AÑOS	106	2562.34	2568.28	0.55	217.01	93.03
172	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2568.28	0.55	213.97	70.32
171	TR= 100 AÑOS	106	2562.32	2568.28	0.46	246.75	74.58
170	TR= 100 AÑOS	106	2562.26	2568.28	0.38	291.12	86.35
169	TR= 100 AÑOS	106	2561.63	2568.28	0.33	345.51	114.83
168	TR= 100 AÑOS	106	2561.87	2568.28	0.31	364.36	130.9
167	TR= 100 AÑOS	106	2562.19	2568.28	0.26	426.8	138.94
166	TR= 100 AÑOS	106	2562.57	2568.28	0.22	453.04	119.41
165	TR= 100 AÑOS	106	2562.23	2568.28	0.24	429.07	110.04
164	TR= 100 AÑOS	106	2562.31	2568.28	0.24	447.82	122.86
163	TR= 100 AÑOS	106	2562.38	2568.28	0.22	509.26	173.37

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

162	TR= 100 AÑOS	106	2562.52	2568.27	0.35	361.46	158.33
161.5		Bridge					
161	TR= 100 AÑOS	106	2562.4	2568.27	0.38	336.03	163.87
160	TR= 100 AÑOS	106	2562.5	2568.27	0.24	498.79	165.8
159	TR= 100 AÑOS	106	2562.64	2568.27	0.18	615.72	188.75
158	TR= 100 AÑOS	106	2562.64	2568.27	0.37	344.63	123.07
157	TR= 100 AÑOS	106	2562.69	2568.26	0.35	356.11	103.94
156	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2568.26	0.38	315.4	98.8
155	TR= 100 AÑOS	106	2562.26	2568.26	0.35	332.05	97.31
154	TR= 100 AÑOS	106	2562.32	2568.26	0.28	436.21	120.13
153	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2568.26	0.25	483.09	143.31
152	TR= 100 AÑOS	106	2562.51	2568.26	0.28	458.94	154.75
151	TR= 100 AÑOS	106	2562.56	2568.26	0.31	416.67	160.95
150	TR= 100 AÑOS	106	2562.49	2568.26	0.29	429.6	154.09
149	TR= 100 AÑOS	106	2562.37	2568.25	0.43	298.34	117.45
148	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2568.24	0.5	254.79	90.42
147	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2568.24	0.44	289.12	96.62
146	TR= 100 AÑOS	106	2562.46	2568.24	0.5	243.46	84.91
145	TR= 100 AÑOS	106	2562.41	2568.23	0.5	248.98	93.29
144	TR= 100 AÑOS	106	2562.59	2568.23	0.43	295.82	103.72
143	TR= 100 AÑOS	106	2562.48	2568.23	0.45	292.94	112.89
142	TR= 100 AÑOS	106	2562.55	2568.23	0.45	297.2	123.68
141	TR= 100 AÑOS	106	2562.61	2568.22	0.53	258.83	114.13
140	TR= 100 AÑOS	106	2562.52	2568.22	0.55	255.74	115.35
139	TR= 100 AÑOS	106	2562.49	2568.22	0.54	258.7	116.33
138	TR= 100 AÑOS	106	2562.44	2568.21	0.48	283.46	120.67
137	TR= 100 AÑOS	106	2562.45	2568.21	0.49	276.25	114.95
136	TR= 100 AÑOS	106	2562.47	2568.21	0.49	286.35	121.28
135	TR= 100 AÑOS	106	2561.00	2568.2	0.62	226.48	98.03
134	TR= 100 AÑOS	106	2562.77	2568.18	0.72	196.7	98.21
133	TR= 100 AÑOS	106	2562.34	2568.18	0.65	218.88	101.11
132	TR= 100 AÑOS	106	2562.22	2568.17	0.75	189.53	95.81
131	TR= 100 AÑOS	106	2562.45	2568.18	0.38	341.29	133.4
130	TR= 100 AÑOS	106	2562.55	2568.17	0.67	205.85	90.12
129	TR= 100 AÑOS	106	2562.62	2568.07	1.35	80.86	23.53
128	TR= 100 AÑOS	106	2562.47	2568.1	0.97	134.7	58.28
127	TR= 100 AÑOS	106	2562.39	2568.07	1.04	126.06	55.01
126	TR= 100 AÑOS	106	2562.48	2568.06	1.04	125.62	54.89
125	TR= 100 AÑOS	106	2562.58	2568.06	0.9	148.35	68.4
124	TR= 100 AÑOS	106	2562.66	2568.06	0.75	172.83	67
123	TR= 100 AÑOS	106	2562.69	2568.06	0.76	167.39	71.5
122	TR= 100 AÑOS	106	2562.75	2568.06	0.77	169.17	67.77
121	TR= 100 AÑOS	106	2562.3	2568.06	0.67	179.49	64.43
120	TR= 100 AÑOS	106	2562.53	2568.04	0.8	146.94	48.59
119	TR= 100 AÑOS	106	2562.83	2568.03	0.86	131.2	46.88
118	TR= 100 AÑOS	106	2562.67	2568.02	0.96	128.27	50.38
117	TR= 100 AÑOS	106	2562.58	2568.02	0.8	160.73	63.93

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

116	TR= 100 AÑOS	106	2562.51	2568.02	0.81	165.86	74.58
115	TR= 100 AÑOS	106	2562.43	2568.02	0.69	181.51	72.88
114	TR= 100 AÑOS	106	2562.54	2568.02	0.48	237.4	84.4
113	TR= 100 AÑOS	106	2562.59	2568.02	0.41	292.86	93.92
112	TR= 100 AÑOS	106	2562.7	2568.01	0.43	279.12	96.08
111	TR= 100 AÑOS	106	2562.64	2568.01	0.38	293.07	84.12
110	TR= 100 AÑOS	106	2562.49	2568.01	0.37	294.97	83.96
109	TR= 100 AÑOS	106	2562.52	2568.01	0.33	330.19	87.63
108	TR= 100 AÑOS	106	2562.45	2568	0.36	291.19	74.88
107	TR= 100 AÑOS	106	2562.75	2568	0.29	345.47	89.59
106	TR= 100 AÑOS	106	2562.37	2568	0.25	402.3	101.13
105	TR= 100 AÑOS	106	2562.46	2568	0.28	381.48	93.76
104	TR= 100 AÑOS	106	2562.6	2568	0.24	417.16	104.12
103	TR= 100 AÑOS	106	2562.44	2568	0.23	435.48	110.89
102	TR= 100 AÑOS	106	2562.44	2568	0.28	367.76	99.22
101	TR= 100 AÑOS	106	2562.44	2567.99	0.39	291.75	85.2
100	TR= 100 AÑOS	106	2562.47	2567.98	0.5	236.81	75.86
99	TR= 100 AÑOS	106	2562.5	2567.93	1.03	103.02	28.6
98	TR= 100 AÑOS	106	2562.43	2567.91	1.09	97.47	24.35
97	TR= 100 AÑOS	106	2562.44	2567.86	1.24	85.71	27.45
96	TR= 100 AÑOS	106	2562.43	2567.85	1.02	103.92	26.28
95	TR= 100 AÑOS	106	2562.37	2567.81	1.15	92.04	25.07
94	TR= 100 AÑOS	106	2562.39	2567.81	1.02	104.32	27.49
93	TR= 100 AÑOS	106	2562.37	2567.76	1.22	86.81	24.2
92	TR= 100 AÑOS	106	2562.32	2567.74	1.07	98.65	26.28
91	TR= 100 AÑOS	106	2563.17	2567.54	1.94	54.7	21.44
90	TR= 100 AÑOS	106	2562.22	2567.6	1.11	95.65	26.67
89	TR= 100 AÑOS	106	2562.11	2567.64	0.54	219.53	71.69
88	TR= 100 AÑOS	106	2562.83	2567.61	0.82	161.67	88.44
87	TR= 100 AÑOS	106	2562.25	2567.61	0.56	225.59	97.65
86	TR= 100 AÑOS	106	2562.11	2567.48	1.51	69.99	23.23
85	TR= 100 AÑOS	106	2561.99	2567.48	1.04	101.98	25.42
84	TR= 100 AÑOS	106	2561.95	2567.51	0.42	283.77	100.17
83	TR= 100 AÑOS	106	2562.17	2567.51	0.3	402.2	133.23
82	TR= 100 AÑOS	106	2562.17	2567.46	0.95	111.74	34.14
81	TR= 100 AÑOS	106	2562.14	2567.42	1.08	98.41	26.65
80	TR= 100 AÑOS	106	2562.02	2567.44	0.38	305.47	101.16
79	TR= 100 AÑOS	106	2561.99	2567.44	0.37	314.26	91.91
78	TR= 100 AÑOS	106	2562.39	2567.44	0.35	307.45	107.27
77	TR= 100 AÑOS	106	2562.22	2567.43	0.4	298.68	104.6
76	TR= 100 AÑOS	106	2562.07	2567.43	0.33	352.67	117.66
75	TR= 100 AÑOS	106	2561.92	2567.43	0.33	348.61	118.84
74	TR= 100 AÑOS	106	2561.74	2567.37	0.99	106.97	24.53
73	TR= 100 AÑOS	106	2561.74	2567.32	1.05	100.56	31.55
72	TR= 100 AÑOS	106	2561.68	2567.3	1.07	99.01	26.94
71	TR= 100 AÑOS	106	2562.31	2567.28	0.81	144.4	48.89
70	TR= 100 AÑOS	106	2562.31	2567.27	0.81	144.26	46.96

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

69	TR= 100 AÑOS	106	2562.05	2567.21	1.17	90.52	25.9
68	TR= 100 AÑOS	106	2561.9	2567.13	1.5	70.63	22.25
67	TR= 100 AÑOS	106	2561.75	2567.06	1.45	73.01	20.91
66	TR= 100 AÑOS	106	2561.81	2566.98	1.36	77.71	22.99
65	TR= 100 AÑOS	106	2561.85	2566.95	1.12	94.85	25.54
64	TR= 100 AÑOS	106	2561.74	2566.9	1.13	93.88	24.27
63	TR= 100 AÑOS	106	2562.57	2566.76	1.66	63.68	23.48
62	TR= 100 AÑOS	106	2562.29	2566.74	1.6	66.06	22.56
61	TR= 100 AÑOS	106	2561.99	2566.79	0.78	164.42	76.75
60	TR= 100 AÑOS	106	2562.01	2566.46	2.41	44.03	22.97
59	TR= 100 AÑOS	106	2561.81	2566.47	1.58	71.59	31.08
58	TR= 100 AÑOS	106	2561.94	2566.44	1.57	67.55	23.36
57	TR= 100 AÑOS	106	2562.19	2566.44	1.07	98.95	32.41
56	TR= 100 AÑOS	106	2562.04	2566.4	1.25	84.99	26.59
55	TR= 100 AÑOS	106	2561.94	2566.31	1.59	66.7	22.81
54	TR= 100 AÑOS	106	2561.94	2566.23	1.58	67.22	23.08
53.5		Bridge					
53	TR= 100 AÑOS	106	2561.92	2566.24	1.4	85.27	41.55
52	TR= 100 AÑOS	106	2561.91	2566.23	1.33	89.69	41.31
51	TR= 100 AÑOS	106	2561.72	2566	2.21	47.91	19.12
50	TR= 100 AÑOS	106	2561.47	2565.87	2.27	46.66	18.38
49	TR= 100 AÑOS	106	2561.52	2565.81	2.4	44.16	16.06
48.5		Bridge					
48	TR= 100 AÑOS	106	2562.09	2565.32	3.34	31.72	14.18
47	TR= 100 AÑOS	106	2561.84	2565.54	1.82	65.5	34.68
46	TR= 100 AÑOS	106	2561.73	2565.3	2.24	47.23	20.74
45	TR= 100 AÑOS	106	2559.92	2565.4	1.01	106.88	33.93
44	TR= 100 AÑOS	106	2560.02	2565.4	0.73	161.87	57.83
43	TR= 100 AÑOS	106	2560.12	2565.39	0.63	193	68.95
42	TR= 100 AÑOS	106	2560.25	2565.39	0.52	232.78	83.23
41	TR= 100 AÑOS	106	2560.39	2565.38	0.51	246.47	94.15
40	TR= 100 AÑOS	106	2560.53	2565.38	0.41	299.86	110.38
39	TR= 100 AÑOS	106	2560.61	2565.37	0.39	310.69	112.8
38	TR= 100 AÑOS	106	2560.61	2565.37	0.37	322.46	112.72
37	TR= 100 AÑOS	106	2560.61	2565.36	0.36	332.59	113.35
36	TR= 100 AÑOS	106	2560.61	2565.36	0.34	343.54	114.1
35	TR= 100 AÑOS	106	2560.62	2565.36	0.33	352.38	114.46
34	TR= 100 AÑOS	106	2560.62	2565.35	0.38	308.15	99
33	TR= 100 AÑOS	106	2560.62	2565.35	0.31	366.41	115.01
32	TR= 100 AÑOS	106	2560.72	2565.34	0.29	378.89	115.56
31	TR= 100 AÑOS	106	2560.62	2565.34	0.28	400.38	116.39
30	TR= 100 AÑOS	106	2560.51	2565.34	0.3	381.97	115.82
29	TR= 100 AÑOS	106	2560.4	2565.34	0.29	398.43	118.19
28	TR= 100 AÑOS	106	2560.25	2565.33	0.42	279.74	86.83
27	TR= 100 AÑOS	106	2560.1	2565.32	0.37	320.47	102.83
26	TR= 100 AÑOS	106	2559.97	2565.32	0.35	337.04	117.42
25	TR= 100 AÑOS	106	2559.85	2565.31	0.38	324.95	106.62

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

24	TR= 100 AÑOS	106	2559.73	2565.31	0.22	598.31	199.88
23	TR= 100 AÑOS	106	2559.8	2565.31	0.36	342.35	107.37
22	TR= 100 AÑOS	106	2559.87	2565.3	0.37	327.21	106.22
21	TR= 100 AÑOS	106	2559.94	2565.3	0.36	340.97	111.29
20	TR= 100 AÑOS	106	2560.01	2565.3	0.37	327.51	109.52
19	TR= 100 AÑOS	106	2560.22	2565.29	0.38	323.55	108.74
18	TR= 100 AÑOS	106	2560.3	2565.29	0.36	316.67	98.31
17	TR= 100 AÑOS	106	2560.49	2565.29	0.37	311.03	100.22
16	TR= 100 AÑOS	106	2560.64	2565.29	0.25	462.95	156.12
15.5		Bridge					
15	TR= 100 AÑOS	106	2560.65	2565.28	0.52	237.96	156.72
14	TR= 100 AÑOS	106	2560.86	2565.28	0.22	488.95	163.19
13	TR= 100 AÑOS	106	2561.47	2565.28	0.32	327.23	114.43
12	TR= 100 AÑOS	106	2561.27	2565.28	0.3	335.31	118.99
11	TR= 100 AÑOS	106	2561.24	2565.28	0.26	417.65	144.65
10	TR= 100 AÑOS	106	2561.28	2565.27	0.31	352.04	134.77
9	TR= 100 AÑOS	106	2561.3	2565.26	0.43	257.73	109.3
8	TR= 100 AÑOS	106	2560.79	2565.2	1	105.6	39.53
7	TR= 100 AÑOS	106	2560.12	2565.23	0.36	330.65	113.5
6	TR= 100 AÑOS	106	2559.76	2565.19	0.87	122.07	33.56
5	TR= 100 AÑOS	106	2559.62	2565.19	0.79	134.59	32.79
4	TR= 100 AÑOS	106	2559.77	2565.16	0.85	124.14	33.42
3	TR= 100 AÑOS	106	2560.47	2565.06	1.47	72.29	25.01
2	TR= 100 AÑOS	106	2560.4	2564.98	1.6	76.08	70.04

8.1. CONCLUSIONES

Dentro de la información secundaria evaluada en este estudio, se analizó el modelo hidráulico desarrollado por la CAR mediante el cual se propuso una limpieza y reconformación del cauce en el tramo definido de 9 km medidos desde la entrega del río Balsillas al río Bogotá hacia aguas arriba.

Al actualizar la hidrología se encuentran caudales mayores a los calculados en su momento por la CAR, se tendría de esta forma un margen de seguridad mayor respecto a la capacidad hidráulica del cauce una vez se definan los volúmenes a remover.

Respecto al modelo digital de terreno empleado, se infiere que el empleado en el modelo de la CAR es un terreno levantado con anterioridad a la ola invernal de los años 2010-2011, dado que la altura de los jarillones es considerablemente inferior respecto a la topografía levantada en el año 2018 y actualizada en este estudio, donde encontramos jarillones de hasta 4.5 m. Probablemente los propietarios de predios aledaños al río adelantaron obras de “emergencia” posteriores a la ola invernal, aumentando la altura de los jarillones del río y modificando considerablemente el terreno.

El fondo del río balsillas en el modelo CAR tiene una pendiente homogénea y para un caudal menor (TR=100 años) mantiene el cauce a banca llena y sobrepasa jarillones en varios

	ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS PARA DISEÑAR LA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DEL RÍO BALSILLAS PARA CONDICIONES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN, EN NUEVE (9) KILOMETROS MEDIDOS DESDE SU DESEMBOCADURA EN EL RÍO BOGOTÁ HACIA AGUAS ARRIBA.			
	ESTUDIO HIDRÁULICO			
	MOSQUERA, CUNDINAMARCA	Elaborado 25/11/2020	Versión: 1	

sectores. Por otra parte, en el modelo de esta consultoría, se observa un fondo bastante irregular; como se indicó anteriormente por la materia orgánica en descomposición que llega a 1.5 m de profundidad (Buchón), pero aun así y con caudales superiores (TR=100 años) hasta en 38 m³/s, aunque trabaja a banca llena, tiene menos sectores de desbordamiento respecto al modelo CAR. Esto último, debido al incremento en la altura de los jarillones

Desconociendo la realidad del río en el momento que se desarrolló el modelo hidráulico CAR, también emplean rugosidades altas para el cauce (0.04) probablemente adoptando las mismas consideraciones presentadas en este estudio, respecto a la capa de buchón que cubre la superficie del cuerpo hídrico.

Teniendo en cuenta que el cauce y orillas del río Balsillas fueron modificados con posterioridad al desarrollo del modelo hidráulico de la CAR, se evidencia que las secciones propuestas y los volúmenes calculados en este ejercicio de modelación resultan inválidos a hoy día, teniendo en cuenta que una vez se inicien las labores de limpieza y reconformación de la sección transversal del vaso en campo, no van a coincidir los planos de diseño CAR con la realidad del río.

Respecto a las estructuras sobre el cauce, se encuentra que solamente los puentes ubicados en las abscisas K2+440 y K9+222 tienen capacidad hidráulica suficiente para transitar todos los caudales evaluados.

El puente K0+450 tiene capacidad hidráulica suficiente para transitar todos los caudales evaluados, a excepción del caudal de los 100 años, el cual es remansado por la estructura.

El puente K2+369 tiene capacidad hidráulica suficiente para transitar todos los caudales hasta el retorno de 25 años, caudales superiores, son remansados por la estructura.

Las estructuras más críticas corresponden a los puentes K6+065 y K9+366 que solo tiene capacidad hidráulica para transitar el caudal asociado al retorno de los 2.33 años, caudales superiores serán remansados por esta estructura. Estos puentes se convierten en obstrucciones que van a generar desbordamientos aguas arriba para caudales relativamente recurrentes.

En general el cauce en el tramo evaluado tiene capacidad hidráulica muy aceptable (hasta caudales asociados al retorno de 25 años) para las condiciones desfavorables que generan la capa superficial de Buchón y el Buchón sedimentado y en descomposición que se encuentra en el fondo del cauce. Removiendo este material superficial y sedimentado, así como reconformando algunos tramos críticos y eliminando las estructuras hidráulicas que son una obstrucción para el flujo (puentes K6+065 y K9+366) se llegaría a tener una capacidad hidráulica suficiente para transitar el caudal asociado al retorno de los 100 años probablemente en todo el tramo de estudio.