

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

ANEXOS

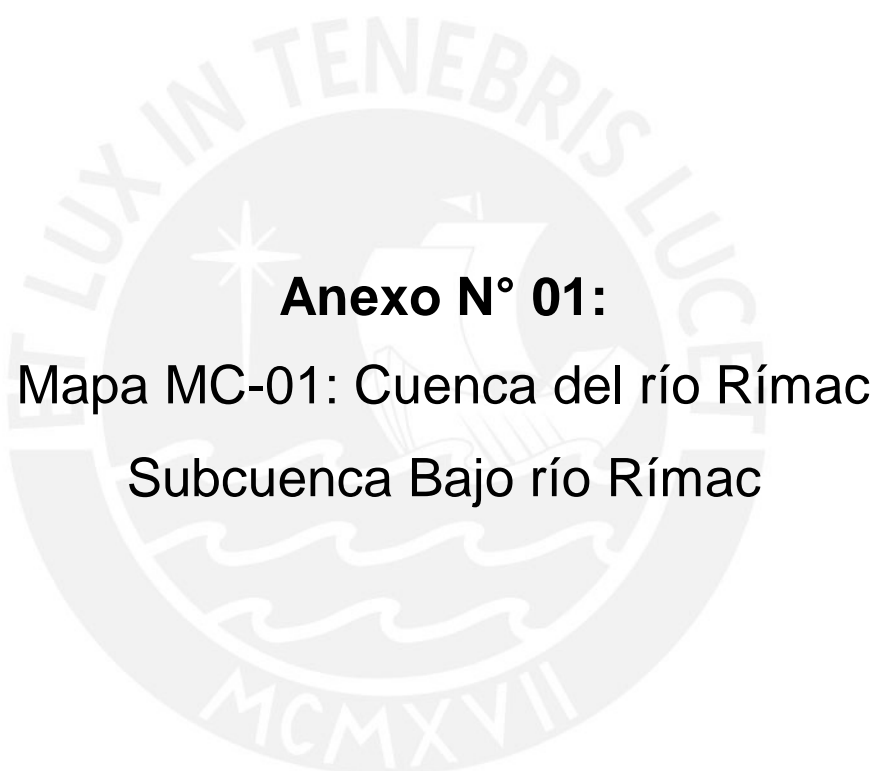
PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO URBANO DEL RÍO RÍMAC
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE BIOINGENIERÍA

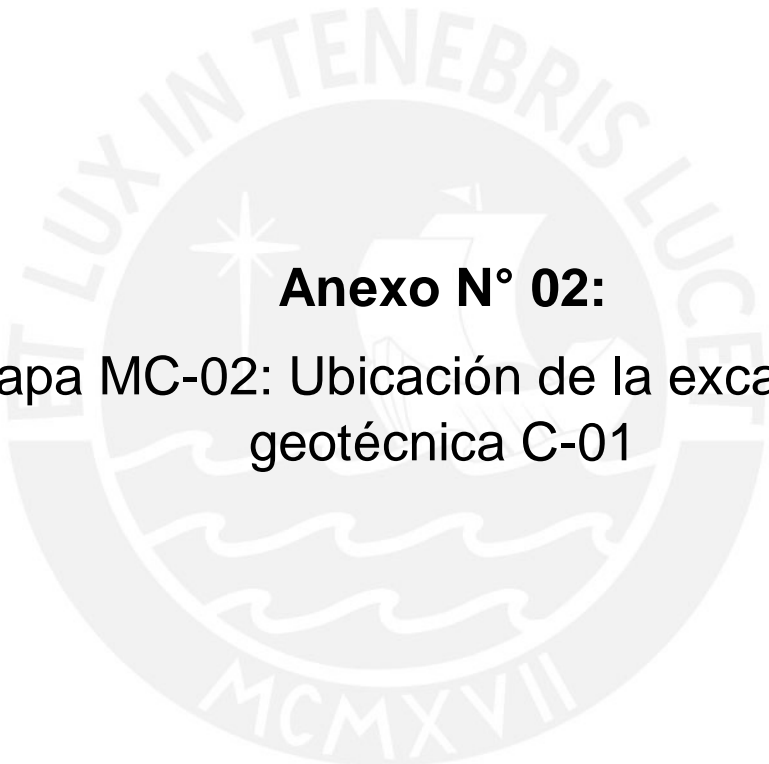
Tesis para optar el Título de **INGENIERO CIVIL**, que presenta el bachiller:

Joel Manuel Fernández Espinoza

ASESOR: Dr. Ronald Gutiérrez Llantoy

Lima, mayo del 2015





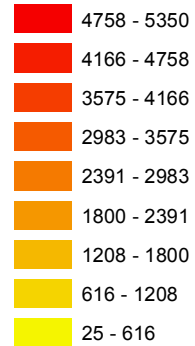
Anexo N° 02:
Mapa MC-02: Ubicación de la excavación
geotécnica C-01

260000

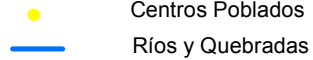
280000

300000

ALTITUD (m)

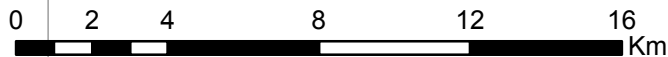


LEYENDA

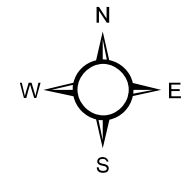


TRAMO DE ESTUDIO

Propiedades Físico-Mecánicas y Parámetros Geotécnicos	
SUCS	GP (Grava mal gradada)
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	---
Gravas (%)	76.01
Arenas (%)	23.65
Finos (%)	0.34
D50 (mm)	16.2
Permeabilidad (cm/seg)	> 10 ⁻²
Máximo peso unitario (Ton/m ³)	1.84 - 2.00



DATUM WGS84



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO URBANO DEL RÍO RÍMAC MEDIANTE LA APLICACIÓN DE BIOINGENIERÍA			
TESISTA: JOEL MANUEL FERNANDEZ ESPINOZA ASESOR: DR. RONALD GUTIERREZ LLANTOY			
MAPA: UBICACIÓN DE EXCAVACIÓN GEOTÉCNICA C-01 SECTOR HUÁSCAR - SAN JUAN DE LURIGANCHO		CÓDIGO: MC-02	
ELABORADO: J.F.E.	ESCALA: 1/200 000	FUENTE: ANA (2012)	FECHA: ENERO 2015



Anexo N° 03:
Resultados de laboratorio Mecánica de suelos

RESULTADOS DE LABORATORIO

AREA : Lecho de cauce del Río Rímac, con fines de Estudios Hidrológicos para completar el criterio del Diseño Hidrológico del Puente Río Rímac
UBICACION : Dist. San Juan de Lurigancho, Lima
CLIENTE : **CONSORCIO TREN ELÉCTRICO LIMA**
MUESTRA : Indicada
FECHA : SET.2011

Calicata	Muestra m De-a	Análisis granulométrico por tamices, vía húmeda, ASTM-D-422											
		Porcentaje acumulativo que pasa en peso											
N°		1 1/2"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	N°4	N°10	N°20	N°40	N°60	N°100	N°200
C-1	0.00-2.00	76.16	53.36	45.10	41.73	38.59	37.19	35.86	27.68	16.43	7.71	3.21	1.32
C-2	0.00-2.00	79.17	62.68	54.54	49.40	42.94	41.10	35.63	27.90	16.34	7.55	3.12	1.26
C-3	0.00-0.80						100.00	100.00	99.90	99.53	90.45	53.72	21.87
	0.80-1.10	100.00	99.08	98.91	98.69	98.51	98.41	98.28	97.99	96.29	87.90	64.36	34.00
	1.10-2.00	81.36	62.04	55.06	50.64	45.64	44.17	40.65	36.15	23.54	10.73	4.69	1.88

Muestras obtenidas in-situ.

EYP de Ingeniería S.R.L.

César A. Vilca Ghezzi
 Ingeniero Civil
 C.I.P. 8314

ALA	FOLIO
CHILLON	27
RIMAC	
LURIN	





EYP DE INGENIERIA S.R.L.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 MANUEL GONZALEZ DE LA ROSA 435 □ LIMA 17 - PERU □ T 461 8979 TELEFAX: 461 5253

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM-D-422

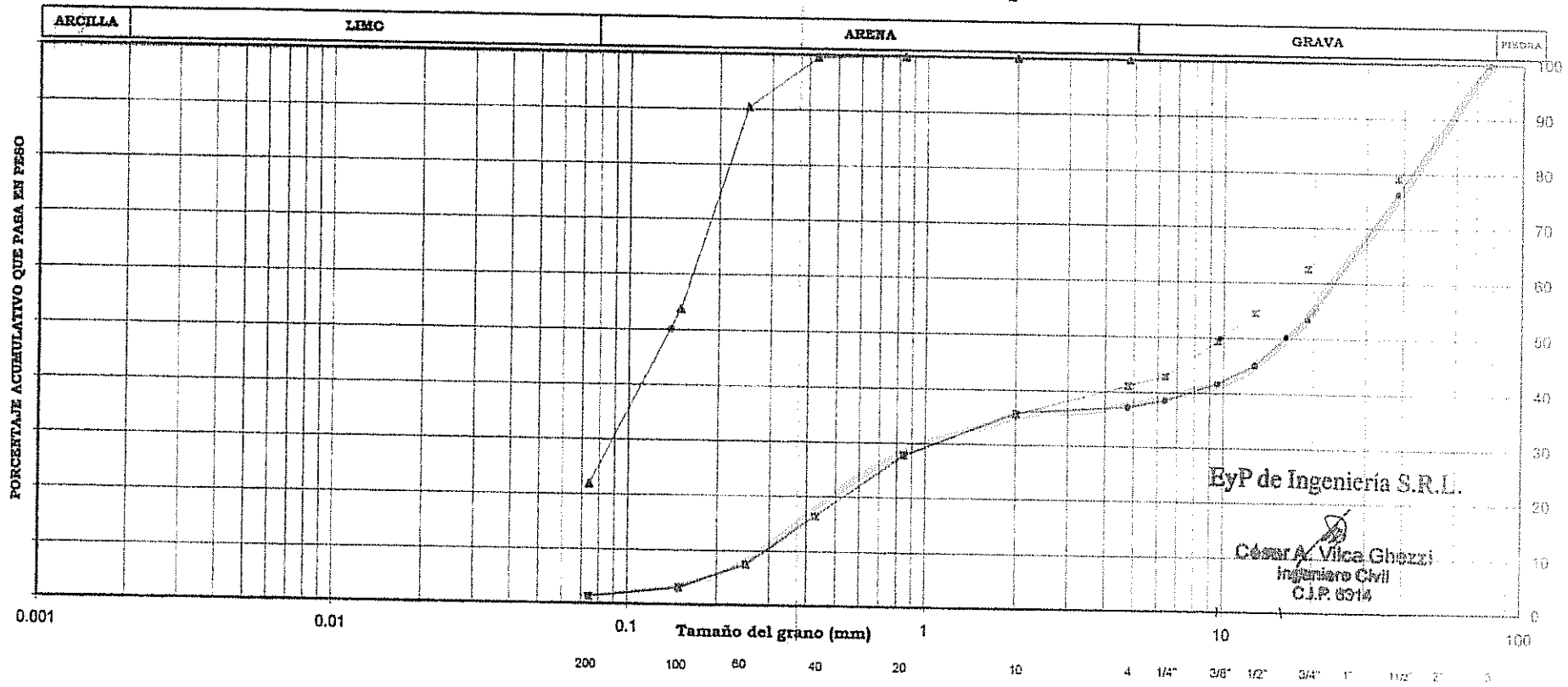
AREA : Lecho de cauce del Río Rimac, con fines de Estudios Hidrológicos para completar el criterio del Diseño Hidrológico del Puente Río Rimac

UBICACIÓN : Dist. San Juan de Lurigancho, Lima

CLIENTE : CONSORCIO TREN ELÉCTRICO LIMA

FECHA : SET.2011

Cálicata	Muestra m	Gráfico	Límites de Consistencia %				Clasificación de suelos		
			LL	LP	LC	IP	SUCS	AASHTO	
C-1	0.00-2.00	→					GP	A-1-a(0)	
C-2	0.00-2.00	→					GP	A-1-b(0)	
C-3	0.00-0.80	→	24.52				N.P.	SM	A-2-a(0)



EyP de Ingeniería S.R.L.
 César A. Vilca Ghazzi
 Ingeniero Civil
 C.I.P. 6314

ALA
 CHILLON
 RIMAC
 LURIN
 FOLIO

RESULTADOS DE LABORATORIO

AREA : Lecho de cauce del Río Rimac, con fines de Estudios Hidrológicos para completar el criterio del Diseño Hidrológico del Puente Río Rimac
UBICACION : Dist. San Juan de Lurigancho, Lima
CLIENTE : **CONSORCIO TREN ELÉCTRICO LIMA**
MUESTRA : Indicada
FECHA : SET.2011

Calicata	Muestra m De-a	Límites de Consistencia %			Clasificación de suelos	
		Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	SUCS ASTM-D-2487	AASTHO ASTM-D-3282
	C-1	0.00-2.00			GP	A-1-a(0)
	C-2	0.00-2.00			GP	A-1-a(0)
	C-3	0.00-0.80	24.52	N.P.	SM	A-2-4(0)
		0.80-1.10	21.47	N.P.	SM	A-2-4(0)
		1.10-2.00			GP	A-1-a(0)

Muestras obtenidas in-situ.

EyP de Ingeniería S.R.L.


 César A. Alca Ghezzi
 Ingeniero Civil
 C.I.P. 6314

ALA	FOLIO
CHILLON	
RIMAC	
LURIN	





REGISTRO DE POZO DE PRUEBA

Área : Lecho de cauce del Río Rimac, con fines de Estudios Hidrológicos
para completar el criterio del Diseño Hidrológico del Puente Río Rimac

Ubicación : Dist. San Juan de Lurigancho, Lima

Cliente : CONSORCIO TREN ELÉCTRICO LIMA


Fecha : 10.SET.2011

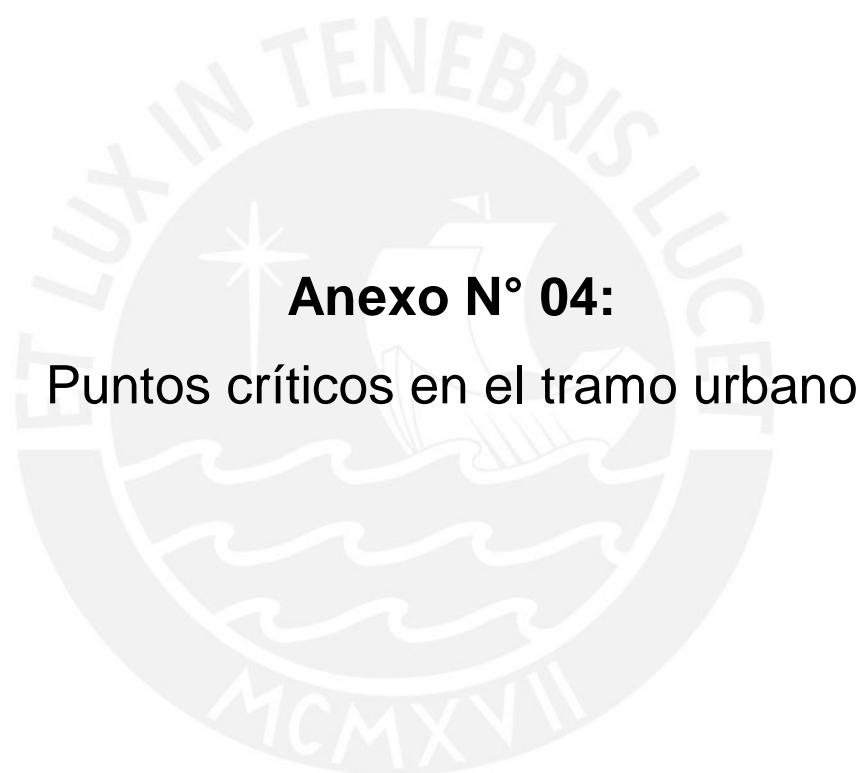
Operador : Ing. Edward Enriquez Anampa

Estructura : Lecho de río

Excavación N° : C-17

Nivel Freático : No se encontró

Símbolo de Clasificación		Profundidad m	Descripción
Letra	Gráfico		
GP		0.00 1 2.00 2 3 4 5	<p>0.00m - 2.00m GRAVA MAL GRADUADA (GP)</p> <p>Gravas gruesas con escaso porcentaje a trazas de finos y gran a buen porcentaje de arenas medias y finas, color beige claro, humedad ligera, medianamente densa a densa.</p> <p>G.G.=48.64% G.F.=16.17% G=62.81% A.G.=1.33% A.M.=19.43% A.F.=15.11% A=35.87% F=1.32%</p> <p>Sus elementos gruesos son subredondeados a redondeados, de superficies lisas y rugosas, duras, sanas, de buen peso volumétrico.</p> <p>Porcentaje de piedras, pedrones y bloques De 3" a 6" 22.5%, de 6" a 12" 20.0% y > de 12" 7.5%</p> <p>Tamaño máximo 18" x 14" x 13"</p> <p>Su clasificación en el sistema AASTHO es A-1-a(0), cuyo comportamiento como terreno de fundación es excelente a bueno.</p> <p style="text-align: right;">EyP de Ingeniería S.R.L. <i>[Firma]</i> G. Rodolfo A. Vilca Ghezzi Ingeniero Civil C.I. 6314</p>



SECTOR PUENTE HUÁSCAR - UTM (280896 , 8668544)

Problemas Encontrados:
Depósito de material angular en ciertos tramos del río, principalmente grava angular mayor a 10 pulgadas. En este sector se proyecta el Tramo 2 de la Línea 1 del tren eléctrico.

Elementos Expuestos: Vías de acceso, Infraestructura de servicios.



Depósitos de material angular.



SECTOR PUENTE HUÁNUCO - UTM (280173 , 8667761)

Problemas Encontrados:
Depósito de material angular en ciertas partes del tramo, principalmente grava angular mayor a 10 pulgadas. En este sector se están realizando las obras del intercambio vial Vía Parque Rímac.

Elementos Expuestos: Vías de acceso, Infraestructura de servicios.



Depósito de material angular y desperdicios urbanos.



SECTOR PUENTE BALTA - UTM (279755 , 8667822)

Problemas Encontrados: En este sector se están realizando las obras del intercambio vial Vía Parque Rímac.

Elementos Expuestos: Vías de acceso, Infraestructura de servicios.



Obras del Intercambio vial Vía Parque Rímac.



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 04: Puntos críticos en el tramo urbano.



Elaboración Propia

SECTOR AV. ABANCAY - UTM (279613 , 8667827)	
<p>Problemas Encontrados: En este sector se están realizando las obras del intercambio vial Vía Parque Rímac.</p>	<p>Obras del Intercambio vial Vía Parque Rímac.</p>
<p>Elementos Expuestos: Vías de acceso, Infraestructura histórica.</p>	



SECTOR AV. JIRON DE LA UNIÓN - UTM (279038 , 8667834)	
<p>Problemas Encontrados: Área de influencia del proyecto Vía Parque Rímac.</p>	<p>Acumulación de material angular en el eje del río.</p>
<p>Elementos Expuestos: Vías de acceso, Infraestructura histórica.</p>	



SECTOR AV. TACNA - UTM (278570 , 8668056)	
<p>Problemas Encontrados: Área de influencia del proyecto Vía Parque Rímac. Aguas abajo del puente de la Av. Tacna se presenta una zona potencial de inundación.</p>	<p>Agua contaminada producto de desechos industriales y domésticos.</p> <p>Depósito de material angular.</p>
<p>Elementos Expuestos: Vías de acceso, Infraestructura histórica.</p>	



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 04: Puntos críticos en el tramo urbano.



Elaboración Propia

SECTOR PUENTE DEL EJÉRCITO - UTM (277540 , 8668334)	
<p>Problemas Encontrados: Daños en viviendas e infraestructura de servicios por erosión en los márgenes del río Rímac. En esta área el río presenta forma de acantilados de hasta 10 metros de profundidad, con taludes de poca resistencia a la erosión.</p>	
<p>Elementos Expuestos: Viviendas, puente del Ejército y vías de acceso.</p>	

Acumulación de residuos industriales y domésticos.

Erosión en márgenes del río Rímac (Potencial Falla en Cantilever).

SECTOR PUENTE SANTA MARÍA - UTM (276928 , 8668664)	
<p>Problemas Encontrados: Daños en viviendas e infraestructura de servicios, por erosión en los márgenes del río Rímac. En esta área el río presenta forma de acantilados de hasta 10 metros de profundidad, con taludes de poca resistencia a la erosión.</p>	
<p>Elementos Expuestos: Viviendas, puente Santa María y vías de acceso.</p>	

Tramo en forma de Acantilados (Potencial Falla en Cantilever).

Colapso de vivienda al borde del río.

SECTOR PUENTE DUEÑAS - UTM (275127 , 8668740)	
<p>Problemas Encontrados: Daños en viviendas e infraestructura de servicios, por erosión en los márgenes del río Rímac. En esta área el río presenta forma de acantilados de hasta 8 metros de profundidad, con taludes de poca resistencia a la erosión.</p>	
<p>Elementos Expuestos: Viviendas, puente Dueñas y vías de acceso.</p>	

Acumulación de material angular.

Acumulación de residuos domésticos.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 04: Puntos críticos en el tramo urbano.



Elaboración Propia

SECTOR AV. UNIVERSITARIA - UTM (273770 , 8668683)	
<p>Problemas Encontrados: Viviendas ubicadas en el borde del río y en riesgo por la acción erosiva del mismo. Construcción de ambientes deportivos por parte de la Municipalidad del Callao que reduce la caja hidráulica del río.</p>	
<p>Elementos Expuestos: Viviendas, puente Universitaria y vías de acceso.</p>	

Vertimientos de aguas residuales industriales informales.

Tramo en forma de acantilados (Generación de Falla en Cantilever).

SECTOR AV. FAUCETT - UTM (271466 , 8668184)	
<p>Problemas Encontrados: Daños en viviendas, por inundación y erosión. En 1994 el río Rímac se desbordó afectando a 1 500 personas en las urbanizaciones Néstor Gambeta, Dulando y otros.</p>	
<p>Elementos Expuestos: Viviendas, puente Faucett y vías de acceso.</p>	

Puente en peligro por socavación del río.

Acumulación de material angular y desechos industriales.

SECTOR AV. NESTOR GAMBETA - UTM (268415 , 8668492)	
<p>Problemas Encontrados: Daños en viviendas, calles, avenidas y campos de cultivos ocasionados por inundación y erosión. En 1994 el río Rímac se desbordó afectando a 1500 personas en las urbanizaciones Néstor Gambeta, Dulando y otros.</p>	
<p>Elementos Expuestos: Viviendas, puente Gambeta y cultivos.</p>	

Puente en peligro por socavación del río.

Diques expuestos a erosión, presencia de residuos sólidos.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 04: Puntos críticos en el tramo urbano.



Elaboración Propia



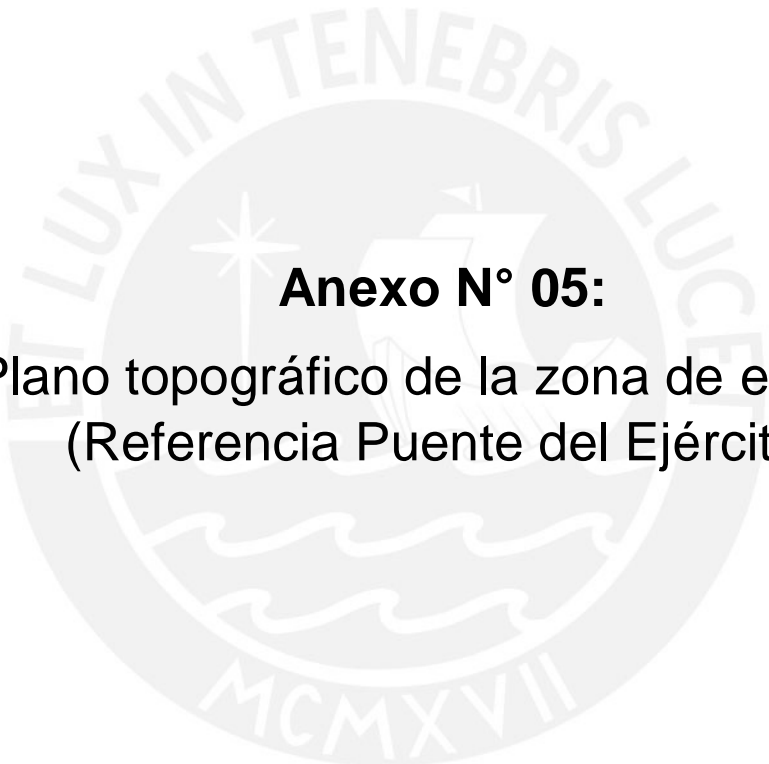
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

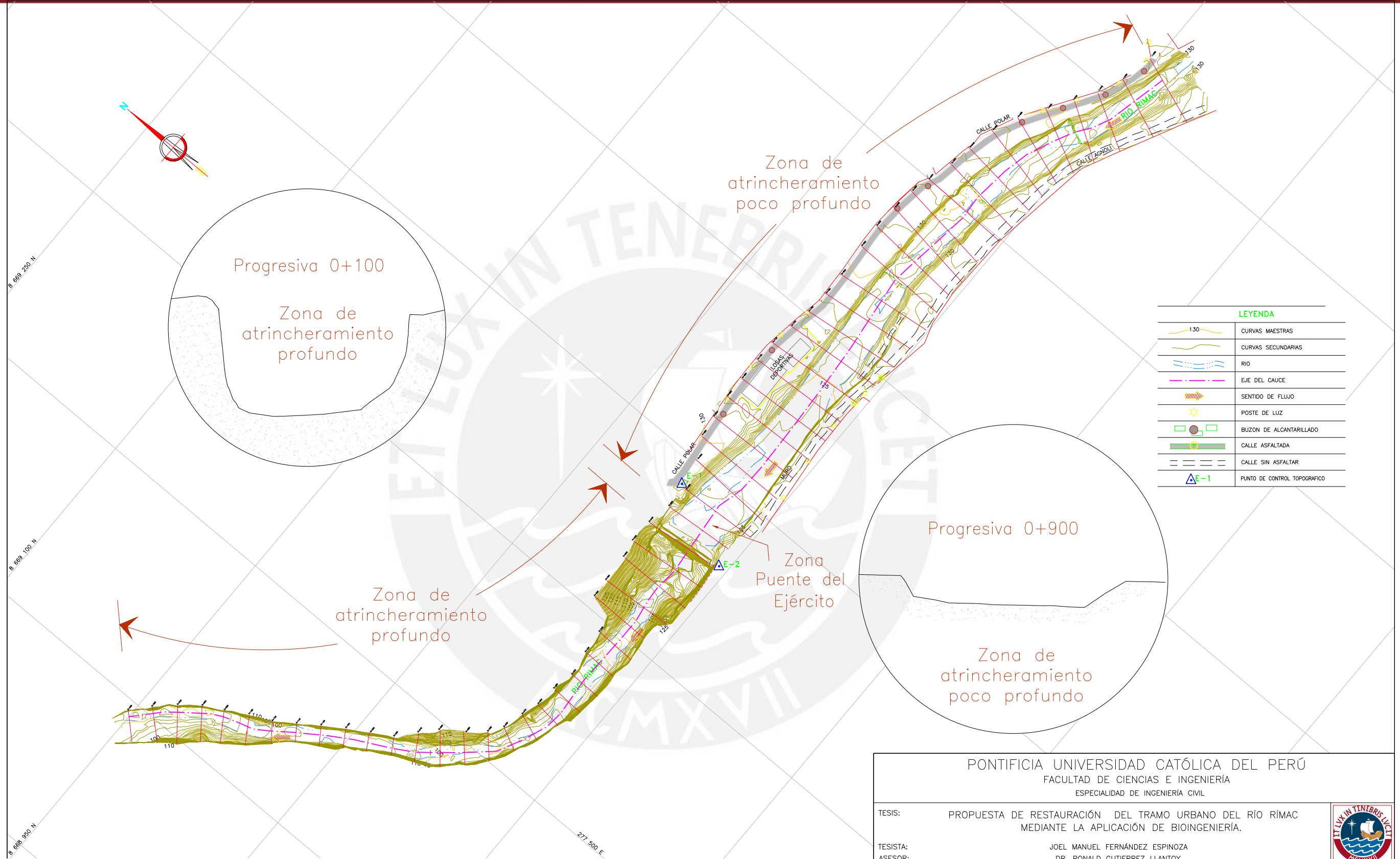
Anexo N° 04: Puntos críticos en el tramo urbano.



Elaboración Propia



Anexo N° 05:
Plano topográfico de la zona de estudio
(Referencia Puente del Ejército)



LEYENDA

	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	RÍO
	EJE DEL CAUCE
	SENTIDO DE FLUJO
	POSTE DE LUZ
	BUZÓN DE ALCANTARILLADO
	CALLE ASFALTADA
	CALLE SIN ASFALTAR
	PUNTO DE CONTROL TOPOGRÁFICO

NOTA:
 -Las progresivas fueron colocados en sentido contrario al flujo para fines del modelamiento hidráulico en HEC - RAS, pues este las invierte al momento de importarlas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL					
TESIS: PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO URBANO DEL RÍO RÍMAC MEDIANTE LA APLICACIÓN DE BIOINGENIERÍA.					
TESISISTA: JOEL MANUEL FERNÁNDEZ ESPINOZA ASESOR: DR. RONALD GUTIERREZ LLANTOY					
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO (REFERENCIA PUENTE DEL EJÉRCITO)			CODIGO: TP-01		
FUENTE: MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA			PROYECTO: EVALUACIÓN HIDRAULICA DEL PUENTE DEL EJÉRCITO		
DISEÑO: J.F.E.	DIBUJO CAD: J.F.E.	REVISADO: R.G.L.	ESCALA: 1/3 000	FECHA: FEB 2015	ARCHIVO CAD:



Anexo N° 06:
Proceso de modelamiento en HEC-RAS

1. Pre-Modelamiento Civil 3D

La información geométrica es parte fundamental que necesita el software HEC-RAS para llevar a cabo su objetivo. En ese aspecto, se deberán introducir diversas secciones transversales a lo largo del cauce a modelar. Para la exportación de las secciones transversales al HEC-RAS fue necesaria la utilización del software Civil 3D. En primera instancia, la información topográfica se encontraba como archivo de curvas de nivel con elevación, por lo cual se inició con la creación de la superficie mediante el comando **Surfaces** en la pestaña **Prospector** del ícono **Toolspace**. Con la superficie ya definida se procedió a dibujar el eje principal del río con el propósito de generar posteriormente el alineamiento y secciones transversales correspondientes.

Debido a que el sentido que utiliza el Civil 3D es opuesto al HEC-RAS, se dibujó el eje principal del río en sentido contrario a su flujo natural. Con el comando **Alignment** se creó el alineamiento a partir del eje del río, que a su vez se empleó para la generación de las secciones transversales con el comando **Sample Line**. Finalmente, se exportaron las secciones ya creadas con el comando **Export to Hec-Ras**.

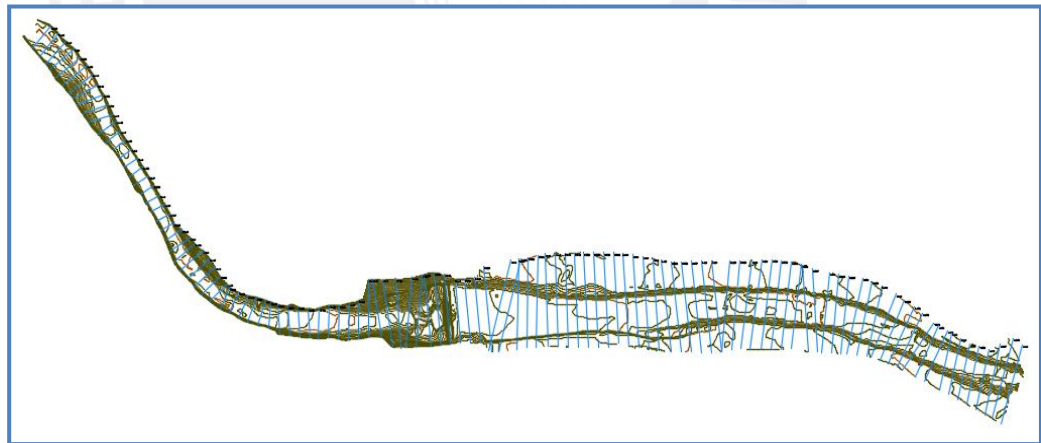


Figura A06-01: Secciones Transversales en Civil 3D del tramo del río Rímac a modelar (Elaboración Propia)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS



Elaboración Propia

2. Modelamiento HEC-RAS

Con la aplicación del software HEC-RAS (Hydrological Engineering Center – River Analysis System) Versión 4.1.0 creado por la United States Army Corps Engineers USACE, se procedió al desarrollo del modelo hidráulico. Este software permite realizar análisis hidráulicos de flujos unidimensional gradualmente variados, permanentes y no permanentes, transporte de sedimentos, análisis de temperatura del agua y calidad del agua (US Army Corps of Engineers, 2010).

En primer lugar, se inició con la creación del proyecto denominado Río Rímac; así como la importación de las secciones transversales con el ícono **Geometric Data**. Mediante el comando **Import Geometry Data** se generaron las secciones transversales en Formato SIG, para su posterior simulación (Figura A06-02). En este mismo entorno se ingresaron los valores de rugosidad tanto para el fondo de canal como para los taludes que cruza el río. Luego, se generó la simulación para los distintos escenarios a analizar (régimen permanente, no permanente y calidad de agua).

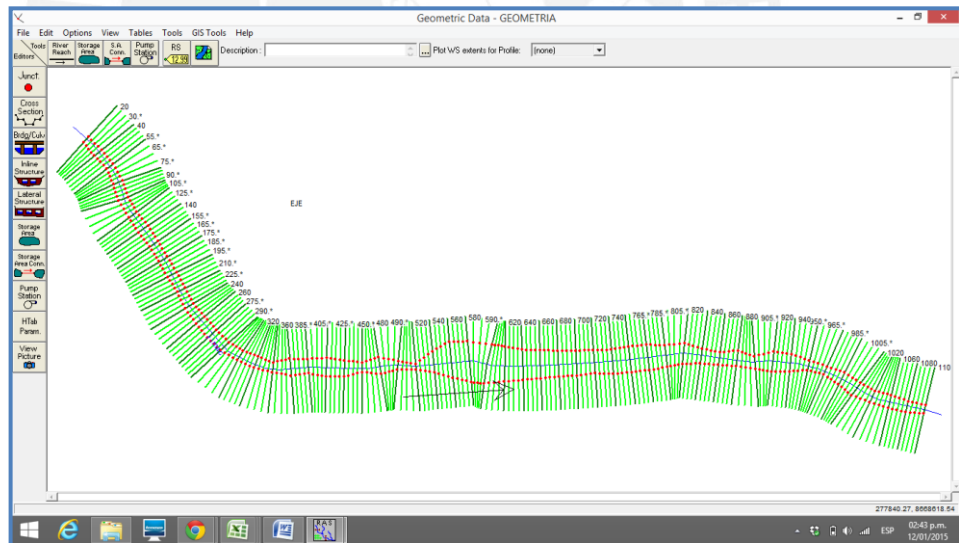


Figura A06-02: Secciones transversales importadas al HEC-RAS (Elaboración Propia)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL	
Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.	
Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS	

Elaboración Propia

2.1. Simulación régimen permanente

Para la simulación en HEC-RAS del flujo permanente (**Steady Flow Analysis**) fue necesaria la introducción de los caudales máximos para distintos períodos de retorno (**Steady Flow Data**); además de las condiciones de contorno, en este caso, **Normal Depth (Upstream Normal Depth $S = 0.01$, Downstream Normal Depth $S = 0.0126$)**. Tanto en la Figura A06-03, como la Figura A06-04 se puede observar la data ingresada para el análisis en flujo permanente.

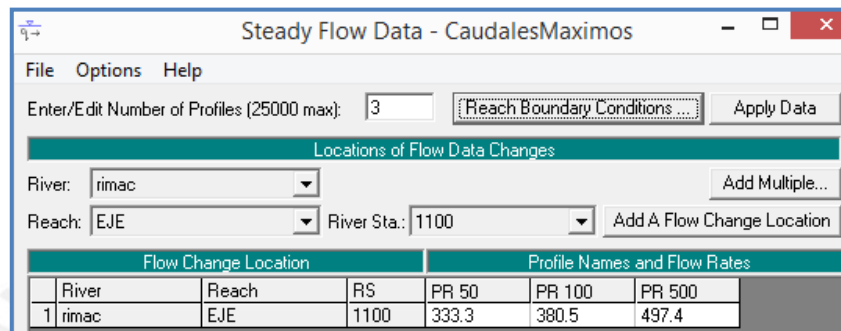


Figura A06-03: Introducción de caudales máximos para 3 períodos de retorno (Elaboración Propia)

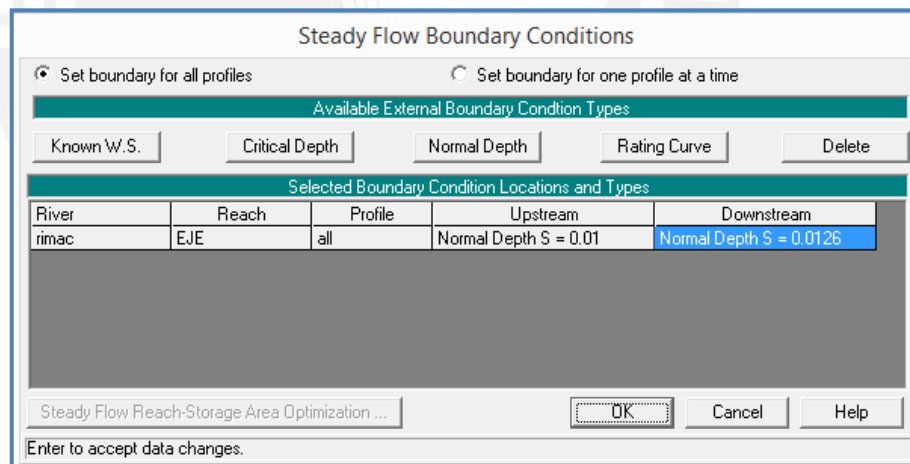


Figura A06-04: Condiciones de contorno para la simulación en flujo permanente (Elaboración Propia)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS



Elaboración Propia

Con ingreso de estas condiciones se procedió a correr el programa para el análisis en flujo permanente (**Steady Flow Analysis**). Es importante señalar que se trabajó con un régimen de flujo mixto (subcrítico y supercrítico).

2.2. Simulación régimen no permanente

Para la simulación en HEC-RAS del régimen no permanente (**Unsteady Flow Analysis**) fue necesario el ingreso de condiciones de contorno y condiciones iniciales en el **Unsteady Flow Data**. Para el caso de las condiciones de contorno (**Boundary Conditions**), estas fueron definidas aguas arriba y aguas abajo del tramo en análisis. En la Figura A06-05, se puede observar los tipos de condiciones de contorno ingresados.

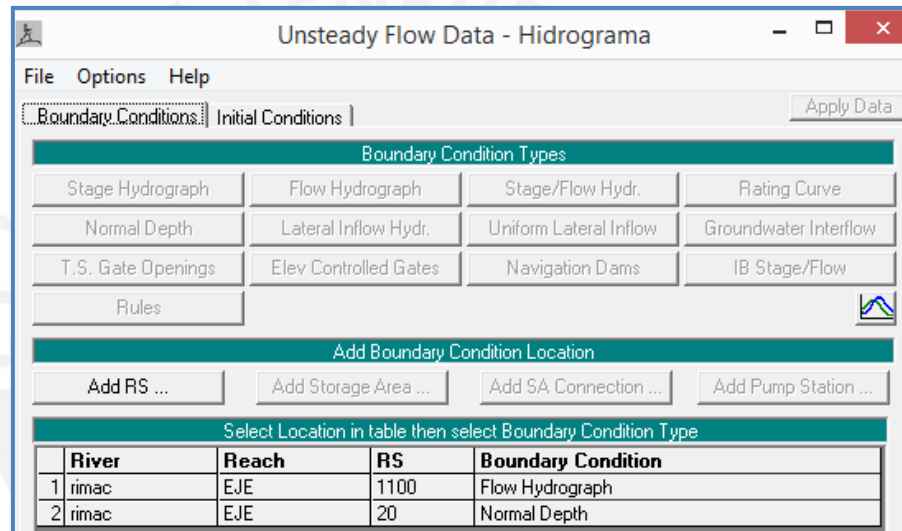



Figura A06-05: Introducción de condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo del tramo en análisis para la simulación de flujo no permanente (Elaboración Propia)

En cuanto a las condiciones de contorno, aguas arriba se introdujo un hidrograma de flujo (**Flow Hydrograph**) perteneciente a un período de retorno de 100 años (ver Anexo N°08). Por otra parte, aguas abajo se utilizó la condición de contorno **Normal Depth** en donde se ingresó un **Friction Slope** de 0.0126.

<p>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL</p>	
<p>Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.</p>	
<p>Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS</p>	

Elaboración Propia

Para el caso de las condiciones iniciales (**Initial Conditions**) se empleó un valor de flujo inicial de 75 m³/s aguas arriba del tramo en análisis. Este valor corresponde al máximo caudal registrado en un año de promedio histórico en la estación hidrométrica de Chosica, (SENAMHI, 2015). En la Figura A06-06 se puede visualizar el ingreso de la condición inicial aguas arriba (**Initial Flow**) requerido por el software HEC-RAS.

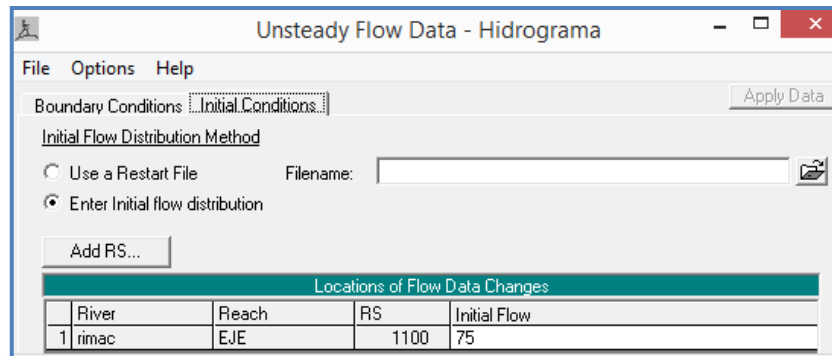


Figura A06-06: Introducción del flujo inicial (Initial Flow) aguas arriba tramo en análisis para la simulación de flujo no permanente (Elaboración Propia)

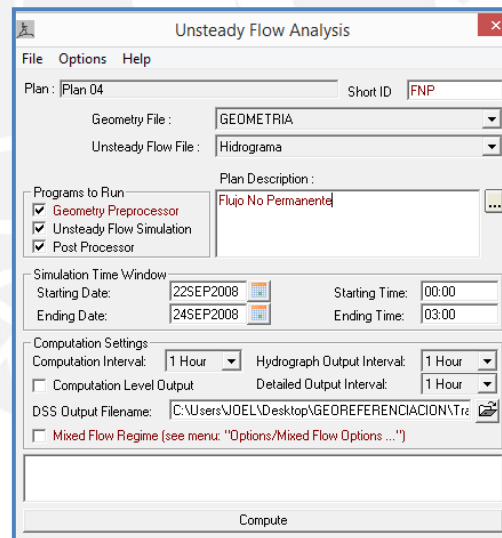


Figura A06-07: Opciones y configuraciones utilizadas para la simulación del Flujo No Permanente (Elaboración Propia)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS



Elaboración Propia


Asimismo, una vez introducidas todas estas condiciones se procedió a realizar la simulación para el régimen no permanente (**Unsteady Flow Analysis**). Para ello, previamente en la ventana de análisis de flujo no permanente (**Unsteady Flow Data**) se introdujo el tiempo de simulación (**Simulation Time Window**), los programas a correr (**Programs to Run**) y las configuraciones de cálculo (**Computation Settings**). En la Figura A06-07 se pueden encontrar las opciones y configuraciones utilizadas para esta simulación.

2.3. Simulación calidad de agua

Para utilizar la herramienta de calidad de agua que presenta el programa HEC-RAS, se empleó la simulación realizada en flujo permanente para el período de retorno de 100 años con valor de caudal de $380.5\text{m}^3/\text{s}$. Una vez realizado el modelo hidráulico, se inició con la generación del modelo de calidad de agua, para ello se creó un nuevo proyecto llamado Calidad de Agua en la pestaña **Water Quality Data**.

Para efectos de la simulación, se trabajó con un modelo de nutrientes (**Nutrient Modeling NSM**). Para ello, se estableció una longitud de las células de calidad de agua (**Water Quality Cells**). Estas indican la variación que presentarán los componentes de calidad de agua de sección transversal en sección transversal (Guano & Velastegui, 2014). Para el presente análisis se empleó un tamaño de célula de 200 (ver Figura A06-08).

Como siguiente paso, se introdujo las condiciones de contorno aguas arriba para el modelo de calidad de agua (**Boundary Conditions**). Se trabajó con tres tipos de nutrientes **Dissolved Oxygen**, **Nitrite Nitrogen (NO₂)** y **Nitrate Nitrogen (NO₃)**, pues son los permitidos por el programa. En el Anexo N° 10, se puede encontrar la data utilizada con las series de tiempo empleados. A modo de ejemplo se muestra en la Figura A06-09 la introducción de las condiciones de contorno aguas arriba para el Oxígeno Disuelto (**Dissolved Oxygen**).

<p align="center">PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL</p>	
<p>Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.</p>	
<p>Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS</p>	

Elaboración Propia

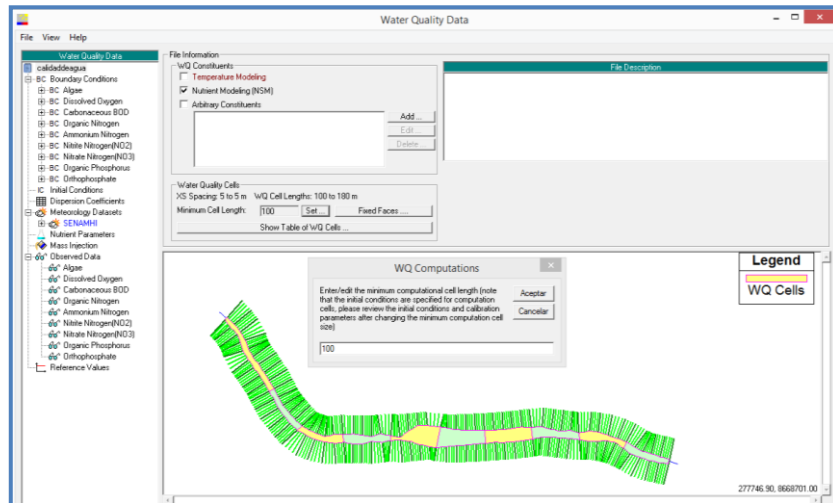


Figura A06-08: Definición de los constituyentes de la calidad de agua y del tamaño de célula (Elaboración Propia)

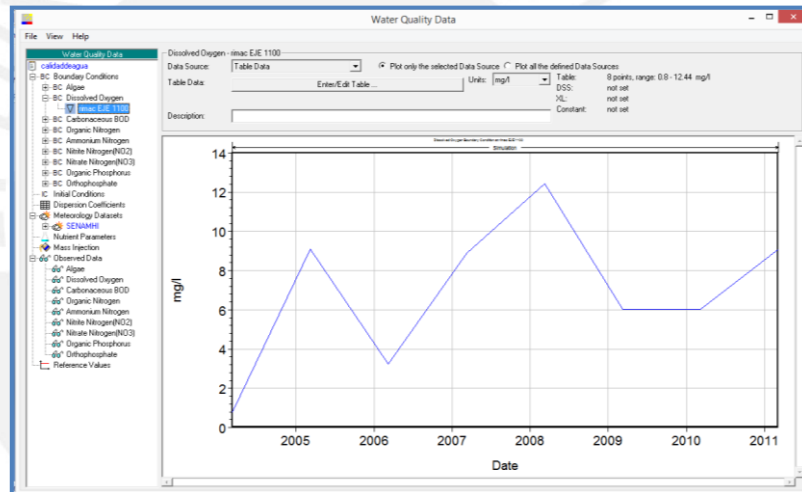


Figura A06-09: Ingreso de las condiciones de contorno aguas arriba para el Oxígeno Disuelto (Elaboración Propia)

Asimismo se introdujeron las condiciones iniciales (ver Figura A06-10) y el coeficiente de dispersión. Para efectos de la simulación se utilizó un valor de coeficiente de dispersión (**Dispersion Coefficients**) de $1\text{m}^2/\text{s}$ para todo el tramo analizado.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS



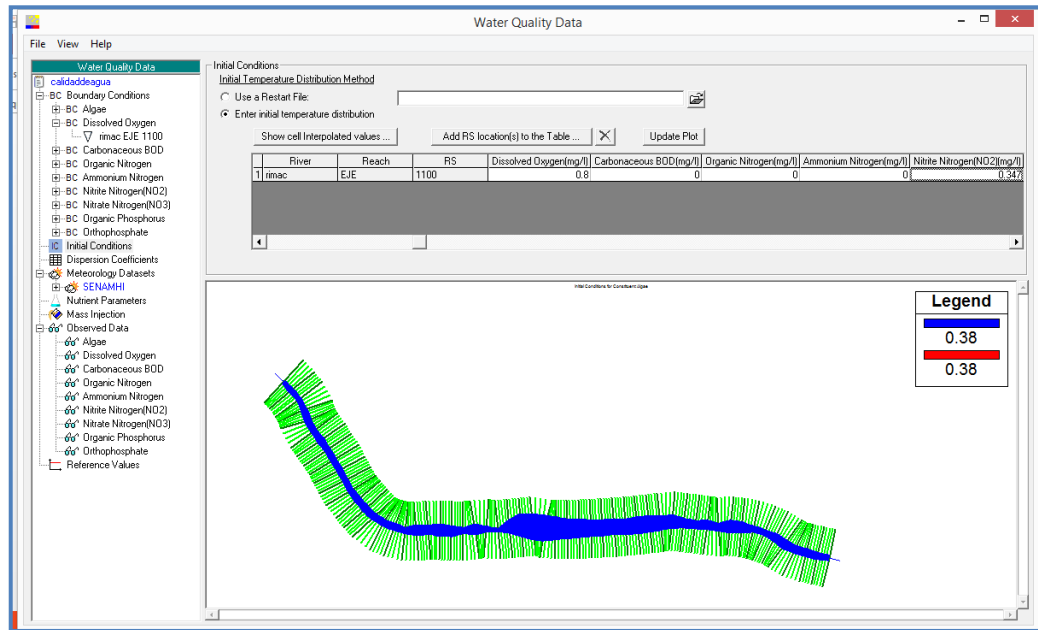


Figura A06-10: Ingreso de las condiciones iniciales (Elaboración Propia)

De la misma manera que se ingresaron los valores de calidad de agua, se introdujeron la información correspondiente a los datos meteorológicos. Estas también se pueden encontrar en el Anexo N° 10 correspondiente a los registros del SENAMHI. Por otro lado, para el caso de la definición de los parámetros de nutrientes, estos fueron tomados de acuerdo a los valores sugeridos por el programa debido a que el objetivo fue generar un modelo simple para observar la variación de contaminantes a lo largo del tramo, en la Figura A06-11 se muestra los parámetros de nutrientes utilizados.

Para finalizar, se realizó el análisis de calidad de agua en el ícono (**Water Quality Analysis**). Para ello se definió previamente el plan hidráulico, el proyecto de calidad de agua y el tiempo de simulación (ver Figura A06-12) y finalmente se corrió el programa.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS



Elaboración Propia

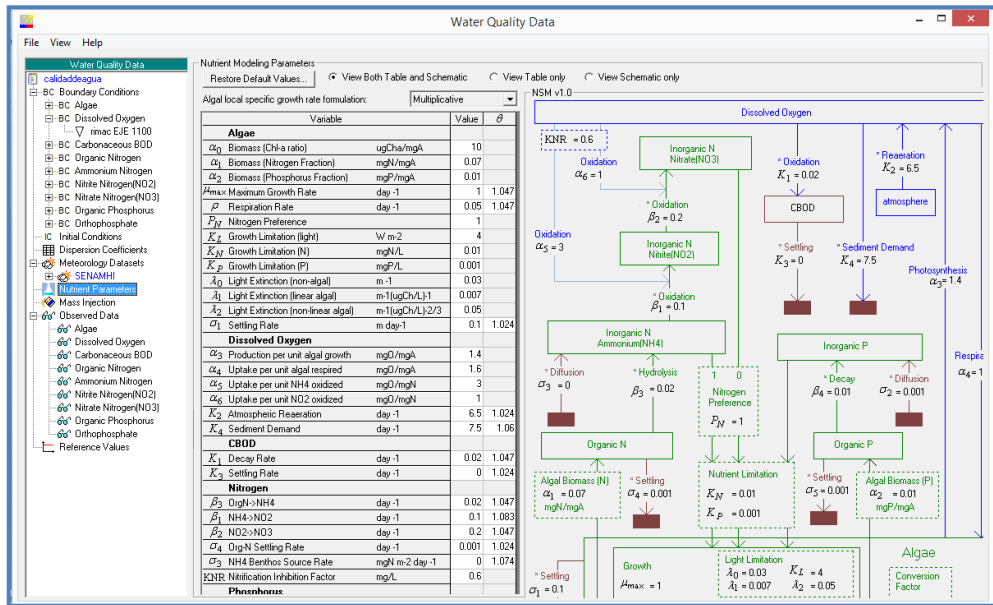


Figura A06-11: Parámetros de nutrientes (HEC-RAS, 2014)

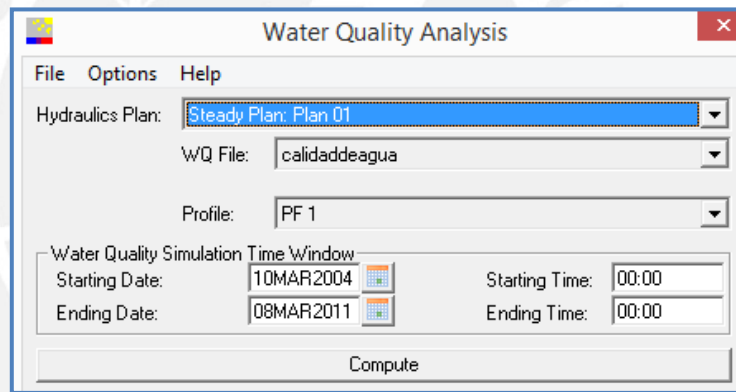


Figura A06-12: Ventana de análisis de calidad de agua (Elaboración Propia)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 06: Proceso de modelamiento en HEC - RAS



Elaboración Propia



Anexo N° 07:

Tabla de resultados del modelamiento
hidráulico del tramo urbano del río Rímac en
régimen permanente (Condiciones actuales)

Anexo N° 07: Tabla de Resultados del modelamiento hidráulico del tramo urbano del río Rímac para TR=50 años (Q=333.3 m3/s) - Condiciones Actuales

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	1+080	128.99	133.06	4.07	134.10	0.006858	272.84	88.98	161.39	181.83	5.27	2.00	2.97	3.96	84.20	28.76	0.83
	1+075	128.99	133.06	4.07	134.05	0.006404	255.15	90.70	148.14	171.57	5.09	2.04	2.84	3.86	86.33	29.41	0.81
	1+070	128.99	133.07	4.08	134.00	0.005946	237.47	90.35	135.28	160.78	4.92	2.07	2.70	3.75	88.77	30.16	0.78
	1+065	128.99	133.07	4.08	133.96	0.005546	221.93	87.39	123.04	149.88	4.75	2.04	2.57	3.65	91.40	31.24	0.75
	1+060	128.99	133.04	4.05	133.93	0.005536	219.77	61.15	120.03	133.55	4.72	1.61	2.53	3.58	93.14	35.97	0.75
	1+055	128.99	133.00	4.01	133.90	0.005564	218.80	68.87	114.34	138.52	4.71	1.74	2.44	3.63	91.93	34.32	0.75
	1+050	128.99	132.99	4.00	133.87	0.005335	209.26	88.61	103.93	142.94	4.60	2.08	2.31	3.63	91.78	31.61	0.73
	1+045	128.99	132.99	4.00	133.86	0.005190	203.48	86.04	98.67	140.11	4.54	2.04	2.24	3.62	91.97	31.27	0.72
	1+040	128.99	133.00	4.01	133.82	0.004889	191.73	81.11	102.99	138.45	4.40	1.99	2.33	3.60	92.64	29.73	0.70
	1+035	128.98	132.96	3.98	133.85	0.005359	208.19	73.54	104.60	139.28	4.58	1.83	2.32	3.68	90.68	32.10	0.73
	1+030	128.97	132.85	3.88	133.82	0.006017	227.41	95.71	108.81	157.32	4.77	2.14	2.33	3.85	86.59	30.43	0.78
	1+025	128.96	132.73	3.77	133.78	0.006766	248.00	116.93	120.87	178.05	4.95	2.40	2.45	4.04	82.49	28.62	0.82
	1+020	128.96	132.32	3.36	133.70	0.010322	337.13	182.20	156.15	251.48	5.66	3.01	2.71	4.70	70.94	26.53	0.99
	1+015	128.84	131.98	3.14	133.62	0.013109	398.30	196.79	172.19	296.43	6.08	3.04	2.78	5.14	64.87	26.45	1.10
	1+010	128.73	131.76	3.03	133.53	0.014602	426.94	196.55	168.10	317.91	6.26	2.98	2.69	5.38	61.96	26.25	1.16
	1+005	128.61	132.28	3.67	133.38	0.006987	247.47	109.50	91.56	178.39	4.92	2.29	2.03	4.19	79.62	28.34	0.83
	1+000	128.50	132.35	3.85	133.30	0.005636	209.08	91.19	71.97	150.55	4.56	2.10	1.79	3.91	85.26	28.72	0.75
	0+995	128.45	131.86	3.41	133.22	0.009479	309.83	106.22	102.83	212.14	5.43	2.13	2.08	4.65	71.63	29.41	0.95
	0+990	128.40	131.66	3.26	133.16	0.011254	350.57	108.22	143.02	246.01	5.73	2.09	2.52	4.89	68.19	28.69	1.03
	0+985	128.35	131.86	3.51	133.01	0.008105	272.03	77.93	143.94	198.05	5.11	1.78	2.68	4.30	77.52	28.84	0.88
	0+980	128.30	131.98	3.68	132.91	0.006398	224.49	64.18	112.29	156.27	4.68	1.62	2.74	3.92	85.00	31.26	0.79
	0+975	128.23	131.46	3.23	132.83	0.011339	351.01	109.87	200.19	254.61	5.73	2.11	3.15	4.66	71.59	29.16	1.03
	0+970	128.15	131.55	3.40	132.71	0.009596	314.52	106.22	169.90	210.14	5.47	2.12	2.90	4.17	79.90	34.08	0.95
	0+965	128.08	131.64	3.56	132.52	0.007231	250.46	104.40	157.84	177.11	4.93	2.20	2.90	3.70	90.05	34.25	0.84
	0+960	128.00	131.76	3.76	132.42	0.005390	198.15	95.53	136.99	145.51	4.43	2.18	2.77	3.28	101.47	34.62	0.73
	0+955	128.00	131.74	3.74	132.39	0.005227	191.47	90.62	132.55	141.05	4.35	2.11	2.72	3.25	102.66	35.14	0.72
	0+950	128.00	131.72	3.72	132.36	0.005107	186.33	85.70	128.26	136.92	4.29	2.04	2.68	3.21	103.79	35.80	0.71
	0+945	128.00	131.70	3.70	132.34	0.005113	185.40	82.37	123.25	133.60	4.27	1.99	2.60	3.18	104.69	37.05	0.71
	0+940	128.00	131.67	3.67	132.31	0.005217	187.58	81.01	117.63	131.00	4.29	1.96	2.52	3.16	105.36	38.71	0.72
	0+935	128.00	131.56	3.56	132.28	0.005615	196.23	83.09	115.90	137.08	4.37	1.97	2.46	3.31	100.61	38.41	0.74
	0+930	128.00	131.49	3.49	132.24	0.005700	195.36	80.12	112.78	139.72	4.35	1.92	2.41	3.42	97.39	37.21	0.74
	0+925	127.99	130.78	2.79	132.14	0.012813	349.59	130.02	193.35	262.48	5.60	2.32	3.02	4.70	70.93	32.62	1.07
	0+920	127.99	130.51	2.52	132.05	0.015982	393.76	127.60	244.17	314.45	5.84	2.20	3.40	5.12	65.05	31.01	1.18
	0+915	127.87	130.47	2.60	131.97	0.014782	372.57	145.40	193.67	295.45	5.70	2.44	2.95	5.03	66.24	31.23	1.14
0+910	127.75	130.30	2.55	131.88	0.015911	389.50	173.17	179.28	315.37	5.80	2.70	2.77	5.21	64.02	30.40	1.17	
0+905	127.62	130.09	2.47	131.78	0.018051	420.10	207.88	165.04	347.34	5.98	2.99	2.56	5.44	61.24	29.86	1.24	
0+900	127.50	130.79	3.29	131.64	0.006250	193.19	102.83	71.96	157.69	4.25	2.23	1.76	3.83	87.03	31.42	0.76	
0+895	127.37	130.51	3.14	131.58	0.008533	251.43	137.87	103.47	203.90	4.81	2.58	2.13	4.27	77.97	30.02	0.88	
0+890	127.25	130.39	3.14	131.52	0.009478	280.13	118.31	126.24	198.38	5.08	2.29	2.39	4.22	79.01	35.40	0.93	
0+885	127.13	129.81	2.68	131.41	0.017179	434.75	230.16	212.89	322.02	6.16	3.23	3.06	5.04	66.12	33.32	1.22	
0+880	127.00	130.48	3.48	131.21	0.005928	197.66	138.73	100.42	154.63	4.35	2.75	2.22	3.48	95.88	33.82	0.75	
0+875	126.97	130.45	3.48	131.18	0.005814	194.11	130.17	99.53	150.60	4.31	2.64	2.21	3.47	96.16	34.57	0.75	
0+870	126.93	130.42	3.49	131.15	0.005648	189.25	119.59	96.59	144.82	4.26	2.51	2.18	3.44	96.91	35.39	0.74	
		Tramo curvo															

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+865	126.90	130.40	3.50	131.12	0.005374	181.42	107.56	91.48	136.85	4.18	2.36	2.12	3.39	98.42	36.17	0.72
	0+860	126.87	130.43	3.56	131.07	0.004600	158.53	105.33	81.45	125.79	3.92	2.39	2.01	3.26	102.18	34.55	0.67
	0+855	126.78	130.36	3.58	131.04	0.004996	171.96	109.47	86.61	133.17	4.08	2.42	2.07	3.35	99.58	34.73	0.70
	0+850	126.69	130.29	3.60	131.01	0.005283	182.38	116.54	89.83	139.73	4.20	2.50	2.10	3.41	97.62	34.41	0.72
	0+845	126.60	130.24	3.64	130.98	0.005535	191.99	124.70	92.25	146.15	4.32	2.59	2.12	3.48	95.89	33.87	0.73
	0+840	126.51	130.18	3.67	130.95	0.005791	201.93	133.33	94.42	152.75	4.43	2.69	2.14	3.54	94.23	33.24	0.75
	0+835	126.51	130.05	3.54	130.91	0.006524	220.61	138.56	102.17	166.09	4.61	2.70	2.21	3.71	89.75	33.03	0.79
	0+830	126.51	129.88	3.37	130.86	0.007735	249.66	150.12	114.67	188.46	4.86	2.77	2.32	3.97	83.85	32.24	0.85
	0+825	126.50	129.73	3.23	130.81	0.008843	273.07	167.08	124.37	211.18	5.05	2.91	2.39	4.21	79.12	30.79	0.91
	0+820	126.50	129.71	3.21	130.76	0.008519	261.90	169.15	118.78	208.18	4.94	2.95	2.33	4.19	79.49	29.88	0.89
	0+815	126.49	129.49	3.00	130.70	0.010302	296.06	161.32	132.46	232.45	5.20	2.77	2.43	4.48	74.34	30.87	0.97
	0+810	126.47	129.44	2.97	130.64	0.010106	286.85	122.17	126.91	221.52	5.10	2.31	2.37	4.48	74.37	31.98	0.96
	0+805	126.46	129.13	2.67	130.56	0.013303	340.41	127.36	146.65	275.31	5.47	2.27	2.49	4.97	67.00	30.39	1.08
	0+800	126.45	128.84	2.39	130.46	0.017309	396.18	153.66	163.95	335.04	5.79	2.46	2.57	5.39	61.89	29.88	1.21
	0+795	126.33	128.59	2.26	130.35	0.020156	437.36	176.60	181.51	372.03	6.03	2.63	2.68	5.62	59.35	30.27	1.29
	0+790	126.22	128.37	2.15	130.24	0.022714	471.07	201.11	195.18	401.90	6.21	2.82	2.76	5.78	57.66	30.86	1.36
	0+785	126.10	128.16	2.06	130.11	0.025088	499.36	230.17	205.49	427.04	6.35	3.03	2.81	5.90	56.51	31.57	1.42
	0+780	125.99	127.96	1.97	129.97	0.027611	526.45	273.99	217.05	454.56	6.47	3.35	2.87	6.00	55.51	32.08	1.48
	0+775	125.97	128.15	2.18	129.73	0.018760	395.13	182.21	160.07	339.14	5.70	2.72	2.50	5.31	62.77	32.99	1.24
	0+770	125.96	128.46	2.50	129.58	0.011174	269.34	113.19	108.73	229.77	4.81	2.16	2.10	4.49	74.24	34.08	0.98
	0+765	125.94	128.40	2.46	129.53	0.011350	268.12	102.54	102.80	230.78	4.79	2.02	2.02	4.51	73.93	34.27	0.98
	0+760	125.93	128.29	2.36	129.46	0.012422	281.02	96.89	102.37	244.82	4.86	1.91	1.99	4.63	72.03	34.36	1.02
	0+755	125.82	128.05	2.23	129.38	0.015499	327.82	117.73	120.96	286.65	5.20	2.10	2.14	4.94	67.44	34.55	1.13
	0+750	125.71	127.88	2.17	129.29	0.017023	349.46	130.96	117.36	300.38	5.34	2.22	2.06	5.05	65.95	35.63	1.18
	0+745	125.60	127.75	2.15	129.20	0.018116	364.25	142.01	86.28	287.34	5.43	2.32	1.66	5.07	65.78	39.80	1.21
	0+740	125.49	127.57	2.08	129.09	0.020310	391.63	158.11	101.13	301.15	5.59	2.44	1.81	5.15	64.75	42.03	1.27
	0+735	125.48	127.72	2.24	128.93	0.014707	309.25	133.30	117.91	247.11	5.04	2.30	2.12	4.57	72.94	41.77	1.10
	0+730	125.47	127.65	2.18	128.88	0.015499	319.86	147.89	141.11	260.28	5.11	2.44	2.37	4.61	72.36	41.42	1.12
	0+725	125.46	127.60	2.14	128.81	0.015750	321.72	160.95	159.80	265.44	5.12	2.58	2.57	4.58	72.74	41.39	1.13
	0+720	125.45	127.88	2.43	128.73	0.009322	218.89	117.20	126.75	182.68	4.32	2.28	2.40	3.82	87.24	42.32	0.89
	0+715	125.33	127.83	2.50	128.68	0.009029	216.84	119.40	115.24	179.12	4.32	2.32	2.27	3.82	87.33	41.89	0.88
	0+710	125.21	127.79	2.58	128.63	0.008633	212.83	119.57	101.44	173.12	4.29	2.34	2.10	3.79	87.83	41.39	0.86
	0+705	125.09	127.81	2.72	128.57	0.007269	188.39	107.12	112.34	160.91	4.07	2.24	2.31	3.64	91.46	38.36	0.80
	0+700	124.97	127.82	2.85	128.51	0.006243	169.44	96.89	105.48	145.35	3.89	2.15	2.27	3.48	95.82	37.64	0.75
	0+695	124.85	127.70	2.85	128.47	0.006960	186.25	97.30	92.64	155.63	4.07	2.11	2.05	3.67	90.93	37.96	0.79
0+690	124.73	127.47	2.74	128.42	0.008854	224.73	101.66	70.08	180.71	4.43	2.09	1.63	4.05	82.23	38.19	0.88	
0+685	124.61	127.44	2.83	128.37	0.008266	214.79	81.38	67.69	177.94	4.35	1.82	1.61	4.05	82.22	35.95	0.85	
0+680	124.50	127.46	2.96	128.31	0.007177	193.94	59.61	51.82	156.03	4.16	1.52	1.38	3.89	85.70	36.74	0.80	
0+675	124.49	127.39	2.90	128.27	0.007597	201.57	58.49	40.97	161.23	4.23	1.48	1.17	3.98	83.85	36.62	0.82	
0+670	124.49	127.31	2.82	128.23	0.008042	209.17	56.08	34.32	166.03	4.30	1.43	1.03	4.05	82.25	36.67	0.84	
0+665	124.48	127.22	2.74	128.19	0.008744	221.08	53.55	30.79	173.67	4.40	1.37	0.94	4.16	80.12	36.95	0.87	
0+660	124.48	126.96	2.48	128.12	0.011981	273.98	109.11	33.77	240.20	4.81	2.08	0.95	4.64	71.82	32.57	1.00	
0+655	124.48	126.80	2.32	128.04	0.013852	299.21	120.93	28.64	264.47	4.98	2.18	0.83	4.82	69.12	33.05	1.07	
0+650	124.47	126.93	2.46	127.96	0.010646	245.05	98.07	17.22	213.53	4.56	1.98	0.62	4.40	75.69	34.15	0.95	
0+645	124.46	126.92	2.46	127.89	0.009933	230.02	95.24	11.89	199.94	4.42	1.96	0.49	4.28	77.96	34.84	0.91	
0+640	124.46	126.91	2.45	127.83	0.009300	216.46	92.73	8.51	187.82	4.29	1.95	0.40	4.15	80.22	35.50	0.89	
0+635	124.45	126.87	2.42	127.78	0.009272	214.17	92.47	11.28	186.95	4.26	1.95	0.48	4.12	80.89	36.27	0.88	
0+630	124.44	126.83	2.39	127.72	0.009292	212.61	92.29	15.38	186.60	4.24	1.94	0.59	4.09	81.48	37.09	0.89	
0+625	124.44	126.79	2.35	127.67	0.009333	211.26	92.47	20.66	186.19	4.22	1.95	0.72	4.06	82.08	37.94	0.89	
0+620	124.43	126.59	2.16	127.61	0.012050	250.39	111.70	30.25	222.35	4.53	2.11	0.89	4.36	76.46	38.42	0.99	
0+615	124.39	126.35	1.96	127.52	0.015944	298.06	133.04	37.94	268.19	4.85	2.27	0.98	4.69	71.06	39.51	1.12	

Tramo curvo

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ²)	(m)		
Atrincheramiento poco profundo	0+610	124.36	126.23	1.87	127.43	0.017370	309.60	137.52	40.91	280.20	4.91	2.29	1.02	4.75	70.18	40.91	1.16	
	0+605	124.32	126.14	1.82	127.34	0.018233	313.48	138.57	43.12	284.82	4.91	2.28	1.05	4.75	70.11	42.40	1.18	
	0+600	124.28	126.10	1.82	127.23	0.017230	294.93	129.49	42.20	267.91	4.76	2.20	1.04	4.60	72.39	44.14	1.15	
	0+595	124.21	125.97	1.76	127.14	0.018938	309.11	135.04	51.15	283.36	4.83	2.23	1.17	4.69	71.08	45.26	1.20	
	0+590	124.13	125.87	1.74	127.04	0.019926	314.28	136.78	61.84	290.23	4.84	2.23	1.31	4.71	70.77	46.46	1.22	
	0+585	124.06	125.79	1.73	126.93	0.019805	307.12	133.17	72.03	285.08	4.78	2.19	1.45	4.65	71.72	47.77	1.21	
	0+580	123.98	126.14	2.16	126.82	0.008699	168.86	75.27	41.51	154.54	3.68	1.72	1.15	3.55	93.76	50.22	0.83	
0+575	123.94	126.11	2.17	126.77	0.008431	165.14	70.32	44.13	151.96	3.64	1.65	1.21	3.53	94.37	49.83	0.82		
Sector Puente del Ejército	0+570	123.90	126.08	2.18	126.72	0.007978	158.53	63.37	40.12	143.20	3.58	1.55	1.14	3.46	96.31	51.29	0.80	
	0+565	123.86	126.07	2.21	126.67	0.007249	147.29	55.84	60.21	134.67	3.46	1.45	1.52	3.34	99.81	51.32	0.77	
	0+560	123.82	126.07	2.25	126.62	0.006535	135.94	48.85	71.20	125.26	3.34	1.35	1.73	3.22	103.65	51.29	0.73	
	0+555	123.76	126.00	2.24	126.59	0.006967	144.17	56.07	76.88	132.29	3.43	1.46	1.81	3.30	101.10	50.80	0.75	
	0+550	123.70	125.93	2.23	126.55	0.007488	153.69	67.16	81.91	140.66	3.54	1.63	1.86	3.39	98.46	50.20	0.78	
	0+545	123.65	125.85	2.20	126.51	0.008185	165.73	79.62	86.99	151.02	3.67	1.80	1.91	3.49	95.49	49.71	0.81	
	0+540	123.59	125.57	1.98	126.44	0.012555	226.90	116.34	116.34	206.35	4.21	2.16	2.16	4.00	83.42	48.94	0.99	
	0+535	121.71	123.12	1.41	126.10	0.077410	886.69	277.20	274.92	796.72	7.71	2.84	2.83	7.47	44.65	42.28	2.28	
	0+530	119.83	121.30	1.47	125.51	0.112128	1247.54	139.48	249.25	1127.32	9.11	1.69	2.49	8.98	37.11	35.84	2.72	
	0+525	117.96	119.56	1.60	124.80	0.133690	1531.49	37.06	156.54	1486.93	10.14	0.68	1.77	10.11	32.96	28.41	2.96	
	0+520	116.08	117.88	1.80	124.02	0.142262	1751.71		75.22	1729.18	10.97		1.08	10.97	30.39	23.37	3.05	
	0+515	113.37	115.28	1.91	123.09	0.165286	2178.36		83.08	147.89	2114.99	12.38	1.12	1.65	12.36	26.97	19.48	3.32
	0+510	110.66	112.81	2.15	122.12	0.163117	2480.61		220.66	222.60	2191.58	13.53	2.16	2.17	13.38	24.91	16.69	3.35
0+505	107.95	110.54	2.59	121.21	0.146097	2705.74		513.19	371.39	1992.47	14.60	3.86	3.11	13.80	24.15	15.34	3.20	
Atrincheramiento profundo	0+500	105.24	108.55	3.31	120.35	0.146545	3127.54	626.46	494.71	1238.72	16.07	4.40	3.76	12.13	27.49	28.68	3.02	
	0+495	104.81	107.56	2.75	119.54	0.155902	3200.44	1042.12	763.22	1843.01	16.15	6.12	4.97	13.25	25.16	18.42	3.23	
	0+490	104.37	106.66	2.29	118.68	0.174069	3341.08	1189.77	1072.44	2118.32	16.32	6.56	6.12	13.43	24.81	18.27	3.51	
	0+485	103.94	105.82	1.88	117.62	0.203540	3521.46	1452.66	1593.82	2477.65	16.47	7.30	7.77	13.54	24.61	18.73	3.86	
	0+480	103.50	105.03	1.53	116.21	0.245685	3659.22	1863.56	2401.12	2924.56	16.37	8.35	9.89	13.65	24.42	19.41	4.24	
	0+475	103.38	105.06	1.68	114.73	0.175665	2817.95	1274.78	1535.73	2286.89	14.55	6.86	7.76	12.84	25.96	18.74	3.62	
	0+470	103.25	104.97	1.72	113.60	0.154073	2414.55	973.63	1101.52	2019.73	13.41	5.86	6.36	12.33	27.03	19.42	3.37	
	0+465	103.13	104.87	1.74	112.58	0.141759	2128.74	750.28	756.70	1825.75	12.51	4.99	5.02	11.82	28.19	20.76	3.21	
	0+460	103.00	104.79	1.79	111.64	0.131116	1886.60	554.82	482.33	1659.92	11.69	4.14	3.77	11.29	29.52	22.26	3.06	
	0+455	103.00	104.98	1.98	110.78	0.091383	1547.02	548.10	584.77	1318.50	10.88	4.36	4.55	10.23	32.58	21.31	2.63	
	0+450	103.00	105.20	2.20	110.14	0.065308	1290.88	509.85	577.68	1054.37	10.19	4.39	4.77	9.27	35.95	20.84	2.28	
	0+445	103.00	105.37	2.37	109.65	0.051004	1133.15	477.14	597.22	885.78	9.74	4.38	5.08	8.44	39.48	21.14	2.06	
	0+440	103.00	105.41	2.41	109.29	0.046807	1087.34	480.99	714.47	851.07	9.61	4.46	5.81	8.00	41.68	20.98	1.99	
	0+435	102.87	105.45	2.58	108.97	0.037597	913.35	353.18	488.09	700.28	8.87	3.77	4.68	7.61	43.78	21.75	1.80	
	0+430	102.75	105.34	2.59	108.76	0.035229	842.75	280.06	359.19	652.58	8.50	3.26	3.85	7.60	43.87	22.02	1.73	
	0+425	102.62	105.13	2.51	108.57	0.037253	836.73	237.17	292.67	678.22	8.38	2.89	3.33	7.80	42.72	21.78	1.76	
	0+420	102.50	104.89	2.39	108.37	0.041097	851.34	203.23	223.65	720.36	8.34	2.57	2.74	7.99	41.69	22.13	1.82	
	0+415	102.50	107.04	4.54	107.73	0.003305	138.87	39.40	52.08	106.59	3.79	1.31	1.58	3.44	96.94	25.85	0.58	
	0+410	102.49	107.07	4.58	107.70	0.002927	125.16	34.19	47.87	96.72	3.61	1.22	1.52	3.29	101.46	25.89	0.55	
	0+405	102.49	107.10	4.61	107.67	0.002589	112.68	29.65	43.47	87.21	3.44	1.13	1.46	3.13	106.40	26.24	0.52	
	0+400	102.49	107.12	4.63	107.64	0.002290	101.47	25.65	39.29	78.47	3.27	1.05	1.39	2.99	111.63	26.67	0.49	
	0+395	102.36	107.07	4.71	107.62	0.002432	109.58	19.34	45.80	83.36	3.41	0.86	1.52	3.11	107.34	25.77	0.51	
	0+390	102.24	107.03	4.79	107.61	0.002507	115.17	13.00	53.10	85.39	3.50	0.65	1.67	3.16	105.35	25.21	0.52	
0+385	102.11	107.02	4.91	107.59	0.002455	115.46	9.59	60.66	84.36	3.52	0.54	1.83	3.13	106.58	24.59	0.51		
0+380	101.98	107.02	5.04	107.58	0.002365	113.67	7.72	66.01	82.10	3.51	0.47	1.95	3.05	109.15	23.71	0.50		
0+375	101.87	106.92	5.05	107.56	0.002577	124.25	9.76	53.98	86.25	3.67	0.54	1.68	3.26	102.33	23.95	0.53		
0+370	101.76	106.92	5.16	107.54	0.002392	117.78	11.54	44.19	82.87	3.59	0.61	1.49	3.26	102.39	22.46	0.51		
0+365	101.64	106.95	5.31	107.51	0.002077	105.02	14.89	35.12	74.62	3.40	0.74	1.31	3.10	107.46	23.24	0.48		
Tramo curvo																		

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+360	101.53	106.99	5.46	107.48	0.001764	91.59	20.44	26.21	65.48	3.19	0.94	1.11	2.90	115.12	24.27	0.44
	0+355	101.40	106.83	5.43	107.46	0.002224	114.88	29.70	19.46	78.47	3.57	1.16	0.87	3.25	102.57	22.03	0.49
	0+350	101.26	106.64	5.38	107.43	0.002896	147.01	44.24	12.98	97.66	4.03	1.45	0.64	3.67	90.75	19.21	0.56
	0+345	101.13	106.39	5.26	107.39	0.003876	190.79	67.96	10.14	123.40	4.56	1.83	0.52	4.10	81.35	17.91	0.64
	0+340	101.00	106.59	5.59	107.28	0.002818	145.68	86.43	5.44	96.53	4.02	2.27	0.36	3.35	99.48	21.16	0.55
	0+335	100.91	106.56	5.65	107.26	0.002772	145.16	81.45	7.55	95.62	4.02	2.19	0.45	3.37	98.87	21.26	0.55
	0+330	100.82	106.55	5.73	107.25	0.002665	141.40	75.18	10.01	92.92	3.98	2.09	0.54	3.35	99.53	21.27	0.54
	0+325	100.73	106.55	5.82	107.23	0.002544	136.33	68.41	12.67	89.56	3.91	1.98	0.64	3.30	100.85	21.54	0.53
	0+320	100.65	106.55	5.90	107.21	0.002415	130.58	61.59	15.29	85.84	3.83	1.86	0.73	3.25	102.56	21.87	0.51
	0+315	100.58	106.46	5.88	107.19	0.002698	143.80	63.33	14.53	93.23	4.01	1.86	0.70	3.43	97.09	20.96	0.54
	0+310	100.52	106.35	5.83	107.17	0.003017	158.13	63.15	13.88	100.27	4.20	1.82	0.66	3.61	92.31	20.55	0.57
	0+305	100.46	106.23	5.77	107.15	0.003424	175.60	61.91	13.35	108.54	4.41	1.76	0.63	3.82	87.29	20.26	0.60
	0+300	100.40	106.12	5.72	107.12	0.003827	192.02	64.11	12.62	118.94	4.59	1.79	0.60	4.03	82.65	19.07	0.63
	0+295	100.31	106.19	5.88	107.06	0.003261	168.68	64.72	10.43	107.17	4.33	1.83	0.54	3.78	88.13	19.19	0.59
	0+290	100.23	106.24	6.01	107.02	0.002822	149.78	62.66	8.72	96.55	4.09	1.83	0.49	3.57	93.49	19.43	0.55
	0+285	100.14	106.28	6.14	106.98	0.002469	134.07	59.81	7.38	87.38	3.89	1.82	0.45	3.37	98.77	19.68	0.51
	0+280	100.05	106.32	6.27	106.95	0.002182	120.95	56.26	6.31	79.34	3.71	1.78	0.41	3.20	104.02	19.93	0.48
	0+275	100.04	106.26	6.22	106.93	0.002266	126.72	53.80	9.98	81.96	3.80	1.72	0.56	3.29	101.26	20.31	0.50
	0+270	100.03	106.21	6.18	106.92	0.002371	132.87	49.20	16.16	83.73	3.89	1.61	0.76	3.36	99.16	20.83	0.51
	0+265	100.01	106.20	6.19	106.90	0.002341	131.69	44.21	29.19	84.08	3.88	1.50	1.14	3.31	100.69	20.79	0.51
	0+260	100.00	106.22	6.22	106.88	0.002216	124.77	42.21	38.56	82.04	3.77	1.47	1.38	3.19	104.56	19.82	0.49
	0+255	100.00	106.19	6.19	106.86	0.002245	128.15	40.68	40.43	83.29	3.83	1.43	1.42	3.23	103.12	19.55	0.50
	0+250	99.99	106.16	6.17	106.85	0.002274	131.15	38.14	43.21	84.00	3.88	1.36	1.48	3.26	102.16	19.68	0.51
	0+245	99.99	106.15	6.16	106.84	0.002250	130.90	34.82	47.93	83.40	3.89	1.29	1.59	3.24	102.84	19.80	0.51
	0+240	99.98	106.14	6.16	106.82	0.002228	130.20	32.02	50.43	81.66	3.88	1.22	1.65	3.20	104.23	19.64	0.51
	0+235	99.78	106.02	6.24	106.80	0.002473	145.23	39.30	43.55	88.74	4.10	1.37	1.47	3.42	97.47	19.78	0.53
	0+230	99.57	105.94	6.37	106.78	0.002611	154.75	47.74	30.00	92.47	4.24	1.55	1.14	3.58	93.09	19.00	0.55
	0+225	99.37	105.95	6.58	106.76	0.002483	150.37	53.92	20.97	89.30	4.19	1.69	0.90	3.54	94.23	18.31	0.53
	0+220	99.17	105.96	6.79	106.74	0.002316	143.39	57.68	15.50	84.79	4.11	1.79	0.75	3.45	96.73	17.87	0.52
	0+215	99.25	105.79	6.54	106.71	0.002810	169.40	60.33	17.42	97.89	4.45	1.79	0.78	3.77	88.46	17.07	0.57
	0+210	99.33	105.58	6.25	106.67	0.003444	200.80	65.09	19.84	115.08	4.82	1.82	0.82	4.13	80.63	15.68	0.63
	0+205	99.42	105.33	5.91	106.63	0.004281	239.32	71.52	22.98	136.44	5.22	1.87	0.88	4.53	73.65	14.66	0.69
	0+200	99.50	104.99	5.49	106.58	0.005681	297.34	84.01	28.16	170.55	5.75	1.98	0.96	5.04	66.18	13.81	0.79
	0+195	99.50	105.04	5.54	106.52	0.005181	274.22	72.70	25.05	158.34	5.54	1.83	0.90	4.89	68.11	14.05	0.76
	0+190	99.49	105.08	5.59	106.47	0.004768	254.29	62.45	22.58	147.56	5.34	1.67	0.85	4.76	70.01	14.29	0.72
	0+185	99.49	105.12	5.63	106.42	0.004407	236.41	53.97	20.49	138.18	5.15	1.54	0.81	4.63	71.92	14.45	0.70
	0+180	99.49	105.15	5.66	106.37	0.004092	220.39	46.36	18.69	129.57	4.98	1.41	0.77	4.51	73.85	14.68	0.67
	0+175	99.49	105.04	5.55	106.34	0.004516	237.85	53.57	19.85	141.00	5.15	1.53	0.79	4.66	71.49	14.45	0.70
	0+170	99.49	104.90	5.41	106.31	0.005097	260.04	62.43	21.44	155.59	5.36	1.66	0.81	4.84	68.86	14.20	0.74
	0+165	99.48	104.72	5.24	106.27	0.005949	290.54	73.77	23.84	175.54	5.62	1.80	0.85	5.07	65.74	13.98	0.79
0+160	99.48	104.41	4.93	106.21	0.007634	346.34	91.58	28.20	211.90	6.06	2.00	0.91	5.46	61.01	13.78	0.87	
0+155	99.36	104.48	5.12	106.13	0.006636	314.69	78.58	37.12	192.28	5.82	1.85	1.12	5.21	64.00	14.25	0.83	
0+150	99.24	104.54	5.30	106.06	0.005798	286.26	66.18	46.74	174.52	5.59	1.69	1.34	4.95	67.32	14.71	0.78	
0+145	99.12	104.61	5.49	105.99	0.005072	259.55	54.80	55.62	157.70	5.36	1.52	1.53	4.69	71.09	15.23	0.74	
0+140	99.00	104.66	5.66	105.93	0.004551	237.57	40.30	61.81	138.39	5.14	1.26	1.68	4.44	75.13	16.51	0.70	
0+135	99.00	104.64	5.64	105.91	0.004423	230.80	31.41	42.56	136.90	5.07	1.07	1.31	4.56	73.08	15.42	0.69	
0+130	99.00	104.66	5.66	105.87	0.004158	217.31	18.70	24.20	126.79	4.92	0.77	0.91	4.60	72.48	14.88	0.67	
0+125	99.00	104.71	5.71	105.82	0.003744	196.85	12.54	14.79	117.03	4.69	0.60	0.67	4.48	74.40	14.07	0.64	
0+120	99.00	104.77	5.77	105.77	0.003356	177.08	8.11	12.01	106.99	4.45	0.46	0.59	4.29	77.65	14.42	0.60	
0+115	99.02	104.51	5.49	105.73	0.004319	218.54	14.66	16.65	132.13	4.91	0.65	0.71	4.69	71.03	13.96	0.68	

Tramo curvo

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+110	99.04	104.08	5.04	105.67	0.006295	294.02	27.32	27.88	174.15	5.62	0.92	0.93	5.28	63.12	15.24	0.81
	0+105	99.06	103.62	4.56	105.59	0.009109	387.60	76.14	75.91	240.87	6.35	1.72	1.71	5.66	58.90	16.53	0.97
	0+100	99.08	102.86	3.78	105.46	0.016452	581.04	202.29	226.25	409.64	7.53	2.98	3.21	6.45	51.69	16.52	1.26
	0+095	98.94	102.46	3.52	105.34	0.019962	657.51	241.38	262.75	473.69	7.92	3.25	3.44	6.82	48.91	16.85	1.38
	0+090	98.80	102.13	3.33	105.22	0.023074	717.64	277.56	294.41	525.46	8.20	3.48	3.62	7.07	47.15	17.31	1.47
	0+085	98.65	101.84	3.19	105.07	0.026128	770.04	314.69	324.01	569.99	8.42	3.71	3.78	7.25	45.96	18.00	1.54
	0+080	98.51	101.55	3.04	104.92	0.029714	825.02	356.95	347.05	607.60	8.62	3.95	3.87	7.37	45.20	19.34	1.63
	0+075	98.36	101.62	3.26	104.70	0.023682	718.12	113.29	316.13	500.87	8.17	1.91	3.78	7.06	47.19	19.10	1.48
	0+070	98.22	101.36	3.14	104.56	0.025880	761.38	71.75	351.29	529.52	8.37	1.39	4.00	7.24	46.03	19.07	1.54
	0+065	98.08	101.07	2.99	104.41	0.028951	815.49	57.65	399.72	571.33	8.60	1.18	4.27	7.41	44.99	19.36	1.61
	0+060	97.94	102.97	5.03	103.79	0.003822	183.52	9.66	93.14	113.54	4.46	0.50	2.27	3.55	93.76	25.51	0.64
	0+055	97.83	102.86	5.03	103.76	0.004223	202.38	10.98	107.46	126.68	4.68	0.54	2.45	3.74	89.18	23.81	0.67
	0+050	97.72	102.73	5.01	103.73	0.004775	227.09	12.72	123.83	142.43	4.95	0.58	2.64	3.94	84.58	22.56	0.71
	0+045	97.61	102.55	4.94	103.69	0.005664	264.10	15.50	146.56	165.56	5.32	0.64	2.87	4.21	79.12	21.47	0.78
	0+040	97.50	101.90	4.40	103.60	0.009937	408.75	24.57	230.96	260.62	6.48	0.80	3.54	5.15	64.70	19.75	1.01
	0+035	97.46	101.47	4.01	103.51	0.013356	497.75	29.48	270.35	319.78	7.04	0.86	3.75	5.64	59.11	20.26	1.15
	0+030	97.43	101.23	3.80	103.42	0.015392	541.16	31.37	278.85	343.66	7.27	0.87	3.74	5.82	57.22	21.33	1.22
	0+025	97.39	100.99	3.60	103.33	0.017608	583.40	33.53	282.31	363.21	7.47	0.89	3.68	5.96	55.94	22.90	1.29
	0+020	97.36	100.71	3.35	103.21	0.021072	645.06	37.10	289.72	388.53	7.75	0.92	3.64	6.09	54.73	25.49	1.39
	0+015	97.38	101.77	4.39	102.84	0.006618	269.71	16.12	151.83	170.89	5.26	0.64	2.87	4.05	82.26	26.29	0.82
0+010	97.40	101.69	4.29	102.80	0.007276	288.95	18.69	168.13	185.87	5.42	0.70	3.02	4.14	80.45	26.05	0.85	
0+005	97.42	101.63	4.21	102.76	0.007853	304.23	21.39	183.58	199.19	5.54	0.75	3.16	4.20	79.28	25.71	0.87	
0+000	97.44	101.32	3.88	102.69	0.010934	386.51	29.38	236.04	255.97	6.15	0.88	3.54	4.63	72.00	25.27	1.01	



Tramo curvo

Anexo N° 07: Tabla de resultados del modelamiento hidráulico del tramo urbano del río Rímac para TR=100 años (Q=380.5 m3/s) - Condiciones Actuales

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	1+080	128.99	133.58	4.59	134.62	0.006021	270.19	61.44	131.75	146.78	5.35	2.02	2.65	3.78	100.55	37.91	0.80
	1+075	128.99	133.57	4.58	134.58	0.005689	255.36	36.21	119.86	113.68	5.20	1.86	2.51	3.67	103.75	48.60	0.78
	1+070	128.99	133.51	4.52	134.55	0.005804	256.93	42.01	123.70	119.13	5.20	1.24	2.56	3.63	104.79	47.95	0.78
	1+065	128.99	133.53	4.54	134.50	0.005323	236.94	43.58	106.44	107.98	5.00	1.29	2.35	3.45	110.32	51.34	0.75
	1+060	128.99	133.54	4.55	134.46	0.004972	221.85	41.04	92.63	95.85	4.84	1.26	2.16	3.29	115.48	56.80	0.72
	1+055	128.99	133.50	4.51	134.43	0.005008	221.29	38.07	91.63	93.79	4.83	1.19	2.15	3.34	114.08	57.79	0.73
	1+050	128.99	133.47	4.48	134.41	0.004980	218.54	36.33	72.04	86.30	4.79	1.16	2.09	3.35	113.46	62.19	0.72
	1+045	128.99	133.45	4.46	134.38	0.004899	213.87	34.35	39.18	67.96	4.74	1.12	2.01	3.34	113.94	78.37	0.72
	1+040	128.99	133.40	4.41	134.35	0.004992	215.35	27.27	40.02	64.30	4.74	0.96	2.04	3.38	112.47	83.24	0.72
	1+035	128.98	133.21	4.23	134.31	0.006014	248.70	39.95	103.46	109.46	5.06	1.20	2.26	3.75	101.56	52.58	0.79
	1+030	128.97	133.03	4.06	134.27	0.007133	282.47	59.62	127.51	147.26	5.35	1.52	2.52	4.10	92.75	41.98	0.85
	1+025	128.96	132.91	3.95	134.16	0.007614	292.82	121.12	129.56	195.32	5.42	2.41	2.52	4.32	88.01	31.50	0.87
	1+020	128.96	132.51	3.55	134.08	0.011079	381.71	206.66	176.15	282.77	6.08	3.23	2.91	5.02	75.83	26.96	1.04
	1+015	128.84	132.21	3.37	134.00	0.013190	430.03	216.69	185.31	317.92	6.40	3.24	2.92	5.37	70.92	26.97	1.12
	1+010	128.73	132.40	3.67	133.84	0.009307	330.90	156.66	133.29	240.08	5.69	2.77	2.48	4.78	79.52	28.13	0.95
	1+005	128.61	132.45	3.84	133.73	0.007701	285.61	125.39	107.39	204.11	5.33	2.46	2.22	4.50	84.49	28.92	0.87
	1+000	128.50	132.50	4.00	133.65	0.006477	249.94	107.46	29.17	121.22	5.01	2.29	1.65	4.23	89.92	44.39	0.81
	0+995	128.45	132.19	3.74	133.59	0.008675	311.87	111.57	101.82	206.50	5.54	2.23	2.10	4.65	81.82	31.57	0.92
	0+990	128.40	131.93	3.53	133.52	0.010750	364.19	106.54	153.21	248.87	5.92	2.09	2.66	4.98	76.41	30.37	1.02
	0+985	128.35	132.21	3.86	133.40	0.007496	276.85	69.90	92.51	159.66	5.24	1.67	2.64	4.30	88.44	38.31	0.86
	0+980	128.30	132.30	4.00	133.31	0.006326	241.81	61.96	73.32	125.26	4.92	1.59	2.46	3.92	97.16	45.13	0.79
	0+975	128.23	131.70	3.47	133.22	0.011515	383.91	112.85	200.58	262.28	6.07	2.15	3.15	4.81	79.05	31.86	1.05
	0+970	128.15	131.39	3.24	133.13	0.015103	472.45	158.20	250.93	315.18	6.66	2.57	3.49	5.09	74.73	33.50	1.19
	0+965	128.08	131.87	3.79	132.84	0.007453	274.84	114.81	170.78	191.85	5.22	2.33	3.04	3.88	98.01	35.39	0.86
	0+960	128.00	132.00	4.00	132.74	0.005572	218.05	104.43	149.76	158.84	4.69	2.30	2.92	3.46	109.92	35.41	0.75
	0+955	128.00	131.93	3.93	132.71	0.005986	230.44	105.36	145.11	159.41	4.81	2.29	2.83	3.48	109.44	38.05	0.78
	0+950	128.00	131.89	3.89	132.68	0.006074	231.75	104.47	138.80	156.27	4.82	2.27	2.74	3.45	110.15	39.76	0.78
	0+945	128.00	131.85	3.85	132.66	0.006288	237.44	105.39	131.36	153.34	4.87	2.27	2.63	3.44	110.65	42.20	0.79
	0+940	128.00	131.82	3.82	132.62	0.006308	236.29	102.62	125.60	149.39	4.85	2.23	2.55	3.41	111.57	43.68	0.79
	0+935	128.00	131.70	3.70	132.58	0.006659	241.93	102.86	124.63	156.52	4.88	2.21	2.51	3.58	106.26	42.28	0.81
	0+930	128.00	131.56	3.56	132.54	0.007235	253.01	103.72	124.91	167.65	4.96	2.19	2.48	3.80	100.18	40.61	0.84
	0+925	127.99	131.32	3.33	132.48	0.008850	288.37	114.80	133.58	197.47	5.24	2.27	2.51	4.20	90.49	38.15	0.92
	0+920	127.99	130.75	2.76	132.38	0.015035	405.92	140.05	249.12	321.63	6.02	2.37	3.48	5.24	72.60	31.72	1.16
	0+915	127.87	130.68	2.81	132.31	0.014522	396.07	159.85	204.57	311.46	5.96	2.60	3.07	5.22	72.90	31.93	1.14
	0+910	127.75	130.52	2.77	132.22	0.015403	410.11	186.36	186.83	328.51	6.04	2.86	2.86	5.38	70.74	31.10	1.17
0+905	127.62	131.07	3.45	132.09	0.006975	229.66	114.39	88.97	180.08	4.68	2.35	1.99	4.14	91.85	32.78	0.81	
0+900	127.50	131.14	3.64	132.02	0.005652	194.09	101.46	72.99	155.85	4.33	2.25	1.81	3.87	98.22	32.25	0.74	
0+895	127.37	130.56	3.19	131.93	0.010729	321.11	147.51	132.20	249.78	5.45	2.60	2.41	4.79	79.41	31.45	0.99	
0+890	127.25	130.60	3.35	131.83	0.009497	300.59	133.09	135.28	213.35	5.32	2.47	2.50	4.39	86.67	36.09	0.94	
0+885	127.13	130.60	3.47	131.65	0.008151	269.05	157.25	129.59	200.80	5.07	2.83	2.49	4.09	93.11	35.22	0.88	
0+880	127.00	130.72	3.72	131.54	0.006111	218.11	148.66	109.84	167.53	4.62	2.87	2.34	3.66	104.09	34.85	0.77	
0+875	126.97	130.69	3.72	131.51	0.005962	213.19	138.81	108.18	162.35	4.57	2.75	2.33	3.64	104.63	35.69	0.76	
0+870	126.93	130.66	3.73	131.48	0.005819	208.68	127.53	101.39	155.23	4.53	2.61	2.24	3.60	105.57	37.05	0.76	
0+865	126.90	130.64	3.74	131.44	0.005568	200.98	111.91	99.76	146.63	4.45	2.41	2.23	3.55	107.21	38.10	0.74	
0+860	126.87	130.62	3.75	131.41	0.005367	194.95	91.77	100.05	136.53	4.38	2.12	2.25	3.49	108.98	39.83	0.73	
0+855	126.78	130.58	3.80	131.39	0.005470	200.23	104.75	100.27	143.42	4.45	2.31	2.24	3.54	107.53	38.23	0.73	

Tramo curvo

Zona	Progresi-vas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+850	126.69	130.54	3.85	131.36	0.005515	203.85	117.87	99.46	149.24	4.50	2.50	2.23	3.58	106.38	36.66	0.74
	0+845	126.60	130.51	3.91	131.33	0.005533	206.74	130.67	98.46	154.42	4.54	2.67	2.21	3.61	105.33	35.14	0.74
	0+840	126.51	130.45	3.94	131.30	0.005748	216.06	140.41	101.07	161.31	4.64	2.79	2.24	3.67	103.62	34.27	0.76
	0+835	126.51	130.33	3.82	131.26	0.006443	235.16	145.18	108.37	174.34	4.82	2.80	2.30	3.85	98.96	34.19	0.80
	0+830	126.51	130.14	3.63	131.21	0.007721	268.36	157.37	122.73	198.92	5.11	2.86	2.42	4.13	92.18	33.46	0.86
	0+825	126.50	129.90	3.40	131.15	0.009511	309.90	186.70	141.94	237.36	5.43	3.10	2.58	4.50	84.55	31.42	0.95
	0+820	126.50	129.87	3.37	131.09	0.009242	299.14	192.61	136.23	236.62	5.33	3.18	2.52	4.50	84.50	30.19	0.93
	0+815	126.49	129.70	3.21	131.03	0.010373	320.08	176.70	144.21	250.26	5.47	2.94	2.57	4.69	81.07	31.34	0.98
	0+810	126.47	129.66	3.19	130.97	0.010007	306.29	134.70	136.50	235.24	5.34	2.47	2.49	4.66	81.72	32.65	0.96
	0+805	126.46	129.41	2.95	130.90	0.012168	344.67	114.77	150.19	267.56	5.59	2.15	2.57	5.02	75.76	32.31	1.05
	0+800	126.45	129.06	2.61	130.80	0.016583	414.85	157.85	174.35	346.45	6.01	2.52	2.70	5.56	68.45	30.52	1.20
	0+795	126.33	128.79	2.46	130.70	0.019540	461.76	184.03	195.51	388.54	6.28	2.72	2.83	5.82	65.39	30.86	1.29
	0+790	126.22	128.55	2.33	130.58	0.022163	499.57	212.08	211.76	422.28	6.48	2.93	2.93	6.00	63.39	31.42	1.36
	0+785	126.10	128.33	2.23	130.45	0.024649	531.97	247.16	225.34	452.27	6.64	3.19	3.00	6.14	61.96	32.02	1.43
	0+780	125.99	128.12	2.13	130.32	0.027157	561.35	293.87	237.02	482.11	6.77	3.52	3.05	6.26	60.82	32.49	1.49
	0+775	125.97	128.29	2.32	130.08	0.019777	442.66	206.61	183.13	378.54	6.09	2.93	2.71	5.66	67.25	33.29	1.29
	0+770	125.96	128.42	2.46	129.94	0.015475	366.54	154.12	147.25	313.29	5.60	2.51	2.44	5.23	72.78	33.96	1.15
	0+765	125.94	128.37	2.43	129.88	0.015610	363.05	138.65	138.68	313.03	5.55	2.34	2.34	5.24	72.65	34.16	1.15
	0+760	125.93	128.31	2.38	129.81	0.015764	359.40	124.00	131.16	312.81	5.51	2.17	2.25	5.24	72.65	34.42	1.15
	0+755	125.82	128.15	2.33	129.72	0.017182	380.96	137.39	140.43	330.77	5.65	2.29	2.32	5.35	71.07	34.94	1.20
	0+750	125.71	128.03	2.32	129.63	0.017788	390.00	146.85	102.15	317.14	5.70	2.38	1.87	5.35	71.18	38.08	1.22
	0+745	125.60	127.86	2.26	129.53	0.019430	412.69	161.44	104.45	321.45	5.83	2.50	1.87	5.40	70.46	40.85	1.26
	0+740	125.49	127.68	2.19	129.42	0.021607	440.49	178.41	129.28	341.19	5.99	2.62	2.11	5.47	69.50	42.27	1.32
	0+735	125.48	127.90	2.42	129.20	0.014310	326.32	139.96	130.60	258.70	5.25	2.39	2.28	4.72	80.63	42.83	1.10
	0+730	125.47	128.16	2.69	129.12	0.009248	237.17	108.86	115.09	190.72	4.56	2.17	2.25	4.05	94.04	43.60	0.90
	0+725	125.46	128.14	2.68	129.06	0.008906	229.52	113.50	126.56	188.80	4.49	2.25	2.42	3.97	95.75	43.00	0.88
	0+720	125.45	128.13	2.68	129.01	0.008545	221.47	117.64	131.44	184.24	4.42	2.32	2.50	3.89	97.86	42.98	0.87
	0+715	125.33	128.09	2.76	128.96	0.008221	218.23	119.44	120.00	179.90	4.40	2.36	2.36	3.87	98.23	42.55	0.85
	0+710	125.21	128.05	2.84	128.92	0.007892	214.75	119.98	107.17	174.54	4.39	2.38	2.21	3.85	98.72	42.02	0.84
	0+705	125.09	128.02	2.93	128.88	0.007379	206.85	117.04	99.38	167.89	4.33	2.37	2.12	3.81	99.90	40.80	0.82
	0+700	124.97	128.06	3.09	128.81	0.006177	181.72	103.26	111.17	154.68	4.09	2.24	2.36	3.64	104.64	38.03	0.75
	0+695	124.85	127.94	3.09	128.77	0.006767	196.85	103.33	99.19	163.79	4.25	2.21	2.15	3.80	100.01	38.37	0.79
	0+690	124.73	127.77	3.04	128.72	0.007852	221.93	103.38	78.00	178.52	4.49	2.16	1.79	4.07	93.55	38.74	0.84
	0+685	124.61	127.67	3.06	128.68	0.008071	227.92	88.04	65.93	184.54	4.55	1.93	1.59	4.20	90.60	37.25	0.85
0+680	124.50	127.69	3.19	128.62	0.006992	205.24	67.48	55.38	163.45	4.34	1.65	1.45	4.02	94.54	37.58	0.80	
0+675	124.49	127.63	3.14	128.58	0.007322	211.70	65.95	43.47	166.86	4.40	1.62	1.22	4.10	92.90	37.72	0.82	
0+670	124.49	127.58	3.09	128.54	0.007536	215.31	63.64	35.65	168.40	4.43	1.57	1.07	4.13	92.03	37.78	0.83	
0+665	124.48	127.53	3.05	128.51	0.007684	217.33	60.97	30.12	167.90	4.44	1.52	0.95	4.15	91.69	38.29	0.83	
0+660	124.48	127.26	2.78	128.44	0.010407	268.66	64.08	32.98	207.20	4.86	1.50	0.96	4.59	82.96	37.98	0.95	
0+655	124.48	126.98	2.50	128.36	0.013865	323.94	122.66	31.40	281.42	5.25	2.20	0.89	5.06	75.15	33.67	1.08	
0+650	124.47	126.98	2.51	128.27	0.012862	302.78	119.95	21.41	262.76	5.08	2.19	0.70	4.91	77.52	34.31	1.04	
0+645	124.46	127.06	2.60	128.19	0.010602	260.43	106.46	13.85	224.40	4.75	2.09	0.54	4.58	83.02	35.17	0.95	
0+640	124.46	127.06	2.60	128.11	0.009854	243.83	104.14	9.84	210.00	4.60	2.09	0.43	4.45	85.59	35.75	0.92	
0+635	124.45	127.02	2.57	128.06	0.009828	241.30	103.33	13.03	208.95	4.57	2.08	0.52	4.41	86.31	36.58	0.92	
0+630	124.44	126.98	2.54	128.00	0.009830	239.20	103.00	17.50	208.23	4.54	2.07	0.64	4.37	87.01	37.43	0.92	
0+625	124.44	126.94	2.50	127.95	0.009860	237.44	103.27	23.14	207.58	4.52	2.08	0.77	4.34	87.69	38.29	0.92	
0+620	124.43	126.78	2.35	127.89	0.011682	264.85	118.09	31.39	232.94	4.72	2.21	0.91	4.53	83.92	38.85	0.99	
0+615	124.39	126.51	2.12	127.80	0.015889	321.49	143.34	40.27	286.95	5.11	2.38	1.02	4.92	77.30	39.90	1.13	
0+610	124.36	126.37	2.01	127.71	0.017549	337.19	150.06	43.99	303.00	5.19	2.42	1.07	5.01	76.01	41.28	1.18	
0+605	124.32	126.27	1.95	127.62	0.018708	345.15	153.03	47.07	311.57	5.21	2.42	1.10	5.04	75.57	42.77	1.21	
0+600	124.28	126.19	1.91	127.52	0.018996	341.58	150.39	48.77	308.88	5.16	2.39	1.13	4.99	76.29	44.42	1.22	
0+595	124.21	126.07	1.86	127.42	0.020299	350.99	154.05	57.98	320.21	5.20	2.40	1.25	5.04	75.57	45.56	1.25	
0+590	124.13	125.97	1.84	127.32	0.021189	354.89	155.26	69.44	326.20	5.20	2.40	1.40	5.05	75.41	46.76	1.27	

Tramo curvo

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+585	124.06	125.89	1.83	127.20	0.020994	346.04	150.84	80.19	319.76	5.12	2.36	1.55	4.97	76.49	48.07	1.26
	0+580	123.98	125.84	1.86	127.08	0.019884	327.02	142.20	84.37	302.82	4.98	2.28	1.61	4.84	78.69	49.43	1.23
	0+575	123.94	126.30	2.36	127.01	0.008087	173.41	74.85	45.20	158.49	3.79	1.73	1.24	3.66	103.84	50.26	0.82
Sector Puente del Ejército	0+570	123.90	126.28	2.38	126.96	0.007590	165.38	67.93	46.30	148.82	3.71	1.64	1.27	3.58	106.39	51.73	0.79
	0+565	123.86	126.27	2.41	126.91	0.006929	154.22	59.27	64.31	140.21	3.59	1.52	1.60	3.46	110.02	51.77	0.76
	0+560	123.82	126.27	2.45	126.87	0.006291	143.14	52.28	73.72	131.05	3.48	1.42	1.79	3.34	113.91	51.69	0.73
	0+555	123.76	126.21	2.45	126.83	0.006661	151.01	60.53	79.51	137.86	3.57	1.55	1.86	3.42	111.40	51.17	0.75
	0+550	123.70	126.14	2.44	126.80	0.007116	160.24	71.48	84.65	145.94	3.67	1.71	1.92	3.50	108.72	50.60	0.77
	0+545	123.65	126.06	2.41	126.76	0.007694	171.44	82.38	89.23	155.16	3.79	1.86	1.96	3.59	105.88	50.30	0.80
	0+540	123.59	125.69	2.10	126.68	0.013236	254.55	127.89	130.49	230.01	4.51	2.28	2.31	4.26	89.24	49.46	1.03
	0+535	121.71	123.25	1.54	126.34	0.070144	892.66	312.26	311.31	800.30	7.88	3.13	3.12	7.58	50.18	42.80	2.20
	0+530	119.83	121.43	1.60	125.79	0.100802	1250.57	201.08	290.39	1101.43	9.28	2.20	2.81	9.07	41.93	37.24	2.62
	0+525	117.96	119.70	1.74	125.14	0.119536	1532.27	55.16	224.73	1413.82	10.33	0.90	2.30	10.27	37.06	30.03	2.85
	0+520	116.08	118.04	1.96	124.42	0.128898	1761.13	18.80	160.86	1708.01	11.20	0.43	1.82	11.17	34.07	23.99	2.95
	0+515	113.37	115.45	2.08	123.56	0.147960	2181.69	108.88	210.43	2029.69	12.62	1.37	2.12	12.56	30.31	20.39	3.20
	0+510	110.66	113.00	2.34	122.66	0.147180	2493.61	306.23	299.95	2061.00	13.81	2.73	2.69	13.49	28.21	18.21	3.24
	0+505	107.95	110.76	2.81	121.82	0.134306	2743.39	567.19	339.31	1768.24	14.94	4.18	2.97	13.71	27.75	18.60	3.12
Atrincheramiento profundo	0+500	105.24	108.68	3.44	120.96	0.150071	3344.88	793.89	673.10	1408.98	16.74	5.13	4.60	12.19	31.21	29.34	3.07
	0+495	104.81	107.74	2.93	120.16	0.151496	3329.60	1109.64	928.88	1919.05	16.66	6.41	5.69	13.32	28.57	19.61	3.22
	0+490	104.37	106.83	2.46	119.31	0.167567	3460.42	1266.15	1239.82	2211.65	16.81	6.88	6.79	13.63	27.92	18.94	3.49
	0+485	103.94	105.98	2.04	118.30	0.194365	3638.24	1516.99	1743.91	2571.71	16.96	7.57	8.31	13.84	27.50	19.18	3.82
	0+480	103.50	105.17	1.67	116.97	0.232264	3776.95	1900.79	2514.60	3010.79	16.88	8.54	10.30	14.02	27.15	19.72	4.18
	0+475	103.38	105.21	1.83	115.56	0.168900	2951.35	1339.04	1610.39	2373.79	15.10	7.13	8.07	13.24	28.74	19.14	3.60
	0+470	103.25	105.11	1.86	114.46	0.150647	2562.06	1051.61	1187.16	2128.16	14.01	6.19	6.71	12.80	29.72	19.72	3.38
	0+465	103.13	105.00	1.87	113.47	0.141102	2289.27	834.89	857.11	1954.01	13.14	5.36	5.46	12.36	30.79	20.99	3.24
	0+460	103.00	104.90	1.90	112.53	0.132785	2055.70	645.71	567.20	1796.99	12.35	4.57	4.19	11.87	32.05	22.53	3.12
	0+455	103.00	105.10	2.10	111.65	0.094855	1714.22	623.76	666.69	1453.36	11.57	4.72	4.93	10.84	35.10	21.53	2.71
	0+450	103.00	105.32	2.32	110.97	0.069490	1454.81	582.17	654.65	1180.57	10.93	4.75	5.13	9.89	38.47	21.11	2.38
	0+445	103.00	105.49	2.49	110.46	0.055747	1300.19	550.60	692.14	1013.31	10.52	4.74	5.53	9.08	41.89	21.35	2.17
	0+440	103.00	105.53	2.53	110.05	0.051512	1255.65	556.66	813.35	974.03	10.41	4.84	6.24	8.62	44.16	21.31	2.10
	0+435	102.87	105.55	2.68	109.71	0.042172	1067.63	415.77	573.87	815.74	9.66	4.12	5.11	8.26	46.07	21.98	1.91
	0+430	102.75	105.45	2.70	109.46	0.039137	978.56	329.44	425.86	755.12	9.23	3.57	4.24	8.21	46.33	22.25	1.84
	0+425	102.62	105.25	2.63	109.26	0.040723	961.65	276.95	345.39	773.97	9.06	3.16	3.66	8.40	45.32	22.06	1.86
	0+420	102.50	105.01	2.51	109.04	0.044395	971.12	237.79	267.93	814.79	8.99	2.82	3.05	8.58	44.35	22.41	1.91
	0+415	102.50	107.62	5.12	108.30	0.002793	132.97	37.21	50.01	99.40	3.79	1.30	1.58	3.40	112.02	26.61	0.55
	0+410	102.49	107.64	5.15	108.27	0.002508	121.19	31.89	45.91	91.14	3.63	1.19	1.52	3.27	116.43	26.50	0.52
	0+405	102.49	107.67	5.18	108.25	0.002242	110.04	27.62	41.71	82.89	3.46	1.10	1.45	3.13	121.49	26.71	0.49
	0+400	102.49	107.69	5.20	108.22	0.002002	99.81	23.89	37.79	75.15	3.31	1.02	1.38	3.00	126.92	27.05	0.47
	0+395	102.36	107.64	5.28	108.21	0.002129	107.79	18.54	44.28	79.83	3.45	0.85	1.52	3.11	122.20	26.23	0.48
	0+390	102.24	107.60	5.36	108.19	0.002206	113.62	12.91	51.26	81.86	3.55	0.67	1.67	3.17	119.91	25.81	0.49
	0+385	102.11	107.59	5.48	108.18	0.002184	114.81	9.53	59.35	81.80	3.58	0.54	1.84	3.15	120.66	24.85	0.49
	0+380	101.98	107.59	5.61	108.17	0.002147	114.95	7.71	64.75	80.70	3.59	0.47	1.96	3.10	122.58	23.90	0.49
	0+375	101.87	107.50	5.63	108.15	0.002280	122.82	9.65	54.05	83.42	3.72	0.55	1.72	3.27	116.29	24.20	0.50
	0+370	101.76	107.49	5.73	108.14	0.002164	118.62	11.74	43.32	80.91	3.66	0.63	1.50	3.30	115.38	22.98	0.49
	0+365	101.64	107.52	5.88	108.11	0.001892	106.25	15.26	35.01	73.45	3.48	0.76	1.33	3.15	120.86	23.58	0.46
	0+360	101.53	107.56	6.03	108.08	0.001620	93.21	20.33	26.67	64.96	3.27	0.95	1.14	2.95	129.10	24.45	0.43
	0+355	101.40	107.40	6.00	108.06	0.002048	117.11	29.25	21.36	77.77	3.67	1.16	0.94	3.30	115.20	22.44	0.48
0+350	101.26	107.19	5.93	108.03	0.002694	151.07	43.76	14.84	96.76	4.15	1.45	0.71	3.75	101.51	19.86	0.55	
0+345	101.13	106.92	5.79	107.99	0.003650	198.01	59.46	11.58	117.87	4.72	1.69	0.57	4.16	91.53	20.16	0.63	
0+340	101.00	107.15	6.15	107.87	0.002626	149.39	87.79	6.17	96.76	4.14	2.32	0.40	3.42	111.27	21.40	0.54	
0+335	100.91	107.12	6.21	107.85	0.002577	148.50	82.72	8.32	95.65	4.13	2.24	0.48	3.43	110.79	21.58	0.53	
0+330	100.82	107.11	6.29	107.84	0.002484	144.90	76.62	10.67	93.12	4.09	2.14	0.57	3.41	111.45	21.57	0.53	

Tramo curvo

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+325	100.73	107.11	6.38	107.82	0.002370	139.62	70.12	13.08	89.81	4.02	2.03	0.66	3.37	112.96	21.76	0.52
	0+320	100.65	107.11	6.46	107.81	0.002251	133.74	63.59	15.39	86.16	3.94	1.92	0.75	3.31	114.87	22.06	0.50
	0+315	100.58	107.01	6.43	107.79	0.002516	147.38	64.76	14.71	93.10	4.13	1.91	0.71	3.49	108.92	21.47	0.53
	0+310	100.52	106.92	6.40	107.77	0.002782	160.53	65.95	14.02	99.91	4.30	1.90	0.68	3.66	103.91	20.66	0.55
	0+305	100.46	106.81	6.35	107.74	0.003111	176.26	65.50	13.54	107.21	4.49	1.86	0.65	3.85	98.92	20.33	0.58
	0+300	100.40	106.67	6.27	107.72	0.003537	195.60	64.28	13.14	116.00	4.71	1.79	0.62	4.07	93.60	20.07	0.62
	0+295	100.31	106.74	6.43	107.66	0.003035	172.66	67.53	11.06	107.27	4.45	1.90	0.57	3.85	98.83	19.36	0.57
	0+290	100.23	106.79	6.56	107.62	0.002660	154.86	64.96	9.47	97.45	4.23	1.90	0.52	3.65	104.28	19.56	0.54
	0+285	100.14	106.84	6.70	107.58	0.002353	139.83	61.82	8.19	88.85	4.03	1.87	0.49	3.47	109.68	19.78	0.51
	0+280	100.05	106.87	6.82	107.55	0.002100	127.13	58.13	7.16	81.21	3.86	1.83	0.45	3.31	115.06	20.05	0.48
	0+275	100.04	106.82	6.78	107.54	0.002158	132.00	55.96	11.02	83.38	3.94	1.78	0.60	3.38	112.64	20.49	0.49
	0+270	100.03	106.77	6.74	107.52	0.002234	137.11	51.78	16.96	84.03	4.01	1.68	0.80	3.43	111.09	21.50	0.50
	0+265	100.01	106.76	6.75	107.51	0.002217	136.56	45.77	30.00	84.87	4.01	1.55	1.17	3.38	112.56	21.39	0.50
	0+260	100.00	106.78	6.78	107.49	0.002139	131.63	42.65	38.67	83.46	3.93	1.48	1.39	3.29	115.67	20.41	0.49
	0+255	100.00	106.74	6.74	107.47	0.002166	135.11	41.49	40.58	84.81	3.99	1.45	1.43	3.33	114.11	20.10	0.50
	0+250	99.99	106.71	6.72	107.46	0.002187	137.89	39.28	43.57	85.51	4.04	1.40	1.50	3.36	113.24	20.21	0.51
	0+245	99.99	106.70	6.71	107.45	0.002165	137.69	36.06	48.42	84.99	4.05	1.32	1.61	3.34	113.98	20.30	0.51
	0+240	99.98	106.70	6.72	107.44	0.002154	137.50	33.20	50.98	83.43	4.05	1.25	1.67	3.30	115.26	20.19	0.50
	0+235	99.78	106.59	6.81	107.41	0.002359	151.42	40.49	44.82	89.73	4.25	1.41	1.51	3.50	108.78	20.48	0.53
	0+230	99.57	106.49	6.92	107.40	0.002507	162.03	50.27	29.50	92.44	4.40	1.61	1.13	3.66	103.92	20.17	0.54
	0+225	99.37	106.50	7.13	107.38	0.002409	158.71	56.45	22.23	91.64	4.37	1.75	0.94	3.64	104.45	18.79	0.53
	0+220	99.17	106.51	7.34	107.35	0.002283	153.27	59.34	16.70	87.46	4.31	1.83	0.79	3.57	106.70	18.63	0.52
	0+215	99.25	106.33	7.08	107.33	0.002746	179.81	63.15	18.60	100.81	4.65	1.85	0.82	3.89	97.78	17.56	0.57
	0+210	99.33	106.09	6.76	107.29	0.003385	214.21	68.20	21.18	118.93	5.04	1.88	0.86	4.28	88.81	16.10	0.63
	0+205	99.42	105.82	6.40	107.25	0.004232	256.47	75.22	24.52	141.68	5.48	1.93	0.92	4.71	80.85	14.95	0.70
	0+200	99.50	105.43	5.93	107.19	0.005674	321.17	88.84	30.15	178.63	6.06	2.06	1.00	5.26	72.31	14.02	0.80
	0+195	99.50	105.49	5.99	107.13	0.005157	295.44	77.05	26.65	165.35	5.82	1.90	0.94	5.11	74.50	14.27	0.76
	0+190	99.49	105.54	6.05	107.07	0.004733	273.44	66.47	23.86	153.76	5.61	1.75	0.88	4.97	76.63	14.51	0.73
	0+185	99.49	105.58	6.09	107.02	0.004376	254.32	56.77	21.60	143.36	5.42	1.59	0.84	4.83	78.72	14.75	0.70
	0+180	99.49	105.62	6.13	106.97	0.004053	236.66	48.88	19.61	134.19	5.23	1.48	0.80	4.71	80.84	14.92	0.68
	0+175	99.49	105.50	6.01	106.94	0.004480	255.68	56.96	21.08	146.80	5.41	1.59	0.82	4.86	78.22	14.65	0.71
	0+170	99.49	105.34	5.85	106.90	0.005072	280.21	65.85	23.17	162.35	5.64	1.72	0.86	5.06	75.26	14.46	0.74
	0+165	99.48	105.14	5.66	106.86	0.005957	314.52	77.57	26.40	184.22	5.93	1.86	0.91	5.31	71.70	14.25	0.80
	0+160	99.48	104.75	5.27	106.79	0.007959	385.71	99.53	32.78	230.38	6.47	2.10	1.00	5.79	65.66	13.94	0.90
	0+155	99.36	104.83	5.47	106.70	0.006872	348.73	85.17	42.01	207.92	6.20	1.94	1.21	5.51	69.08	14.43	0.85
	0+150	99.24	104.91	5.67	106.62	0.005983	316.37	71.36	51.59	187.70	5.95	1.76	1.42	5.23	72.79	15.04	0.80
	0+145	99.12	104.98	5.86	106.55	0.005269	288.53	53.29	60.81	165.04	5.71	1.48	1.62	4.95	76.88	16.46	0.76
	0+140	99.00	105.06	6.06	106.48	0.004655	260.81	36.08	65.94	133.21	5.45	1.17	1.74	4.60	82.71	20.27	0.72
	0+135	99.00	105.04	6.04	106.46	0.004531	253.72	35.09	46.72	146.81	5.38	1.15	1.39	4.80	79.24	15.66	0.71
	0+130	99.00	105.05	6.05	106.42	0.004270	239.41	21.13	27.69	135.68	5.22	0.83	0.99	4.85	78.48	15.32	0.69
0+125	99.00	105.11	6.11	106.37	0.003862	217.74	14.15	15.74	125.38	4.99	0.64	0.69	4.75	80.08	14.26	0.65	
0+120	99.00	105.18	6.18	106.31	0.003452	195.54	9.50	12.70	114.53	4.73	0.50	0.61	4.55	83.61	14.50	0.61	
0+115	99.02	104.88	5.86	106.27	0.004500	243.46	16.64	17.86	143.02	5.24	0.70	0.73	4.99	76.19	14.01	0.70	
0+110	99.04	104.35	5.31	106.19	0.006815	336.02	33.09	33.74	193.43	6.06	1.03	1.05	5.65	67.36	15.90	0.85	
0+105	99.06	104.01	4.95	106.13	0.008854	409.49	81.64	86.43	249.90	6.62	1.81	1.88	5.83	65.30	16.86	0.97	
0+100	99.08	103.18	4.10	106.00	0.015923	612.89	205.46	238.94	423.57	7.85	3.03	3.35	6.66	57.10	16.73	1.26	
0+095	98.94	102.76	3.82	105.88	0.019397	695.27	246.82	278.75	491.96	8.26	3.31	3.59	7.05	53.96	17.08	1.38	
0+090	98.80	102.41	3.61	105.75	0.022521	760.98	285.24	314.16	548.19	8.56	3.56	3.80	7.32	51.96	17.56	1.47	
0+085	98.65	102.09	3.44	105.61	0.025714	820.75	326.01	351.83	600.31	8.80	3.81	4.00	7.53	50.51	18.20	1.55	
0+080	98.51	101.78	3.27	105.45	0.029517	884.34	373.02	377.26	642.74	9.04	4.07	4.10	7.67	49.62	19.76	1.64	
0+075	98.36	101.86	3.50	105.23	0.023810	775.68	119.15	344.50	529.20	8.59	1.97	4.00	7.36	51.71	19.91	1.50	
0+070	98.22	101.58	3.36	105.10	0.025940	820.32	76.89	383.46	563.30	8.79	1.45	4.23	7.55	50.39	19.52	1.56	

Tramo curvo

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+065	98.08	101.29	3.21	104.94	0.028990	877.60	61.21	437.53	609.02	9.02	1.22	4.54	7.73	49.21	19.72	1.63
	0+060	97.94	103.41	5.47	104.26	0.003578	187.12	9.72	97.82	115.25	4.56	0.51	2.37	3.62	105.10	25.94	0.63
	0+055	97.83	103.28	5.45	104.23	0.004065	211.22	11.36	112.29	130.05	4.84	0.55	2.54	3.83	99.23	24.58	0.67
	0+050	97.72	103.14	5.42	104.20	0.004621	237.97	13.30	130.16	147.05	5.13	0.60	2.75	4.06	93.83	23.18	0.71
	0+045	97.61	102.94	5.33	104.16	0.005507	277.69	16.35	154.53	171.59	5.53	0.67	2.99	4.34	87.60	22.01	0.78
	0+040	97.50	102.23	4.73	104.06	0.009768	433.46	26.34	245.12	272.47	6.76	0.84	3.70	5.33	71.36	20.25	1.01
	0+035	97.46	101.75	4.29	103.97	0.013368	534.40	31.84	291.83	339.48	7.38	0.90	3.94	5.87	64.82	20.76	1.16
	0+030	97.43	101.47	4.04	103.88	0.015676	587.72	34.09	306.84	370.59	7.65	0.92	3.97	6.10	62.40	21.81	1.24
	0+025	97.39	101.20	3.81	103.78	0.018189	639.05	36.54	317.84	397.96	7.89	0.94	3.96	6.27	60.70	23.28	1.32
	0+020	97.36	100.88	3.52	103.66	0.022031	711.16	40.65	334.24	432.85	8.21	0.97	3.97	6.43	59.13	25.66	1.44
	0+015	97.38	101.03	3.65	103.45	0.018711	630.50	38.17	320.35	391.18	7.79	0.96	3.97	6.02	63.22	25.77	1.33
	0+010	97.40	101.98	4.58	103.18	0.007203	306.47	19.80	182.92	197.83	5.64	0.73	3.20	4.32	88.18	26.16	0.85
	0+005	97.42	101.91	4.49	103.14	0.007836	324.69	22.82	200.14	213.12	5.78	0.79	3.35	4.39	86.63	25.83	0.88
0+000	97.44	101.57	4.13	103.07	0.011031	415.71	31.64	259.24	276.35	6.44	0.93	3.76	4.86	78.36	25.36	1.02	



Tramo curvo

Anexo N° 07: Tabla de resultados del modelamiento hidráulico del tramo urbano del río Rímac para TR=500 años (Q=497.4 m3/s) - Condiciones Actuales

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	1+080	128.99	134.02	5.03	135.54	0.007903	389.04	37.45	142.30	113.55	6.52	1.09	2.80	3.95	126.07	83.33	0.93
	1+075	128.99	133.92	4.93	135.49	0.008123	392.46	39.87	130.73	113.75	6.52	1.14	2.69	3.99	124.79	84.99	0.94
	1+070	128.99	133.83	4.84	135.45	0.008345	395.56	42.48	118.58	113.60	6.53	1.18	2.57	4.02	123.66	86.91	0.95
	1+065	128.99	133.76	4.77	135.40	0.008442	394.45	46.44	93.41	107.76	6.50	1.25	2.34	3.99	124.80	93.85	0.95
	1+060	128.99	133.77	4.78	135.34	0.007897	370.38	53.14	78.24	102.54	6.31	1.38	1.79	3.69	134.88	99.73	0.92
	1+055	128.99	133.74	4.75	135.27	0.007696	358.14	52.46	72.63	100.01	6.19	1.38	1.71	3.68	135.18	99.80	0.91
	1+050	128.99	133.66	4.67	135.26	0.007974	364.86	51.89	68.28	100.46	6.23	1.36	1.63	3.79	131.21	99.86	0.92
	1+045	128.99	133.63	4.64	135.19	0.007765	352.65	51.33	62.86	97.85	6.12	1.35	1.55	3.78	131.59	99.93	0.91
	1+040	128.99	133.59	4.60	135.12	0.007566	341.05	50.82	57.74	95.30	6.01	1.35	1.47	3.77	131.99	100.00	0.90
	1+035	128.98	133.58	4.60	135.08	0.007597	341.29	54.93	58.92	97.13	6.01	1.42	1.49	3.72	133.72	99.95	0.90
	1+030	128.97	133.56	4.59	135.04	0.007634	341.75	58.91	60.00	98.82	6.01	1.49	1.51	3.67	135.35	99.91	0.90
	1+025	128.96	133.54	4.58	134.99	0.007634	340.70	62.71	60.90	100.10	6.00	1.55	1.52	3.62	137.29	99.86	0.90
	1+020	128.96	132.81	3.85	135.07	0.014380	537.83	248.53	249.18	375.91	7.32	3.50	3.51	5.90	84.26	29.31	1.20
	1+015	128.84	132.53	3.69	134.98	0.016049	574.33	288.67	249.26	418.94	7.51	3.80	3.44	6.23	79.81	27.86	1.25
	1+010	128.73	132.36	3.63	134.89	0.016607	583.53	275.95	234.40	423.92	7.54	3.66	3.29	6.35	78.33	28.02	1.27
	1+005	128.61	133.76	5.15	134.45	0.003336	166.62	38.08	43.24	60.15	4.27	1.28	1.39	2.60	191.29	99.95	0.60
	1+000	128.50	133.83	5.33	134.40	0.002671	137.73	32.43	38.45	51.85	3.91	1.19	1.34	2.40	207.32	100.00	0.54
	0+995	128.45	133.85	5.40	134.37	0.002453	128.20	30.50	40.18	49.84	3.78	1.16	1.39	2.30	216.41	100.00	0.52
	0+990	128.40	133.88	5.48	134.34	0.002256	119.29	28.58	41.22	47.71	3.65	1.13	1.44	2.21	225.48	100.00	0.50
	0+985	128.35	133.90	5.55	134.32	0.002078	111.04	26.72	41.68	45.54	3.53	1.09	1.47	2.12	234.53	100.00	0.48
	0+980	128.30	133.91	5.61	134.29	0.001918	103.54	24.90	41.67	43.37	3.41	1.06	1.49	2.04	243.52	100.00	0.46
	0+975	128.23	132.02	3.79	134.10	0.014251	519.55	147.39	200.01	296.50	7.16	2.47	3.53	5.52	90.09	40.20	1.18
	0+970	128.15	131.68	3.53	134.00	0.018274	622.54	213.44	341.17	417.17	7.75	3.04	4.15	5.89	84.42	34.48	1.33
	0+965	128.08	132.20	4.12	133.90	0.011850	475.97	128.29	171.44	219.56	6.97	2.33	2.82	4.42	112.65	57.53	1.10
	0+960	128.00	132.23	4.23	133.80	0.011468	475.41	107.04	161.50	190.60	7.00	2.07	2.73	4.04	123.13	70.20	1.09
	0+955	128.00	132.20	4.20	133.74	0.011236	461.80	91.43	158.33	182.61	6.89	1.87	2.70	4.01	124.03	72.55	1.07
	0+950	128.00	132.18	4.18	133.68	0.010776	441.36	65.48	153.89	163.61	6.73	1.51	2.67	3.92	126.82	79.62	1.05
	0+945	128.00	132.13	4.13	133.62	0.010748	434.95	55.96	151.80	154.99	6.67	1.36	2.64	3.91	127.25	84.17	1.05
	0+940	128.00	132.10	4.10	133.55	0.010433	419.28	39.80	147.61	130.30	6.54	1.09	2.61	3.80	130.77	100.00	1.03
	0+935	128.00	131.97	3.97	133.49	0.010420	405.58	34.89	150.44	132.33	6.40	1.00	2.64	4.05	122.69	92.61	1.02
	0+930	128.00	131.87	3.87	133.43	0.010397	394.48	50.57	133.84	154.86	6.28	1.28	2.44	4.23	117.69	75.67	1.02
	0+925	127.99	131.87	3.88	133.36	0.009360	355.87	36.97	104.65	119.67	5.97	1.06	2.11	4.05	122.75	92.31	0.97
	0+920	127.99	131.79	3.80	133.30	0.009253	344.38	36.17	85.07	115.83	5.85	1.04	1.84	4.15	119.77	91.76	0.96
	0+915	127.87	131.76	3.89	133.22	0.008572	324.15	36.03	69.03	108.39	5.69	1.05	1.62	4.12	120.79	91.74	0.93
	0+910	127.75	131.65	3.90	133.17	0.008639	325.68	33.04	57.36	106.75	5.70	0.99	1.43	4.30	115.58	89.73	0.93
	0+905	127.62	131.52	3.90	133.12	0.008894	331.98	28.61	43.12	105.29	5.75	0.90	1.18	4.58	108.68	87.73	0.94
	0+900	127.50	131.86	4.36	132.87	0.005224	215.81	35.82	27.95	71.67	4.71	1.14	0.97	3.44	144.77	100.00	0.73
	0+895	127.37	131.75	4.38	132.84	0.005743	238.93	49.87	28.90	78.76	4.97	1.40	0.97	3.46	143.76	100.00	0.77
	0+890	127.25	131.58	4.33	132.79	0.006754	278.33	66.55	38.04	98.75	5.35	1.65	1.14	3.64	136.80	89.33	0.83
	0+885	127.13	131.83	4.70	132.64	0.004619	207.84	68.54	32.37	75.24	4.69	1.79	1.09	2.91	171.07	100.00	0.70
0+880	127.00	131.93	4.93	132.57	0.003748	177.97	68.73	32.12	67.96	4.38	1.86	1.12	2.59	191.72	100.00	0.63	
0+875	126.97	131.95	4.98	132.53	0.003305	158.89	61.14	31.71	62.67	4.15	1.76	1.13	2.49	199.79	99.98	0.60	
0+870	126.93	131.97	5.04	132.50	0.002932	142.67	54.39	31.01	57.86	3.94	1.66	1.14	2.39	207.75	99.95	0.56	
0+865	126.90	131.98	5.08	132.47	0.002616	128.80	48.32	30.10	53.47	3.75	1.56	1.14	2.31	215.65	99.93	0.53	
0+860	126.87	132.00	5.13	132.45	0.002344	116.78	42.83	29.07	49.42	3.58	1.47	1.13	2.23	223.54	99.91	0.51	
		Tramo curvo															

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+855	126.78	131.99	5.21	132.43	0.002325	117.28	44.09	29.52	49.61	3.59	1.50	1.15	2.20	225.81	99.84	0.51
	0+850	126.69	131.99	5.30	132.42	0.002304	117.74	45.23	29.92	49.74	3.61	1.52	1.16	2.18	228.19	99.78	0.50
	0+845	126.60	130.86	4.26	132.30	0.008687	354.44	87.14	120.75	148.95	6.03	1.89	2.35	4.02	123.70	68.80	0.94
	0+840	126.51	130.64	4.13	132.24	0.010267	404.59	130.22	157.22	204.64	6.40	2.41	2.73	4.46	111.61	52.94	1.02
	0+835	126.51	130.56	4.05	132.18	0.010427	403.93	139.10	167.18	222.35	6.38	2.51	2.83	4.63	107.40	47.64	1.02
	0+830	126.51	130.51	4.00	132.13	0.010299	395.28	142.10	176.17	232.74	6.30	2.55	2.94	4.74	105.05	43.82	1.02
	0+825	126.50	130.31	3.81	131.96	0.011012	402.03	216.59	179.80	290.88	6.30	3.34	2.95	5.09	97.68	34.32	1.04
	0+820	126.50	130.22	3.72	131.90	0.011185	400.38	243.25	177.50	306.48	6.27	3.60	2.92	5.22	95.33	31.78	1.04
	0+815	126.49	130.21	3.72	131.82	0.010482	375.17	198.12	164.50	282.83	6.07	3.17	2.80	5.11	97.30	33.49	1.01
	0+810	126.47	129.99	3.52	131.75	0.011980	404.40	184.56	177.58	307.06	6.24	2.96	2.88	5.38	92.40	33.73	1.07
	0+805	126.46	129.83	3.37	131.68	0.012802	415.28	140.10	181.06	311.51	6.28	2.43	2.89	5.54	89.82	34.55	1.10
	0+800	126.45	129.52	3.07	131.59	0.015901	469.68	171.89	201.42	381.42	6.57	2.69	2.99	6.00	82.90	32.02	1.21
	0+795	126.33	129.23	2.90	131.48	0.018637	520.77	201.77	227.00	427.51	6.86	2.92	3.15	6.27	79.28	32.25	1.30
	0+790	126.22	128.97	2.75	131.37	0.021237	564.92	240.49	248.72	469.15	7.09	3.21	3.28	6.49	76.67	32.55	1.37
	0+785	126.10	128.73	2.63	131.24	0.023679	602.64	281.42	266.51	505.15	7.27	3.50	3.37	6.65	74.81	33.00	1.44
	0+780	125.99	128.50	2.51	131.11	0.026122	636.78	330.17	281.90	539.73	7.41	3.83	3.45	6.78	73.33	33.42	1.50
	0+775	125.97	128.62	2.65	130.89	0.020998	538.88	249.57	230.98	454.52	6.88	3.29	3.13	6.33	78.57	34.20	1.36
	0+770	125.96	128.78	2.82	130.70	0.016211	442.09	187.02	181.68	371.67	6.29	2.84	2.78	5.82	85.43	35.01	1.20
	0+765	125.94	128.81	2.87	130.60	0.014851	409.28	157.49	155.06	343.34	6.07	2.57	2.54	5.65	88.02	35.72	1.15
	0+760	125.93	128.75	2.82	130.54	0.014985	406.07	142.21	113.97	329.70	6.03	2.40	2.07	5.64	88.26	37.61	1.15
	0+755	125.82	128.57	2.75	130.45	0.016517	433.65	158.29	105.03	333.73	6.19	2.53	1.93	5.73	86.81	40.67	1.21
	0+750	125.71	128.36	2.65	130.35	0.018534	467.38	177.05	129.34	361.52	6.39	2.68	2.17	5.87	84.77	41.39	1.27
	0+745	125.60	128.17	2.57	130.24	0.020518	497.93	196.03	154.96	385.06	6.55	2.82	2.41	5.96	83.41	42.49	1.33
	0+740	125.49	127.98	2.49	130.13	0.022791	530.24	215.36	194.12	416.02	6.71	2.95	2.75	6.06	82.02	42.93	1.39
	0+735	125.48	128.09	2.61	129.93	0.018442	454.32	194.02	196.70	361.25	6.27	2.85	2.87	5.61	88.69	43.36	1.26
	0+730	125.47	128.69	3.22	129.75	0.008131	250.55	111.80	132.51	199.90	4.84	2.26	2.53	4.23	117.48	45.44	0.87
	0+725	125.46	128.66	3.20	129.70	0.008048	248.18	119.83	136.21	199.29	4.81	2.37	2.58	4.19	118.63	45.44	0.87
	0+720	125.45	128.64	3.19	129.65	0.007889	243.95	122.54	140.69	196.85	4.77	2.41	2.65	4.14	120.22	45.42	0.86
	0+715	125.33	128.60	3.27	129.61	0.007684	242.27	124.28	131.83	194.09	4.77	2.45	2.55	4.14	120.27	44.94	0.85
	0+710	125.21	128.55	3.34	129.58	0.007488	240.75	126.58	121.40	190.91	4.77	2.49	2.42	4.13	120.30	44.24	0.84
	0+705	125.09	128.52	3.43	129.54	0.007214	237.20	127.94	110.44	186.16	4.76	2.52	2.29	4.12	120.73	43.36	0.83
	0+700	124.97	128.51	3.54	129.49	0.006638	225.00	123.32	97.70	174.86	4.66	2.49	2.35	4.06	122.40	42.34	0.80
	0+695	124.85	128.39	3.54	129.45	0.007128	239.05	111.41	113.86	189.92	4.79	2.30	2.34	4.22	117.81	40.96	0.83
	0+690	124.73	128.26	3.53	129.40	0.007692	254.65	108.06	98.80	198.46	4.93	2.23	2.10	4.40	113.16	41.05	0.86
	0+685	124.61	128.13	3.52	129.36	0.008261	269.82	104.53	67.60	203.90	5.07	2.15	1.61	4.58	108.65	41.32	0.89
	0+680	124.50	128.15	3.65	129.29	0.007239	244.88	87.10	67.00	190.90	4.86	1.95	1.64	4.44	112.10	39.30	0.83
	0+675	124.49	128.07	3.58	129.25	0.007635	253.83	86.62	54.20	195.44	4.93	1.93	1.41	4.52	110.03	39.64	0.85
	0+670	124.49	128.00	3.51	129.21	0.007960	260.57	85.59	42.67	198.63	4.98	1.90	1.19	4.58	108.55	39.82	0.87
	0+665	124.48	127.96	3.48	129.17	0.008084	262.24	81.39	36.46	196.79	4.99	1.83	1.07	4.59	108.45	40.51	0.87
	0+660	124.48	127.76	3.28	129.12	0.009678	296.65	87.87	35.63	222.80	5.26	1.87	1.02	4.86	102.42	40.30	0.95
0+655	124.48	127.58	3.10	129.06	0.011087	323.79	90.71	32.07	251.05	5.45	1.87	0.93	5.12	97.19	38.90	1.00	
0+650	124.47	127.59	3.12	128.97	0.010314	303.83	89.41	23.11	240.47	5.29	1.87	0.76	5.00	99.42	38.35	0.97	
0+645	124.46	127.29	2.83	128.89	0.013435	360.54	142.02	19.95	305.45	5.67	2.44	0.66	5.45	91.30	35.85	1.09	
0+640	124.46	127.31	2.85	128.79	0.012257	333.11	139.92	14.14	282.99	5.46	2.45	0.53	5.26	94.60	36.29	1.04	
0+635	124.45	127.26	2.81	128.73	0.012272	330.56	138.64	18.52	282.19	5.43	2.43	0.64	5.22	95.31	37.16	1.04	
0+630	124.44	127.21	2.77	128.67	0.012339	328.86	138.63	24.49	282.18	5.41	2.43	0.77	5.18	95.94	38.05	1.05	
0+625	124.44	127.16	2.72	128.60	0.012470	328.09	141.54	31.81	283.31	5.39	2.46	0.91	5.16	96.47	38.83	1.05	
0+620	124.43	127.10	2.67	128.54	0.012834	331.36	145.95	38.25	286.46	5.40	2.50	1.02	5.15	96.51	39.64	1.06	
0+615	124.39	126.86	2.47	128.45	0.015934	377.20	167.03	45.92	330.58	5.68	2.64	1.12	5.44	91.44	40.78	1.17	
0+610	124.36	126.70	2.34	128.36	0.017867	399.88	176.46	51.05	353.13	5.79	2.69	1.17	5.56	89.48	42.19	1.22	
0+605	124.32	126.57	2.25	128.27	0.019421	414.94	183.00	55.85	368.57	5.86	2.71	1.23	5.63	88.42	43.68	1.27	
0+600	124.28	126.45	2.17	128.17	0.020602	423.44	187.78	60.43	377.89	5.88	2.73	1.28	5.65	88.05	45.25	1.30	
0+595	124.21	126.33	2.12	128.06	0.021807	432.25	192.05	71.22	389.64	5.90	2.75	1.42	5.69	87.43	46.33	1.32	

Tramo curvo

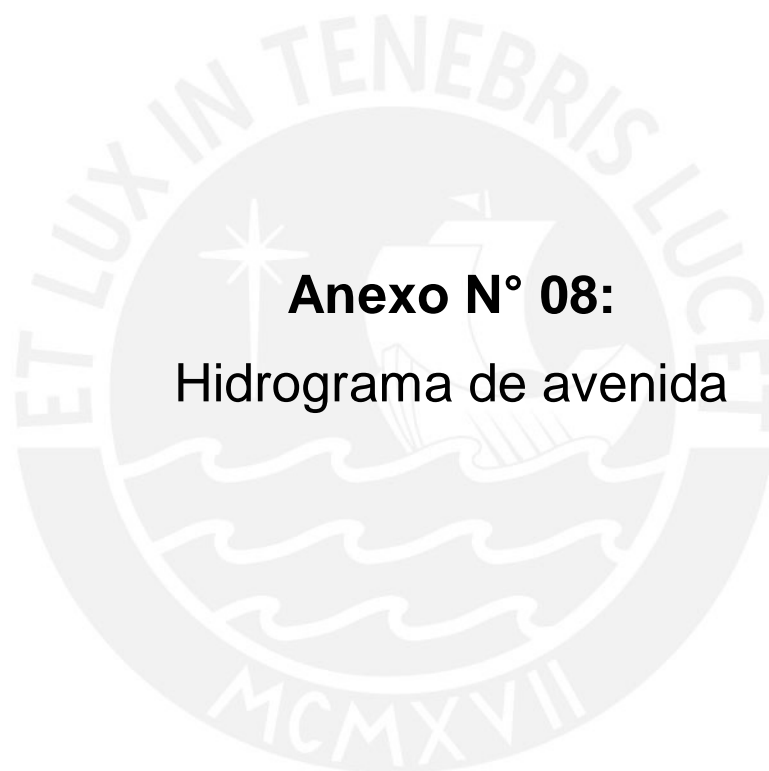
Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)		
Atrincheramiento poco profundo	0+590	124.13	126.23	2.10	127.94	0.022350	431.53	191.70	83.27	392.10	5.87	2.73	1.57	5.67	87.72	47.52	1.34	
	0+585	124.06	126.14	2.08	127.82	0.022506	425.65	188.82	96.00	389.29	5.81	2.70	1.72	5.62	88.49	48.76	1.34	
	0+580	123.98	126.06	2.08	127.70	0.022265	414.84	183.50	103.24	380.75	5.72	2.66	1.81	5.54	89.78	50.03	1.32	
	0+575	123.94	126.71	2.77	127.56	0.007653	195.29	85.99	39.59	171.85	4.14	1.92	1.14	3.97	125.36	52.84	0.82	
Sector Puente del Ejército	0+570	123.90	126.70	2.80	127.51	0.007125	185.01	78.37	58.61	164.83	4.04	1.82	1.50	3.87	128.63	52.69	0.79	
	0+565	123.86	126.70	2.84	127.46	0.006564	173.73	70.33	73.53	156.42	3.93	1.72	1.77	3.76	132.43	52.52	0.76	
	0+560	123.82	126.70	2.88	127.42	0.006043	163.02	62.20	80.60	147.40	3.82	1.61	1.91	3.65	136.40	52.45	0.73	
	0+555	123.76	126.63	2.87	127.39	0.006418	172.23	72.30	87.67	155.59	3.92	1.76	2.00	3.73	133.32	51.89	0.76	
	0+550	123.70	126.55	2.85	127.35	0.006931	184.17	82.53	92.15	165.14	4.05	1.90	2.04	3.83	129.85	51.74	0.78	
	0+545	123.65	126.42	2.77	127.30	0.007952	205.66	94.15	90.48	180.04	4.26	2.02	1.97	3.99	124.56	52.60	0.84	
	0+540	123.59	126.14	2.55	127.23	0.011211	265.08	106.15	121.31	223.89	4.76	2.09	2.26	4.41	112.74	54.08	0.98	
	0+535	121.71	123.55	1.84	126.90	0.057969	910.18	363.18	368.48	809.17	8.24	3.57	3.61	7.85	63.37	44.03	2.08	
	0+530	119.83	121.74	1.91	126.42	0.082448	1265.91	332.83	343.27	1082.29	9.68	3.18	3.24	9.28	53.59	39.55	2.46	
	0+525	117.96	120.03	2.07	125.86	0.096476	1540.53	226.25	316.08	1273.70	10.75	2.39	2.99	10.41	47.77	34.72	2.66	
	0+520	116.08	118.41	2.33	125.26	0.102964	1761.97	105.44	304.39	1302.38	11.63	1.42	2.89	11.33	43.91	32.69	2.74	
	0+515	113.37	115.85	2.48	124.52	0.118528	2183.59	217.40	371.51	1677.09	13.10	2.25	3.22	12.67	39.25	25.83	2.97	
	0+510	110.66	113.45	2.79	123.76	0.119746	2513.36	289.59	292.66	1449.59	14.37	2.72	2.74	13.25	37.54	28.78	3.03	
	0+505	107.95	111.18	3.23	123.00	0.120746	2905.59	572.19	441.66	1340.86	15.80	4.28	3.60	12.90	38.55	31.92	3.04	
	Atrincheramiento profundo	0+500	105.24	108.96	3.72	122.14	0.155469	3783.63	1140.01	1060.43	1762.95	18.07	6.50	6.19	12.57	39.57	30.85	3.18
		0+495	104.81	108.14	3.33	121.35	0.141961	3577.27	1217.88	1029.54	2043.05	17.67	6.89	6.94	13.47	36.93	22.55	3.19
0+490		104.37	107.22	2.85	120.54	0.152636	3666.39	1393.43	1549.06	2365.99	17.75	7.45	7.99	14.00	35.53	20.48	3.41	
0+485		103.94	106.34	2.40	119.65	0.173292	3827.81	1619.99	2005.28	2714.73	17.88	8.06	9.30	14.36	34.63	20.23	3.71	
0+480		103.50	105.51	2.01	118.52	0.202878	3971.17	1950.64	2667.28	3122.66	17.85	8.89	10.95	14.66	33.94	20.55	4.03	
0+475		103.38	105.56	2.18	117.25	0.152458	3186.78	1438.07	1731.97	2506.04	16.17	7.61	8.61	13.96	35.64	20.11	3.53	
0+470		103.25	105.44	2.19	116.26	0.139847	2829.16	1189.69	1336.11	2309.13	15.15	6.80	7.35	13.67	36.37	20.43	3.35	
0+465		103.13	105.30	2.17	115.34	0.135394	2592.25	995.82	1043.85	2184.38	14.37	6.07	6.27	13.38	37.19	21.52	3.27	
0+460		103.00	105.18	2.18	114.43	0.131797	2387.62	821.24	767.52	2062.49	13.66	5.37	5.13	13.00	38.25	23.02	3.19	
0+455		103.00	105.38	2.38	113.53	0.098250	2049.85	781.35	831.56	1715.52	12.96	5.45	5.68	12.03	41.36	22.03	2.82	
0+450		103.00	105.61	2.61	112.82	0.075228	1792.33	727.67	811.90	1429.36	12.39	5.44	5.85	11.09	44.85	21.83	2.53	
0+445		103.00	105.78	2.78	112.26	0.063128	1650.04	702.91	893.13	1274.08	12.08	5.47	6.42	10.34	48.12	21.88	2.36	
0+440		103.00	105.82	2.82	111.80	0.059323	1614.86	717.06	1033.19	1234.88	12.03	5.60	7.14	9.86	50.47	21.96	2.30	
0+435		102.87	105.83	2.96	111.40	0.049979	1399.11	552.11	762.38	1059.80	11.25	4.84	6.00	9.53	52.18	22.53	2.12	
0+430		102.75	105.73	2.98	111.10	0.046216	1280.25	442.27	575.82	977.41	10.74	4.23	5.04	9.46	52.58	22.88	2.03	
0+425		102.62	105.54	2.92	110.85	0.046764	1236.49	367.96	460.59	976.25	10.47	3.73	4.34	9.59	51.85	22.84	2.03	
0+420		102.50	108.94	6.44	109.64	0.002172	130.30	39.29	48.84	88.29	3.90	1.40	1.62	3.32	149.91	31.97	0.50	
0+415		102.50	108.93	6.43	109.62	0.002091	126.24	33.41	46.96	88.62	3.84	1.27	1.59	3.36	148.12	28.69	0.49	
0+410		102.49	108.95	6.46	109.60	0.001920	117.18	28.77	43.56	83.27	3.71	1.16	1.53	3.27	151.89	27.74	0.47	
0+405		102.49	108.97	6.48	109.58	0.001749	108.03	24.66	39.57	76.81	3.57	1.07	1.46	3.17	156.98	27.74	0.45	
0+400		102.49	109.00	6.51	109.56	0.001588	99.27	21.33	35.77	70.49	3.43	0.98	1.39	3.06	162.75	27.95	0.43	
0+395		102.36	108.94	6.58	109.55	0.001693	107.20	17.34	42.53	75.01	3.57	0.85	1.54	3.17	156.98	27.15	0.45	
0+390		102.24	108.90	6.66	109.53	0.001763	113.23	12.82	50.13	77.47	3.67	0.69	1.71	3.23	153.96	26.39	0.46	
0+385		102.11	108.88	6.77	109.52	0.001797	117.08	9.71	57.68	78.81	3.75	0.57	1.87	3.25	153.15	25.43	0.46	
0+380		101.98	108.87	6.89	109.51	0.001829	120.66	8.00	63.38	79.60	3.81	0.50	1.98	3.24	153.44	24.33	0.47	
0+375		101.87	108.81	6.94	109.50	0.001870	124.47	9.80	54.35	80.29	3.88	0.57	1.78	3.35	148.28	24.83	0.47	
0+370		101.76	108.77	7.01	109.49	0.001845	124.17	12.52	40.64	78.06	3.88	0.67	1.47	3.42	145.52	24.80	0.47	
0+365		101.64	108.80	7.16	109.46	0.001634	112.17	16.41	33.81	72.30	3.70	0.82	1.33	3.28	151.53	24.28	0.45	
0+360		101.53	108.84	7.31	109.43	0.001416	99.25	20.23	27.60	65.31	3.49	0.97	1.19	3.09	160.74	24.79	0.42	
0+355		101.40	108.67	7.27	109.41	0.001794	124.70	28.73	25.17	78.29	3.91	1.17	1.08	3.45	144.04	22.99	0.47	
0+350		101.26	108.42	7.16	109.38	0.002385	162.20	43.49	20.19	96.93	4.44	1.48	0.89	3.92	126.96	21.22	0.53	
0+345		101.13	108.22	7.09	109.35	0.002993	199.40	62.71	13.89	110.62	4.91	1.81	0.66	4.17	119.22	22.79	0.59	
0+340		101.00	108.43	7.43	109.24	0.002318	159.62	90.54	7.99	98.01	4.41	2.42	0.48	3.58	138.90	21.80	0.52	
0+335		100.91	108.41	7.50	109.22	0.002256	157.45	85.25	10.02	96.32	4.39	2.33	0.56	3.58	138.90	22.12	0.52	
0+330		100.82	108.40	7.58	109.21	0.002180	153.88	79.17	12.08	93.83	4.35	2.24	0.64	3.56	139.69	22.28	0.51	

Tramo curvo

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+325	100.73	108.40	7.67	109.20	0.002087	148.57	73.05	14.06	90.77	4.28	2.13	0.71	3.52	141.37	22.35	0.50
	0+320	100.65	108.40	7.75	109.18	0.001986	142.38	66.96	15.83	87.26	4.20	2.03	0.78	3.46	143.67	22.53	0.49
	0+315	100.58	108.31	7.73	109.16	0.002189	155.11	68.69	15.08	93.37	4.37	2.03	0.74	3.63	137.08	22.01	0.51
	0+310	100.52	108.20	7.68	109.14	0.002431	169.69	69.55	14.54	100.00	4.56	2.01	0.71	3.81	130.67	21.30	0.53
	0+305	100.46	108.10	7.64	109.12	0.002660	182.99	70.97	14.01	106.39	4.72	2.01	0.68	3.97	125.43	20.55	0.56
	0+300	100.40	107.99	7.59	109.10	0.002947	198.97	71.16	13.70	113.36	4.91	1.98	0.66	4.14	120.12	20.24	0.58
	0+295	100.31	108.03	7.72	109.06	0.002659	183.18	68.72	12.22	105.85	4.73	1.97	0.62	3.99	124.60	20.46	0.55
	0+290	100.23	108.08	7.85	109.02	0.002377	166.87	68.39	10.85	99.07	4.53	2.00	0.59	3.84	129.67	19.82	0.53
	0+285	100.14	108.13	7.99	108.99	0.002143	153.01	64.93	9.79	91.53	4.35	1.96	0.56	3.67	135.37	20.08	0.50
	0+280	100.05	108.16	8.11	108.95	0.001944	140.97	61.13	9.06	84.66	4.18	1.92	0.54	3.52	141.16	20.40	0.48
	0+275	100.04	108.12	8.08	108.94	0.001964	144.17	59.32	12.52	85.00	4.24	1.88	0.66	3.56	139.54	20.89	0.48
	0+270	100.03	108.09	8.06	108.93	0.001979	146.21	55.44	20.41	85.73	4.27	1.79	0.92	3.56	139.83	21.93	0.49
	0+265	100.01	108.09	8.08	108.92	0.001966	145.73	49.93	30.73	86.14	4.27	1.67	1.21	3.51	141.51	22.16	0.49
	0+260	100.00	108.08	8.08	108.91	0.001954	144.35	44.72	38.02	85.05	4.25	1.56	1.40	3.47	143.39	21.88	0.48
	0+255	100.00	108.04	8.04	108.89	0.001984	148.44	43.30	40.13	86.19	4.32	1.52	1.44	3.51	141.51	21.85	0.49
	0+250	99.99	108.02	8.03	108.88	0.001992	150.72	40.97	43.71	86.46	4.36	1.46	1.53	3.53	141.04	22.18	0.50
	0+245	99.99	108.01	8.02	108.87	0.001978	150.95	38.06	48.51	86.09	4.37	1.39	1.64	3.51	141.83	22.31	0.50
	0+240	99.98	108.00	8.02	108.86	0.001981	151.69	35.26	51.31	84.84	4.38	1.32	1.70	3.48	142.91	22.25	0.50
	0+235	99.78	107.91	8.13	108.84	0.002114	162.95	43.71	46.04	90.58	4.54	1.51	1.57	3.63	136.93	22.19	0.52
	0+230	99.57	107.82	8.25	108.82	0.002241	173.58	52.64	33.90	93.42	4.69	1.70	1.26	3.78	131.68	21.95	0.53
	0+225	99.37	107.80	8.43	108.81	0.002235	175.20	58.78	24.76	93.86	4.73	1.83	1.03	3.82	130.14	20.82	0.53
	0+220	99.17	107.81	8.64	108.79	0.002156	171.43	62.06	18.94	90.65	4.69	1.90	0.86	3.77	132.10	20.66	0.52
	0+215	99.25	107.60	8.35	108.76	0.002577	200.21	66.38	20.91	103.90	5.04	1.93	0.89	4.10	121.24	19.41	0.57
	0+210	99.33	107.31	7.98	108.72	0.003222	241.64	69.08	24.03	121.69	5.51	1.91	0.95	4.54	109.61	18.20	0.63
	0+205	99.42	106.98	7.56	108.67	0.004044	290.34	81.49	27.64	149.42	5.99	2.06	1.00	5.04	98.62	15.78	0.70
	0+200	99.50	106.49	6.99	108.61	0.005512	368.31	96.72	34.06	190.91	6.67	2.19	1.09	5.69	87.44	14.63	0.81
	0+195	99.50	106.57	7.07	108.54	0.004976	337.09	84.11	29.75	175.45	6.40	2.03	1.01	5.51	90.32	15.00	0.77
	0+190	99.49	106.64	7.15	108.47	0.004547	311.02	72.73	26.34	162.16	6.15	1.87	0.95	5.35	93.06	15.40	0.74
	0+185	99.49	106.70	7.21	108.42	0.004203	289.31	61.02	23.62	149.57	5.94	1.68	0.89	5.20	95.67	16.03	0.71
	0+180	99.49	106.74	7.25	108.37	0.003931	271.55	44.24	21.48	131.12	5.76	1.37	0.85	5.04	98.66	18.33	0.68
	0+175	99.49	106.58	7.09	108.33	0.004372	294.85	49.72	23.77	143.38	5.98	1.46	0.89	5.22	95.28	18.25	0.72
	0+170	99.49	106.38	6.89	108.29	0.005033	327.24	56.74	27.33	161.00	6.26	1.56	0.96	5.46	91.07	17.97	0.76
	0+165	99.48	106.10	6.62	108.24	0.006020	372.16	70.25	32.66	190.31	6.62	1.74	1.05	5.79	85.92	16.87	0.82
	0+160	99.48	105.78	6.30	108.18	0.007420	430.03	103.78	40.21	239.52	7.04	2.18	1.16	6.19	80.35	14.56	0.90
	0+155	99.36	105.84	6.48	108.11	0.006654	400.39	65.81	50.00	197.04	6.84	1.64	1.37	5.88	84.63	18.84	0.86
	0+150	99.24	106.02	6.78	107.99	0.005441	345.34	58.12	56.00	165.84	6.40	1.56	1.52	5.36	92.84	21.04	0.79
	0+145	99.12	106.18	7.06	107.88	0.004513	299.46	54.67	60.15	144.55	6.01	1.55	1.65	4.90	101.46	22.35	0.73
	0+140	99.00	106.31	7.31	107.80	0.003885	264.34	51.98	61.91	128.63	5.67	1.53	1.72	4.53	109.88	23.22	0.68
	0+135	99.00	106.00	7.00	107.75	0.004589	299.33	32.88	54.79	144.59	5.99	1.10	1.54	5.18	95.95	20.51	0.73
	0+130	99.00	106.02	7.02	107.71	0.004338	283.24	27.64	35.47	151.31	5.83	0.99	1.17	5.31	93.71	16.19	0.71
0+125	99.00	106.08	7.08	107.66	0.003973	260.51	17.18	19.82	138.53	5.59	0.73	0.80	5.27	94.43	15.36	0.68	
0+120	99.00	106.16	7.16	107.59	0.003556	234.35	12.29	13.90	127.99	5.31	0.59	0.65	5.08	97.95	14.60	0.64	
0+115	99.02	105.78	6.76	107.54	0.004713	295.06	20.37	20.57	158.59	5.91	0.80	0.80	5.58	89.16	15.37	0.73	
0+110	99.04	104.85	5.81	107.43	0.008465	457.80	50.89	51.73	254.96	7.18	1.33	1.34	6.59	75.45	16.57	0.96	
0+105	99.06	104.85	5.79	107.36	0.008528	464.30	93.27	108.37	272.48	7.24	1.99	2.20	6.23	79.83	17.42	0.97	
0+100	99.08	103.95	4.87	107.23	0.014789	679.37	209.45	261.43	448.12	8.51	3.11	3.60	7.10	70.06	17.19	1.25	
0+095	98.94	103.45	4.51	107.11	0.018247	777.12	255.29	310.48	527.66	8.99	3.42	3.90	7.54	65.93	17.55	1.37	
0+090	98.80	103.04	4.24	106.98	0.021423	856.47	298.64	357.15	595.69	9.34	3.70	4.17	7.86	63.25	18.00	1.47	
0+085	98.65	102.67	4.02	106.84	0.024720	929.72	345.12	409.28	661.59	9.63	3.98	4.46	8.12	61.24	18.51	1.56	
0+080	98.51	102.29	3.78	106.68	0.029091	1016.92	405.02	437.01	714.36	9.95	4.31	4.53	8.28	60.07	20.86	1.67	
0+075	98.36	102.35	3.99	106.46	0.024570	918.41	148.13	416.58	604.71	9.56	2.27	4.52	8.03	61.95	21.47	1.56	
0+070	98.22	102.08	3.86	106.32	0.026404	961.49	89.36	468.96	648.75	9.74	1.60	4.83	8.26	60.18	20.15	1.61	
0+065	98.08	101.76	3.68	106.17	0.029281	1022.36	69.65	537.03	702.19	9.97	1.33	5.20	8.47	58.70	20.04	1.68	
		Tramo curvo															

Zona	Progresi- vas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Atrinche- ra- miento profundo	0+060	97.94	104.39	6.45	105.33	0.003215	198.80	10.09	109.17	121.08	4.84	0.53	2.60	3.80	130.79	26.27	0.61
	0+055	97.83	104.24	6.41	105.30	0.003704	227.07	12.05	123.12	136.31	5.16	0.58	2.75	4.03	123.57	25.78	0.66
	0+050	97.72	104.04	6.32	105.26	0.004374	263.92	14.69	143.56	157.40	5.55	0.65	2.96	4.31	115.52	24.65	0.71
	0+045	97.61	103.82	6.21	105.22	0.005232	308.66	18.27	172.17	184.95	5.98	0.73	3.24	4.63	107.49	23.16	0.78
	0+040	97.50	103.00	5.50	105.12	0.009347	484.72	30.05	273.47	295.19	7.34	0.92	4.01	5.69	87.36	21.36	1.01
	0+035	97.46	102.37	4.91	105.01	0.013446	618.46	37.27	341.60	384.24	8.12	1.00	4.37	6.38	77.98	21.76	1.19
	0+030	97.43	102.01	4.58	104.91	0.016072	688.17	40.06	368.46	427.64	8.47	1.02	4.47	6.66	74.63	22.80	1.29
	0+025	97.39	101.70	4.31	104.80	0.018794	752.09	42.75	379.77	458.97	8.75	1.04	4.44	6.84	72.77	24.76	1.38
	0+020	97.36	101.28	3.92	104.67	0.023568	852.82	47.96	433.80	527.69	9.16	1.08	4.67	7.15	69.55	26.07	1.51
	0+015	97.38	101.42	4.04	104.46	0.020796	778.12	46.71	421.20	489.84	8.80	1.08	4.68	6.79	73.21	26.02	1.43
	0+010	97.40	102.67	5.27	104.07	0.007005	344.36	22.26	213.42	222.07	6.13	0.79	3.56	4.68	106.37	26.47	0.86
	0+005	97.42	102.58	5.16	104.03	0.007702	367.94	25.81	234.32	241.04	6.30	0.86	3.73	4.78	104.03	26.03	0.90
0+000	97.44	102.15	4.71	103.95	0.011169	481.15	36.58	310.01	320.23	7.09	1.02	4.23	5.34	93.11	25.52	1.05	

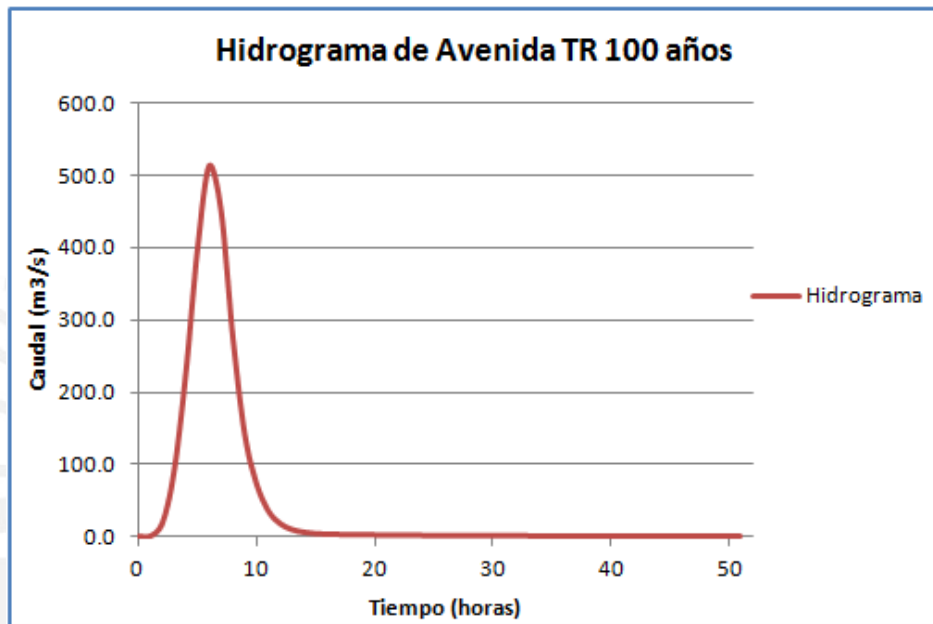
 Tramo curvo



**Hidrograma de avenida
Río Rímac - Aguas abajo
intersección Qda.
Jicamarca**

(TR=100 años)

Tiempo (Horas)	Cuadal (m ³ /s)
00:00	0.0
01:00	0.0
02:00	17.0
03:00	87.9
04:00	223.6
05:00	397.0
06:00	512.4
07:00	449.9
08:00	274.3
09:00	141.4
10:00	72.6
11:00	35.0
12:00	17.3
13:00	9.2
14:00	5.4
15:00	3.5
16:00	2.7
17:00	2.4
18:00	2.1
19:00	1.9
20:00	1.7
21:00	1.5
22:00	1.4
23:00	1.2
00:00	1.1
01:00	1.0
02:00	0.9
03:00	0.8
04:00	0.7
05:00	0.6
06:00	0.5
07:00	0.5
08:00	0.4
09:00	0.4
10:00	0.3
11:00	0.3
12:00	0.3
13:00	0.2
14:00	0.2
15:00	0.2
16:00	0.2
17:00	0.2
18:00	0.1
19:00	0.1
20:00	0.1
21:00	0.1
22:00	0.1
23:00	0.1
00:00	0.1
01:00	0.1
02:00	0.1
03:00	0.0



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 08: Hidrograma de avenida

Fuente:
Chavarri (2009)





Anexo N° 09:

Tabla de resultados del modelamiento
hidráulico del tramo urbano del río Rímac en
régimen no permanente (Condiciones
actuales)

Anexo N° 09: Tabla de resultados del modelamiento hidráulico del tramo urbano del río Rímac (TR=100 años) - Condiciones actuales

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	1+080	512.40	128.99	133.44	4.45	135.45	0.012008	522.58	170.37	273.07	322.09	7.40	2.80	3.84	5.34	95.87	32.55	1.12
	1+075	512.38	128.99	133.38	4.39	135.35	0.011738	504.40	177.73	264.28	318.36	7.25	2.89	3.77	5.33	96.15	32.48	1.11
	1+070	512.35	128.99	133.32	4.33	135.25	0.011418	484.33	175.73	259.48	312.57	7.09	2.89	3.74	5.30	96.67	32.53	1.09
	1+065	512.32	128.99	133.26	4.27	135.27	0.011778	493.15	95.65	263.39	259.30	7.14	1.91	3.76	5.23	98.00	41.68	1.10
	1+060	512.30	128.99	133.21	4.22	135.15	0.011482	474.43	103.07	250.24	253.89	6.99	2.02	3.65	5.14	99.68	42.31	1.09
	1+055	512.27	128.99	133.15	4.16	135.16	0.011852	482.87	103.85	246.94	261.00	7.03	2.02	3.60	5.25	97.49	41.50	1.10
	1+050	512.25	128.99	133.09	4.10	135.17	0.012253	491.82	105.15	242.92	269.22	7.08	2.03	3.54	5.38	95.27	40.53	1.12
	1+045	512.23	128.99	133.03	4.04	135.16	0.012583	497.28	113.33	239.11	284.10	7.10	2.12	3.49	5.50	93.08	38.29	1.13
	1+040	512.20	128.99	132.96	3.97	134.95	0.011879	462.19	195.69	249.03	334.51	6.83	3.08	3.62	5.59	91.70	29.60	1.09
	1+035	512.18	128.98	132.90	3.92	135.05	0.013106	502.03	206.15	254.31	352.27	7.10	3.14	3.61	5.76	88.95	30.35	1.15
	1+030	512.16	128.97	132.83	3.86	135.13	0.014379	541.21	232.43	260.22	377.33	7.35	3.35	3.61	5.95	86.11	30.14	1.20
	1+025	512.14	128.96	132.76	3.80	135.19	0.015645	577.50	266.48	277.88	410.25	7.57	3.61	3.72	6.15	83.25	29.01	1.24
	1+020	512.13	128.96	132.68	3.72	135.27	0.017154	619.55	306.39	286.64	444.54	7.81	3.91	3.74	6.36	80.50	28.22	1.30
	1+015	512.11	128.84	132.59	3.75	135.10	0.016134	586.78	283.03	255.21	422.26	7.61	3.74	3.49	6.29	81.47	28.38	1.26
	1+010	512.09	128.73	132.51	3.78	134.93	0.015102	553.24	262.24	224.42	399.93	7.40	3.60	3.24	6.20	82.64	28.43	1.22
	1+005	512.07	128.61	132.43	3.82	134.77	0.014178	523.44	230.14	196.52	374.46	7.20	3.33	3.00	6.10	84.00	28.86	1.18
	1+000	512.05	128.50	132.36	3.86	134.59	0.013134	488.90	213.48	168.56	351.98	6.97	3.21	2.74	5.98	85.64	28.74	1.14
	0+995	512.03	128.45	132.30	3.85	134.65	0.014098	521.56	190.34	170.39	342.92	7.19	2.94	2.73	6.01	85.22	32.15	1.18
	0+990	512.00	128.40	132.22	3.82	134.56	0.014397	528.50	153.18	190.98	332.66	7.23	2.53	3.29	5.99	85.51	34.18	1.19
	0+985	511.98	128.35	132.15	3.80	134.38	0.014232	518.01	136.19	189.43	315.29	7.15	2.35	3.71	5.93	86.40	35.86	1.18
	0+980	511.96	128.30	132.08	3.78	134.15	0.013693	494.29	136.59	207.46	314.31	6.97	2.37	3.98	5.79	88.45	34.86	1.16
	0+975	511.94	128.23	132.01	3.78	134.24	0.015324	556.53	158.31	217.64	320.89	7.41	2.56	3.66	5.72	89.51	39.66	1.23
	0+970	511.91	128.15	131.93	3.78	133.94	0.014600	533.39	185.60	298.99	358.34	7.26	2.87	3.95	5.49	93.23	35.31	1.20
	0+965	511.89	128.08	131.86	3.78	133.63	0.013579	499.90	208.80	310.69	349.03	7.04	3.15	4.10	5.24	97.78	35.36	1.16
	0+960	511.87	128.00	131.80	3.80	133.33	0.012215	453.92	218.60	313.46	332.87	6.72	3.30	4.20	4.98	102.87	34.75	1.10
	0+955	511.85	128.00	131.73	3.73	133.28	0.012440	454.57	215.18	314.86	335.02	6.70	3.26	4.20	5.00	102.33	35.10	1.11
	0+950	511.83	128.00	131.66	3.66	133.23	0.012757	457.87	211.68	317.28	338.32	6.71	3.21	4.20	5.04	101.63	35.44	1.12
	0+945	511.81	128.00	131.60	3.60	133.19	0.013093	461.74	205.90	319.40	340.94	6.71	3.14	4.20	5.07	101.00	35.84	1.13
	0+940	511.78	128.00	131.53	3.53	133.15	0.013474	466.51	200.19	322.49	344.36	6.73	3.06	4.21	5.10	100.28	36.11	1.14
	0+935	511.76	128.00	131.46	3.46	133.20	0.014021	475.93	200.83	317.13	353.75	6.77	3.05	4.13	5.28	96.84	35.71	1.16
	0+930	511.74	128.00	131.39	3.39	133.32	0.015164	503.96	207.89	286.78	359.87	6.95	3.08	3.82	5.48	93.46	36.96	1.20
	0+925	511.72	127.99	131.31	3.32	133.43	0.016247	527.42	209.66	243.60	360.93	7.08	3.06	3.38	5.68	90.02	38.12	1.24
	0+920	511.69	127.99	131.23	3.24	133.27	0.015492	490.81	185.00	279.96	377.44	6.80	2.84	3.74	5.81	88.13	33.59	1.21
	0+915	511.67	127.87	131.15	3.28	133.19	0.015062	479.73	202.72	242.82	369.57	6.73	3.03	3.42	5.80	88.15	33.49	1.19
0+910	511.65	127.75	131.07	3.32	133.09	0.014507	464.49	214.48	198.14	356.88	6.63	3.17	3.00	5.78	88.50	33.50	1.17	
0+905	511.63	127.62	131.00	3.38	132.93	0.013591	437.72	218.33	177.12	347.55	6.44	3.24	2.82	5.72	89.47	32.24	1.13	
0+900	511.61	127.50	130.93	3.43	132.74	0.012593	407.20	215.30	152.28	330.14	6.22	3.25	2.58	5.58	91.64	31.76	1.09	
0+895	511.59	127.37	130.86	3.49	132.90	0.014077	463.66	152.60	191.55	318.19	6.65	2.54	2.95	5.66	90.46	37.11	1.16	
0+890	511.57	127.25	130.79	3.54	132.71	0.013792	462.19	211.76	207.66	328.42	6.66	3.17	3.13	5.47	93.59	36.68	1.15	
0+885	511.54	127.13	130.72	3.59	132.45	0.012896	440.96	260.02	211.75	329.00	6.53	3.67	3.20	5.25	97.39	35.50	1.11	
0+880	511.52	127.00	130.65	3.65	132.19	0.011718	410.76	284.16	207.35	318.07	6.33	3.96	3.21	5.02	101.84	34.44	1.07	
0+875	511.50	126.97	130.58	3.61	132.16	0.011906	412.94	277.39	210.76	319.57	6.33	3.89	3.24	5.08	100.77	34.88	1.07	
0+870	511.48	126.93	130.51	3.58	132.13	0.012090	415.95	262.98	207.99	316.47	6.35	3.74	3.20	5.11	100.18	35.82	1.08	
0+865	511.46	126.90	130.45	3.55	132.08	0.012076	413.06	243.86	207.59	310.50	6.32	3.56	3.20	5.11	100.07	36.41	1.08	

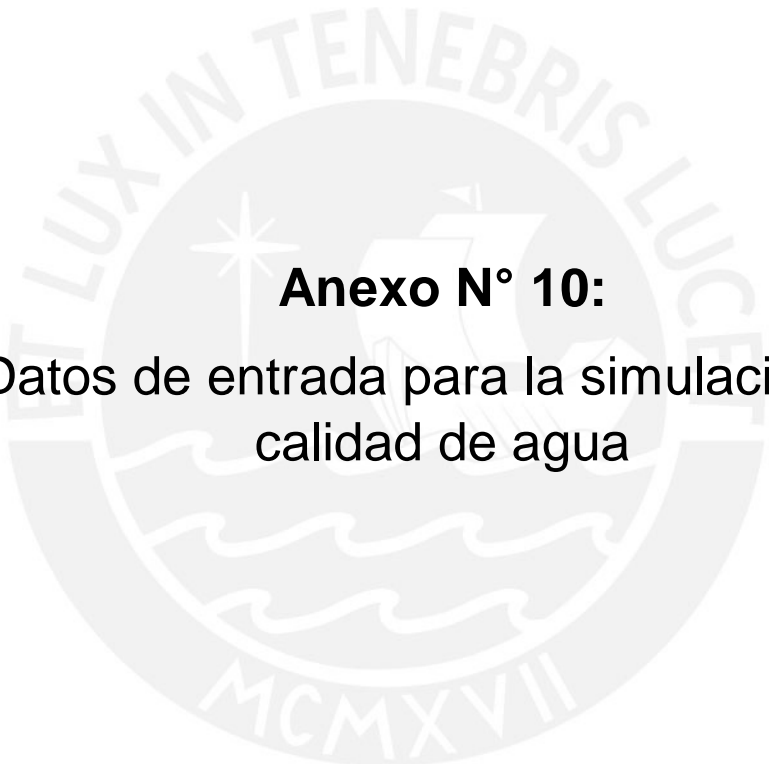
Tramo curvo

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+860	511.44	126.87	130.40	3.53	131.94	0.011207	382.55	254.41	196.70	303.89	6.08	3.71	3.12	5.06	101.02	34.47	1.04
	0+855	511.42	126.78	130.32	3.54	131.97	0.012119	413.36	266.20	208.32	321.64	6.32	3.77	3.20	5.19	98.48	34.49	1.08
	0+850	511.40	126.69	130.26	3.57	131.99	0.012862	439.75	282.46	216.70	337.86	6.52	3.88	3.25	5.30	96.46	34.24	1.11
	0+845	511.38	126.60	130.19	3.59	132.00	0.013593	465.92	303.76	223.97	355.57	6.71	4.04	3.30	5.41	94.48	33.70	1.15
	0+840	511.36	126.51	130.12	3.61	132.01	0.014385	494.20	327.14	231.10	374.73	6.92	4.20	3.33	5.53	92.49	33.06	1.18
	0+835	511.34	126.51	130.05	3.54	132.07	0.015430	521.12	327.35	241.36	392.42	7.08	4.16	3.39	5.71	89.60	33.01	1.22
	0+830	511.32	126.51	129.97	3.46	132.14	0.016611	549.90	328.09	252.73	412.85	7.25	4.11	3.45	5.90	86.60	32.62	1.26
	0+825	511.30	126.50	129.88	3.38	132.17	0.017603	569.66	343.74	260.73	436.80	7.35	4.20	3.49	6.10	83.83	31.34	1.29
	0+820	511.29	126.50	129.79	3.29	132.12	0.018262	576.32	371.68	261.96	456.99	7.36	4.40	3.48	6.24	82.00	30.03	1.31
	0+815	511.27	126.49	129.69	3.20	132.11	0.018945	582.73	321.54	262.48	455.72	7.37	3.97	3.47	6.33	80.76	31.32	1.33
	0+810	511.25	126.47	129.60	3.13	132.09	0.019572	586.05	255.14	260.69	450.70	7.36	3.38	3.43	6.43	79.51	32.47	1.34
	0+805	511.23	126.46	129.50	3.04	132.01	0.019875	579.04	192.12	253.05	446.09	7.28	2.79	3.36	6.52	78.45	32.76	1.35
	0+800	511.21	126.45	129.40	2.95	131.79	0.019356	548.95	202.52	234.44	448.99	7.06	2.91	3.20	6.46	79.07	31.62	1.32
	0+795	511.20	126.33	129.30	2.97	131.55	0.017970	515.40	199.28	225.25	421.37	6.85	2.91	3.16	6.26	81.72	32.49	1.28
	0+790	511.18	126.22	129.22	3.00	131.30	0.016509	479.52	198.66	213.43	392.16	6.62	2.95	3.09	6.02	84.91	33.42	1.23
	0+785	511.16	126.10	129.14	3.04	131.06	0.015015	442.30	199.53	199.84	362.84	6.38	3.00	3.00	5.77	88.60	34.31	1.17
	0+780	511.14	125.99	129.07	3.08	130.82	0.013522	404.44	202.39	185.00	334.79	6.11	3.08	2.90	5.51	92.69	34.92	1.11
	0+775	511.12	125.97	129.00	3.03	130.78	0.013947	408.95	183.33	178.85	338.10	6.13	2.87	2.82	5.58	91.58	35.43	1.13
	0+770	511.10	125.96	128.93	2.97	130.74	0.014362	412.06	169.34	169.86	342.53	6.13	2.71	2.72	5.64	90.56	35.64	1.14
	0+765	511.08	125.94	128.86	2.92	130.68	0.014774	414.24	159.19	156.43	346.23	6.12	2.59	2.56	5.69	89.78	35.93	1.15
	0+760	511.06	125.93	128.78	2.85	130.64	0.015354	420.18	147.26	100.95	330.24	6.14	2.44	1.90	5.72	89.31	38.98	1.17
	0+755	511.04	125.82	128.71	2.89	130.47	0.014559	401.90	146.59	108.03	309.31	6.01	2.46	2.00	5.53	92.46	41.14	1.14
	0+750	511.02	125.71	128.64	2.93	130.29	0.013629	379.85	143.64	120.64	292.02	5.86	2.45	2.18	5.31	96.20	42.65	1.11
	0+745	511.00	125.60	128.57	2.97	130.09	0.012574	354.18	135.88	136.66	275.78	5.66	2.39	2.40	5.08	100.53	43.55	1.07
	0+740	510.97	125.49	128.51	3.02	129.90	0.011474	327.02	129.30	147.67	258.18	5.45	2.35	2.57	4.85	105.34	44.35	1.02
	0+735	510.95	125.48	128.45	2.97	129.86	0.011868	334.85	142.23	161.05	266.75	5.51	2.49	2.71	4.88	104.71	44.39	1.04
	0+730	510.93	125.47	128.39	2.92	129.81	0.012271	342.43	157.42	173.84	275.22	5.56	2.65	2.83	4.90	104.17	44.29	1.05
	0+725	510.90	125.46	128.33	2.87	129.75	0.012657	349.13	170.75	188.58	283.30	5.60	2.78	2.97	4.92	103.78	44.08	1.07
	0+720	510.88	125.45	128.26	2.81	129.68	0.012895	351.35	186.00	210.56	291.69	5.61	2.94	3.19	4.93	103.71	43.33	1.07
	0+715	510.86	125.33	128.20	2.87	129.64	0.012818	354.34	193.44	197.05	291.74	5.65	3.02	3.06	4.96	103.02	42.84	1.07
	0+710	510.84	125.21	128.14	2.93	129.60	0.012738	357.48	199.32	180.15	290.21	5.69	3.08	2.88	4.99	102.38	42.26	1.07
	0+705	510.81	125.09	128.07	2.98	129.56	0.012585	358.72	202.73	166.02	288.04	5.71	3.12	2.73	5.01	101.88	41.37	1.07
	0+700	510.79	124.97	128.01	3.04	129.42	0.011717	339.59	193.22	208.29	289.45	5.57	3.06	3.22	4.96	102.94	37.96	1.03
0+695	510.77	124.85	127.95	3.10	129.44	0.012008	350.85	184.21	176.89	291.86	5.67	2.95	2.87	5.08	100.51	38.40	1.05	
0+690	510.75	124.73	127.89	3.16	129.46	0.012188	359.27	166.41	131.01	288.14	5.75	2.75	2.35	5.19	98.36	39.06	1.06	
0+685	510.73	124.61	127.83	3.22	129.45	0.012151	361.70	139.93	75.73	276.20	5.78	2.45	1.63	5.29	96.63	40.02	1.06	
0+680	510.71	124.50	127.77	3.27	129.34	0.011527	346.97	116.06	93.88	275.40	5.67	2.19	1.90	5.24	97.42	37.86	1.03	
0+675	510.69	124.49	127.71	3.22	129.32	0.011955	355.42	113.21	73.46	278.94	5.73	2.14	1.60	5.32	96.07	38.07	1.05	
0+670	510.67	124.49	127.65	3.16	129.30	0.012426	364.03	110.03	60.32	283.54	5.78	2.08	1.40	5.38	94.85	38.11	1.07	
0+665	510.66	124.48	127.59	3.11	129.27	0.012932	372.83	106.72	51.67	287.16	5.83	2.03	1.25	5.44	93.85	38.54	1.08	
0+660	510.64	124.48	127.52	3.04	129.24	0.013511	382.67	103.94	46.10	290.88	5.89	1.98	1.15	5.50	92.90	39.22	1.10	
0+655	510.62	124.48	127.45	2.97	129.17	0.013669	381.73	102.43	37.72	298.56	5.87	1.95	1.00	5.54	92.13	38.30	1.11	
0+650	510.60	124.47	127.39	2.92	129.07	0.013730	377.54	123.24	28.16	310.51	5.82	2.21	0.83	5.56	91.85	36.56	1.11	
0+645	510.58	124.46	127.32	2.86	128.98	0.013787	372.89	146.14	20.71	315.32	5.77	2.47	0.67	5.55	92.08	35.93	1.11	
0+640	510.57	124.46	127.25	2.79	128.89	0.013930	370.21	156.04	15.51	315.56	5.74	2.58	0.55	5.53	92.37	36.16	1.11	
0+635	510.55	124.45	127.18	2.73	128.83	0.014394	375.62	159.07	20.78	322.39	5.76	2.60	0.67	5.54	92.12	36.94	1.12	
0+630	510.53	124.44	127.10	2.66	128.77	0.014969	382.69	163.04	28.27	330.65	5.79	2.62	0.82	5.57	91.74	37.75	1.14	
0+625	510.52	124.44	127.03	2.59	128.72	0.015696	391.91	169.82	38.13	340.92	5.84	2.68	0.99	5.60	91.17	38.51	1.17	
0+620	510.50	124.43	126.95	2.52	128.67	0.016620	403.80	180.21	47.18	352.35	5.90	2.76	1.13	5.65	90.38	39.21	1.20	
0+615	510.48	124.39	126.86	2.47	128.54	0.016630	394.74	174.68	48.04	345.82	5.81	2.70	1.14	5.57	91.70	40.80	1.19	
		Tramo curvo																

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+610	510.47	124.36	126.78	2.42	128.41	0.016685	386.87	169.97	49.17	340.03	5.73	2.65	1.16	5.49	92.96	42.44	1.19
	0+605	510.45	124.32	126.70	2.38	128.28	0.016788	380.11	167.39	50.95	335.30	5.66	2.62	1.19	5.42	94.13	44.09	1.19
	0+600	510.43	124.28	126.61	2.33	128.16	0.016929	374.16	168.45	53.52	331.86	5.59	2.63	1.22	5.36	95.23	45.67	1.19
	0+595	510.42	124.21	126.53	2.32	128.03	0.016651	362.71	162.91	59.70	324.17	5.49	2.58	1.32	5.28	96.76	46.91	1.18
	0+590	510.40	124.13	126.45	2.32	127.90	0.016430	352.57	158.52	67.36	317.47	5.40	2.54	1.43	5.20	98.21	48.13	1.17
	0+585	510.38	124.06	126.37	2.31	127.77	0.016244	343.33	154.66	75.59	311.27	5.32	2.50	1.55	5.12	99.62	49.35	1.16
	0+580	510.36	123.98	126.29	2.31	127.65	0.016122	335.41	151.16	80.76	305.42	5.24	2.46	1.62	5.06	100.92	50.57	1.15
0+575	510.35	123.94	126.20	2.26	127.61	0.016866	346.20	148.88	91.34	317.55	5.31	2.42	1.75	5.15	99.15	50.04	1.17	
0+570	510.33	123.90	126.12	2.22	127.56	0.017653	356.78	143.42	92.22	322.08	5.38	2.34	1.75	5.20	98.08	51.37	1.20	
0+565	510.31	123.86	126.03	2.17	127.49	0.018387	365.03	137.89	148.22	334.22	5.42	2.27	2.38	5.24	97.37	51.21	1.22	
0+560	510.30	123.82	125.93	2.11	127.42	0.019207	373.67	132.52	197.72	345.85	5.47	2.19	2.86	5.28	96.60	51.02	1.24	
0+555	510.28	123.76	125.83	2.07	127.46	0.021865	415.17	157.58	223.24	382.84	5.74	2.41	3.04	5.53	92.29	50.44	1.32	
0+550	510.27	123.70	125.71	2.01	127.54	0.025659	471.09	198.67	252.24	433.26	6.08	2.74	3.21	5.84	87.42	49.77	1.42	
0+545	510.26	123.65	125.57	1.92	127.67	0.031555	552.23	262.01	289.21	507.14	6.53	3.18	3.40	6.25	81.66	49.00	1.56	
0+540	73.26	123.59	124.69	1.10	124.86	0.005602	52.82	24.30	23.55	49.13	1.82	0.87	0.85	1.76	41.56	46.21	0.59	
0+535	510.26	121.71	122.93	1.22	133.12	0.332521	3192.45	735.79	893.89	2901.22	14.21	4.27	4.87	13.89	36.73	41.09	4.58	
0+530	510.25	119.83	121.19	1.36	133.31	0.367804	3704.74	236.89	619.13	3445.18	15.43	1.97	3.75	15.32	33.30	34.52	4.84	
0+525	510.24	117.96	119.64	1.68	130.48	0.255391	3109.79	150.46	396.34	2988.85	14.60	1.55	2.96	14.54	35.10	28.73	4.14	
0+520	510.23	116.08	117.71	1.63	136.81	0.521681	5681.45			5681.45	19.36			19.36	26.35	22.68	5.73	
0+515	510.23	113.37	115.17	1.80	136.64	0.505777	6153.72	78.67	282.94	6067.09	20.53	0.90	2.11	20.52	24.87	19.22	5.73	
0+510	510.22	110.66	112.69	2.03	138.36	0.499987	7020.25	475.27	554.11	6505.37	22.46	2.98	3.31	22.34	22.84	15.76	5.79	
0+505	510.22	107.95	110.50	2.55	136.57	0.365208	6641.65	1223.54	872.73	4944.63	22.80	5.91	4.72	21.65	23.57	15.06	5.05	
0+500	510.20	105.24	109.12	3.88	119.92	0.124664	3179.71	1067.82	1012.84	1558.42	16.69	6.45	6.23	11.46	44.50	31.45	2.87	
0+495	510.18	104.81	108.50	3.69	117.88	0.091520	2570.06	881.46	980.84	1442.86	15.25	5.98	6.42	11.20	45.55	25.63	2.61	
0+490	510.15	104.37	108.09	3.72	114.02	0.050522	1600.68	633.10	793.70	1023.45	12.28	5.29	6.15	9.25	55.13	24.29	2.06	
0+485	510.13	103.94	107.87	3.93	111.47	0.026042	948.39	406.82	552.95	649.39	9.67	4.40	5.40	7.37	69.18	24.81	1.56	
0+480	510.10	103.50	107.76	4.26	110.04	0.014018	583.12	261.48	372.05	414.08	7.76	3.64	4.60	5.95	85.74	25.66	1.20	
0+475	510.08	103.38	107.69	4.31	110.04	0.013097	546.30	229.77	292.79	385.21	7.51	3.37	3.96	6.02	84.71	25.55	1.16	
0+470	510.05	103.25	107.63	4.38	109.83	0.011533	479.03	190.02	220.61	345.00	7.03	3.04	3.35	5.91	86.34	25.47	1.09	
0+465	510.03	103.13	107.57	4.44	109.50	0.009780	403.35	152.21	169.37	301.79	6.44	2.69	2.89	5.63	90.64	25.68	1.00	
0+460	510.00	103.00	107.61	4.61	109.19	0.007754	323.19	118.07	123.24	249.43	5.78	2.36	2.43	5.18	98.44	26.56	0.89	
0+455	509.98	103.00	107.48	4.48	109.36	0.009605	395.51	149.70	165.71	297.54	6.38	2.67	2.86	5.59	91.28	25.82	0.99	
0+450	509.95	103.00	107.42	4.42	109.53	0.011020	456.87	180.44	215.77	335.34	6.86	2.95	3.33	5.82	87.56	25.33	1.06	
0+445	509.93	103.00	107.36	4.36	109.64	0.012449	518.28	214.86	275.92	373.11	7.31	3.25	3.84	5.98	85.34	25.10	1.13	
0+440	509.91	103.00	107.30	4.30	109.60	0.013545	563.95	244.62	341.65	403.70	7.63	3.50	4.37	5.99	85.13	24.97	1.18	
0+435	509.88	102.87	107.23	4.36	109.48	0.012339	514.54	205.89	279.51	368.71	7.29	3.17	3.88	5.93	86.01	25.45	1.13	
0+430	509.85	102.75	107.17	4.42	109.29	0.011022	460.05	167.11	216.71	330.11	6.89	2.81	3.34	5.80	87.92	26.19	1.06	
0+425	509.83	102.62	107.12	4.50	109.05	0.009607	401.69	131.86	164.89	292.70	6.44	2.45	2.85	5.61	90.93	26.58	0.99	
0+420	509.80	102.50	107.12	4.62	108.79	0.007951	336.57	99.44	122.76	251.15	5.91	2.10	2.41	5.29	96.29	26.93	0.90	
0+415	509.77	102.50	107.16	4.66	108.69	0.007046	304.13	86.02	114.14	232.14	5.64	1.94	2.35	5.10	99.98	26.01	0.85	
0+410	509.74	102.49	107.27	4.78	108.61	0.005884	262.99	70.90	100.19	201.27	5.27	1.76	2.22	4.78	106.62	26.10	0.79	
0+405	509.71	102.49	107.39	4.90	108.56	0.004881	226.31	58.10	86.65	172.78	4.92	1.59	2.08	4.47	114.10	26.46	0.72	
0+400	509.67	102.49	107.50	5.01	108.52	0.004106	196.79	47.98	75.09	149.54	4.61	1.44	1.94	4.19	121.57	26.92	0.66	
0+395	509.64	102.36	107.37	5.01	108.51	0.004572	219.61	38.24	90.85	164.64	4.88	1.22	2.17	4.42	115.24	26.03	0.70	
0+390	509.61	102.24	107.28	5.04	108.50	0.004882	236.48	26.78	108.49	173.28	5.07	0.95	2.41	4.56	111.86	25.43	0.73	
0+385	509.58	102.11	107.28	5.17	108.48	0.004792	237.52	19.72	123.96	171.56	5.10	0.78	2.64	4.51	113.00	24.70	0.72	
0+380	509.55	101.98	107.31	5.33	108.46	0.004575	232.69	15.69	133.06	165.64	5.07	0.67	2.79	4.39	115.97	23.80	0.71	
0+375	509.52	101.87	107.07	5.20	108.46	0.005424	269.47	21.16	117.63	186.02	5.43	0.80	2.50	4.81	105.92	24.02	0.77	
0+370	509.50	101.76	107.05	5.29	108.43	0.005110	258.38	25.37	96.34	180.45	5.33	0.91	2.21	4.83	105.43	22.58	0.75	
0+365	509.47	101.64	107.18	5.54	108.38	0.004179	220.73	31.49	73.49	155.13	4.97	1.08	1.91	4.51	112.86	23.35	0.68	
Tramo curvo																		

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+360	509.44	101.53	107.33	5.80	108.34	0.003331	184.10	40.56	52.75	129.63	4.57	1.33	1.59	4.13	123.43	24.38	0.61
	0+355	509.42	101.40	106.99	5.59	108.36	0.004690	249.66	63.93	43.13	169.02	5.29	1.71	1.31	4.80	106.13	22.18	0.72
	0+350	509.40	101.26	106.57	5.31	108.47	0.007067	354.14	107.07	30.92	236.37	6.24	2.25	0.98	5.69	89.45	19.13	0.87
	0+345	509.38	101.13	106.38	5.25	108.72	0.009119	447.52	164.67	23.70	292.17	6.98	2.87	0.79	6.28	81.07	17.69	0.98
	0+340	509.36	101.00	106.60	5.60	108.20	0.006536	338.56	200.84	12.66	224.24	6.13	3.46	0.55	5.11	99.71	21.17	0.83
	0+335	509.34	100.91	106.51	5.60	108.18	0.006701	347.51	195.07	17.92	229.40	6.21	3.38	0.69	5.21	97.73	21.23	0.85
	0+330	509.32	100.82	106.47	5.65	108.15	0.006582	343.71	182.83	24.15	226.66	6.18	3.25	0.84	5.21	97.67	21.23	0.84
	0+325	509.30	100.73	106.45	5.72	108.11	0.006317	332.71	166.80	30.86	219.35	6.09	3.08	1.00	5.16	98.78	21.50	0.83
	0+320	509.28	100.65	106.46	5.81	108.07	0.005971	317.75	149.48	37.30	209.51	5.97	2.89	1.14	5.06	100.58	21.84	0.81
	0+315	509.26	100.58	106.19	5.61	108.12	0.007475	379.81	165.41	38.58	248.50	6.47	2.97	1.13	5.56	91.61	20.87	0.89
	0+310	509.25	100.52	106.01	5.49	108.23	0.008909	437.60	169.61	38.38	280.33	6.91	2.94	1.09	5.98	85.14	20.49	0.97
	0+305	509.23	100.46	105.95	5.49	108.37	0.009711	471.96	162.47	35.56	295.19	7.16	2.81	1.02	6.25	81.50	19.94	1.00
	0+300	509.21	100.40	105.89	5.49	108.47	0.010360	498.49	168.06	32.47	314.48	7.35	2.85	0.95	6.49	78.47	18.65	1.03
	0+295	509.19	100.31	105.85	5.54	108.22	0.009524	462.61	173.76	27.87	297.79	7.09	2.95	0.87	6.24	81.64	19.06	0.99
	0+290	509.17	100.23	105.88	5.65	107.99	0.008277	411.76	170.68	23.05	269.42	6.72	2.99	0.79	5.88	86.55	19.35	0.93
	0+285	509.16	100.14	106.07	5.93	107.83	0.006575	343.77	153.52	18.34	226.27	6.19	2.89	0.70	5.39	94.50	19.64	0.83
	0+280	509.14	100.05	106.26	6.21	107.76	0.005290	289.93	135.10	14.96	190.79	5.73	2.75	0.63	4.96	102.71	19.91	0.75
	0+275	509.12	100.04	106.08	6.04	107.76	0.005893	319.59	135.44	24.60	208.25	6.00	2.71	0.87	5.22	97.59	20.25	0.80
	0+270	509.10	100.03	105.90	5.87	107.77	0.006702	355.88	130.50	42.18	227.24	6.31	2.59	1.22	5.49	92.73	20.49	0.85
	0+265	509.09	100.01	105.89	5.88	107.74	0.006607	352.04	118.95	78.08	228.61	6.28	2.44	1.84	5.40	94.22	20.41	0.85
	0+260	509.07	100.00	106.02	6.02	107.66	0.005798	315.51	108.70	99.38	210.31	5.97	2.35	2.21	5.06	100.62	19.60	0.79
	0+255	509.05	100.00	105.91	5.91	107.66	0.006159	335.13	107.24	108.46	221.14	6.15	2.30	2.32	5.21	97.70	19.42	0.82
	0+250	509.04	99.99	105.80	5.81	107.65	0.006538	354.66	103.68	120.14	231.51	6.32	2.23	2.46	5.35	95.23	19.45	0.85
	0+245	509.02	99.99	105.78	5.79	107.62	0.006535	356.57	95.20	134.21	231.74	6.35	2.11	2.65	5.33	95.51	19.57	0.86
	0+240	509.01	99.98	105.78	5.80	107.58	0.006407	351.81	87.10	140.41	225.23	6.31	1.99	2.74	5.24	97.20	19.38	0.85
	0+235	509.00	99.78	105.45	5.67	107.71	0.008201	435.41	121.01	131.19	275.15	6.98	2.38	2.51	5.90	86.24	19.08	0.95
	0+230	508.98	99.57	105.30	5.73	107.82	0.008980	476.51	147.54	91.70	295.11	7.30	2.67	1.95	6.27	81.20	18.16	1.00
	0+225	508.97	99.37	105.30	5.93	107.73	0.008492	461.24	165.27	63.68	282.78	7.21	2.91	1.54	6.17	82.51	17.81	0.97
	0+220	508.96	99.17	105.39	6.22	107.60	0.007444	420.15	172.21	44.94	256.27	6.93	3.06	1.25	5.87	86.64	17.45	0.91
	0+215	508.95	99.25	105.17	5.92	107.87	0.009372	509.81	184.95	52.10	305.84	7.58	3.09	1.33	6.51	78.15	16.47	1.02
	0+210	508.93	99.33	105.12	5.79	108.15	0.010512	566.72	187.21	55.97	334.68	7.98	3.05	1.36	6.92	73.57	15.31	1.08
	0+205	508.92	99.42	105.07	5.65	108.42	0.011718	624.88	190.03	60.17	363.34	8.37	3.03	1.41	7.29	69.78	14.44	1.14
	0+200	508.91	99.50	105.00	5.50	108.69	0.013100	687.89	194.19	65.12	394.08	8.76	3.02	1.46	7.66	66.42	13.82	1.20
0+195	508.89	99.50	104.94	5.44	108.53	0.012824	666.87	177.40	61.12	387.69	8.61	2.85	1.40	7.62	66.77	14.00	1.18	
0+190	508.88	99.49	104.88	5.39	108.38	0.012602	647.73	160.52	57.98	381.71	8.47	2.67	1.36	7.58	67.15	14.14	1.17	
0+185	508.87	99.49	104.81	5.32	108.23	0.012411	629.73	144.46	55.37	376.05	8.33	2.50	1.32	7.53	67.57	14.31	1.16	
0+180	508.85	99.49	104.75	5.26	108.08	0.012245	612.73	128.95	53.04	370.56	8.20	2.32	1.28	7.48	68.02	14.50	1.15	
0+175	508.84	99.49	104.69	5.20	108.18	0.013129	647.80	147.62	54.57	394.05	8.41	2.51	1.29	7.65	66.49	14.26	1.18	
0+170	508.83	99.49	104.62	5.13	108.29	0.014213	687.69	167.60	56.57	420.06	8.64	2.70	1.31	7.84	64.92	14.06	1.22	
0+165	508.81	99.48	104.55	5.07	108.41	0.015538	733.66	188.38	59.58	448.95	8.89	2.87	1.33	8.03	63.33	13.91	1.26	
0+160	508.80	99.48	104.46	4.98	108.56	0.017186	787.66	207.50	64.58	480.14	9.16	3.01	1.38	8.25	61.71	13.81	1.31	
0+155	508.79	99.36	104.38	5.02	108.40	0.016525	768.47	193.15	90.03	472.81	9.07	2.89	1.74	8.13	62.60	14.19	1.30	
0+150	508.78	99.24	104.30	5.06	108.21	0.015896	748.18	175.49	122.21	464.16	8.97	2.73	2.14	7.98	63.77	14.54	1.29	
0+145	508.76	99.12	104.22	5.10	108.00	0.015280	724.90	157.97	158.29	454.15	8.84	2.56	2.56	7.80	65.26	14.84	1.27	
0+140	508.75	99.00	104.14	5.14	107.76	0.014866	701.28	142.42	190.06	441.64	8.69	2.40	2.91	7.58	67.08	15.19	1.25	
0+135	508.73	99.00	104.07	5.07	107.80	0.015111	704.82	92.82	130.03	434.26	8.69	1.80	2.25	7.91	64.30	15.05	1.26	
0+130	508.72	99.00	103.99	4.99	107.69	0.015018	689.37	58.40	71.62	423.11	8.57	1.32	1.52	8.10	62.78	14.34	1.25	
0+125	508.71	99.00	103.92	4.92	107.45	0.014625	658.80	38.42	54.09	417.16	8.35	1.01	1.26	8.04	63.28	13.97	1.22	
0+120	508.70	99.00	103.84	4.84	107.19	0.014238	627.90	24.91	47.69	408.82	8.13	0.76	1.17	7.89	64.45	14.20	1.20	
0+115	508.69	99.02	103.77	4.75	107.61	0.016648	724.60	44.69	60.19	465.42	8.71	1.09	1.33	8.39	60.66	13.87	1.30	
		Tramo curvo																

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+110	508.67	99.04	103.68	4.64	108.09	0.019636	841.08	81.57	79.68	532.67	9.36	1.58	1.56	8.88	57.27	13.81	1.41
	0+105	508.66	99.06	103.57	4.51	108.28	0.022134	930.49	182.32	180.21	579.92	9.82	2.65	2.63	8.77	58.03	16.47	1.50
	0+100	508.65	99.08	103.46	4.38	107.80	0.022501	927.03	301.44	360.10	629.81	9.76	3.69	4.16	8.23	61.77	16.90	1.52
	0+095	508.63	98.94	103.35	4.41	107.37	0.020685	860.62	285.86	344.21	587.81	9.42	3.62	4.09	7.93	64.17	17.49	1.46
	0+090	508.62	98.80	103.25	4.45	106.95	0.018929	794.32	270.68	332.03	546.70	9.07	3.54	4.05	7.60	66.92	18.08	1.40
	0+085	508.60	98.65	103.15	4.50	106.53	0.017267	729.68	256.59	317.27	504.62	8.70	3.47	3.99	7.25	70.14	18.91	1.33
	0+080	508.58	98.51	103.07	4.56	105.95	0.015047	639.17	234.38	282.00	431.56	8.15	3.34	3.78	6.62	76.82	22.25	1.24
	0+075	508.56	98.36	102.99	4.63	105.89	0.014371	627.44	114.97	301.75	410.30	8.11	2.09	3.98	6.69	75.99	21.92	1.22
	0+070	508.55	98.22	102.93	4.71	105.63	0.013033	582.68	53.45	300.94	384.21	7.85	1.28	4.04	6.56	77.50	20.56	1.17
	0+065	508.53	98.08	102.87	4.79	105.30	0.011592	529.26	34.86	288.47	349.38	7.50	0.98	4.01	6.26	81.23	20.88	1.11
	0+060	508.51	97.94	102.81	4.87	104.90	0.010036	466.72	24.69	236.82	290.77	7.07	0.80	3.60	5.66	89.81	25.13	1.03
	0+055	508.49	97.83	102.74	4.91	104.98	0.010789	504.30	27.42	267.53	317.18	7.35	0.84	3.86	5.89	86.32	23.58	1.07
	0+050	508.47	97.72	102.68	4.96	105.07	0.011525	542.80	30.42	295.79	341.00	7.64	0.90	4.08	6.09	83.52	22.49	1.11
	0+045	508.45	97.61	102.62	5.01	105.18	0.012426	588.60	34.57	326.72	367.86	7.96	0.96	4.30	6.30	80.76	21.58	1.15
	0+040	508.44	97.50	102.56	5.06	105.31	0.013513	642.27	39.39	362.72	398.09	8.32	1.04	4.55	6.52	78.00	20.74	1.20
	0+035	508.42	97.46	102.49	5.03	105.07	0.012741	601.34	36.32	333.00	372.18	8.04	0.99	4.34	6.30	80.68	21.93	1.17
	0+030	508.40	97.43	102.43	5.00	104.81	0.011868	556.11	32.52	302.43	342.11	7.73	0.93	4.12	6.04	84.24	23.46	1.12
	0+025	508.38	97.39	102.37	4.98	104.49	0.010755	500.58	28.43	266.76	304.60	7.32	0.87	3.85	5.66	89.85	25.82	1.07
	0+020	508.36	97.36	102.43	5.07	104.10	0.008466	400.26	22.13	230.33	251.86	6.56	0.76	3.63	5.09	99.84	26.79	0.95
	0+015	508.34	97.38	102.32	4.94	104.09	0.009448	435.49	25.96	256.42	277.11	6.82	0.83	3.83	5.25	96.90	26.60	1.00
0+010	508.31	97.40	102.23	4.83	104.08	0.010417	467.52	30.20	283.56	302.04	7.03	0.91	4.03	5.37	94.58	26.27	1.04	
0+005	508.29	97.42	102.14	4.72	104.06	0.011451	499.28	35.07	311.95	327.84	7.23	0.99	4.23	5.49	92.56	25.91	1.07	
0+000	508.27	97.44	102.06	4.62	104.04	0.012615	532.54	40.51	341.72	354.57	7.43	1.07	4.42	5.60	90.73	25.51	1.11	
		Zona de Curva																



Anexo N° 10:
Datos de entrada para la simulación de
calidad de agua

Tabla A10-01: Datos de entrada de calidad de agua (DIGESA-SEDAPAL, 2014)

Fecha	Oxígeno Disuelto	Nitritos	Nitratos
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
10/03/2004	0.80	0.347	3.402
10/03/2005	9.10	0.347	3.402
10/03/2006	3.24	0.432	1.912
10/03/2007	8.90	1.773	0.170
09/03/2008	12.44	0.381	4.878
09/03/2009	6.03	0.246	0.788
09/03/2010	6.03	0.066	0.611
09/03/2011	9.10	0.063	0.740

Tabla A10-02: Información meteorológica estación Chosica (SENAMHI, 2014)

Fecha	Presión Atmosférica	Temperatura del aire	Humedad	Radiación	Nubosidad	Velocidad del Viento
	mb	(°C)	(%)	(W/m ²)	(Fracción 0-1)	(m/s)
10/03/2004	997.47	23.71	81.58	300	0.6	4.02
10/03/2005	1006.18	22.20	84.46	300	0.5	3.55
10/03/2006	1005.08	24.07	88.90	300	0.6	3.85
10/03/2007	1000.67	20.25	91.13	300	0.5	2.95
09/03/2008	1002.40	18.80	91.00	300	0.7	0.69
09/03/2009	1001.32	22.38	90.54	300	0.6	1.66
09/03/2010	1000.01	21.15	89.83	300	0.7	1.51
09/03/2011	1000.73	23.17	82.58	300	0.6	1.63

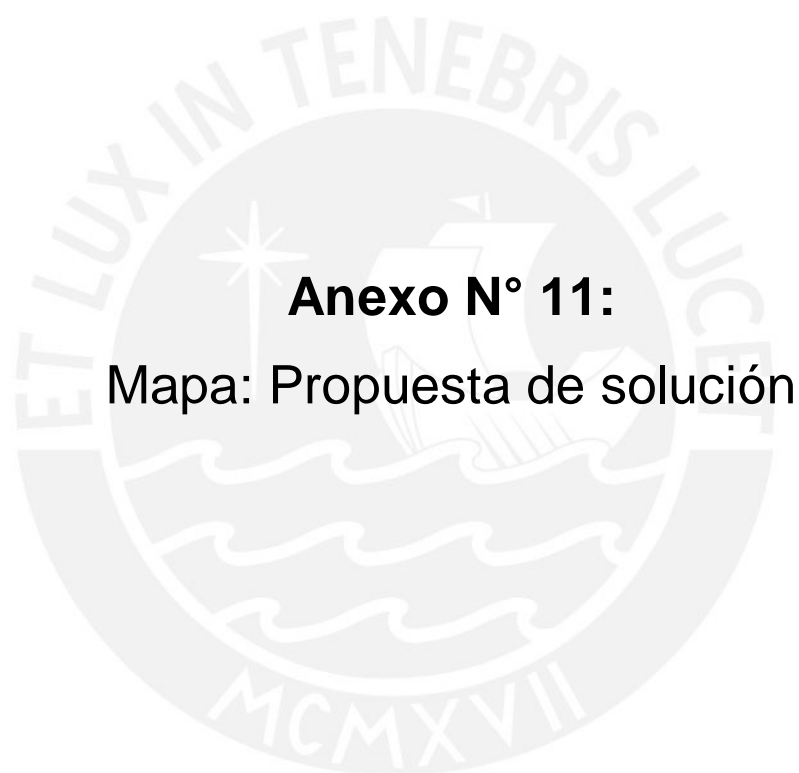
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL**

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 10: Datos de entrada para la simulación de calidad de agua.

Fuente:
SENAMHI, 2014









Anexo N° 12:

Tabla de resultados del modelamiento
hidráulico del tramo urbano del río Rímac en
régimen permanente (Condiciones Propuesta
de Solución)

Anexo N° 12: Tabla de resultados del modelamiento hidráulico del tramo urbano del río Rímac para TR=100 años (Q=380.5 m3/s) - Condiciones Propuesta de Solución

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	1+080	128.99	133.52	4.53	134.90	0.007808	346.10	112.91	174.53	208.66	6.04	1.64	2.19	3.86	98.59	33.65	0.91
	1+075	128.99	133.54	4.55	134.84	0.007185	319.76	107.68	153.86	190.25	5.81	1.61	2.04	3.75	101.40	35.24	0.87
	1+070	128.99	133.65	4.66	134.74	0.005783	264.13	91.50	144.93	167.80	5.30	1.49	2.03	3.53	107.82	33.76	0.78
	1+065	128.99	133.68	4.69	134.69	0.005254	241.44	93.39	125.20	153.88	5.07	1.54	1.87	3.40	111.78	34.73	0.75
	1+060	128.99	133.72	4.73	134.64	0.004690	217.32	83.70	111.88	137.41	4.82	1.46	1.77	3.25	117.12	36.34	0.71
	1+055	128.99	133.69	4.70	134.61	0.004653	214.28	82.10	103.50	133.96	4.78	1.44	1.68	3.27	116.40	36.82	0.70
	1+050	128.99	133.67	4.68	134.59	0.004591	210.30	84.98	95.22	132.60	4.73	1.48	1.59	3.30	115.16	36.21	0.70
	1+045	128.99	133.64	4.65	134.57	0.004521	206.06	82.67	87.54	128.84	4.68	1.46	1.51	3.32	114.58	36.40	0.69
	1+040	128.99	133.66	4.67	134.53	0.004208	192.34	80.54	96.90	132.36	4.53	1.45	1.64	3.35	113.59	31.94	0.67
	1+035	128.98	133.55	4.57	134.50	0.004740	211.50	79.91	98.31	135.89	4.73	1.41	1.62	3.43	110.95	34.88	0.71
	1+030	128.97	133.41	4.44	134.46	0.005403	234.19	92.23	106.97	151.56	4.95	1.52	1.68	3.61	105.50	34.05	0.75
	1+025	128.96	133.00	4.04	134.40	0.008068	316.90	125.13	132.03	203.83	5.66	1.74	1.81	4.19	90.71	33.06	0.90
	1+020	128.96	132.64	3.68	134.34	0.011120	397.86	200.79	183.99	287.56	6.25	2.26	2.14	4.78	79.53	27.93	1.04
	1+015	128.84	132.21	3.37	134.24	0.014574	476.03	239.95	205.14	351.86	6.73	2.44	2.19	5.35	71.08	26.99	1.18
	1+010	128.73	131.97	3.24	134.15	0.016124	505.26	233.24	199.35	371.54	6.89	2.35	2.12	5.62	67.65	26.99	1.23
	1+005	128.61	131.73	3.12	134.05	0.017724	532.76	228.82	188.88	392.50	7.02	2.28	2.01	5.89	64.59	26.79	1.28
	1+000	128.50	132.62	4.12	133.81	0.006344	251.71	81.01	90.02	165.27	5.06	1.36	1.46	4.09	93.11	32.20	0.80
	0+995	128.45	132.37	3.92	133.75	0.007885	297.45	109.92	97.08	194.50	5.45	1.42	1.48	4.34	87.62	32.58	0.89
	0+990	128.40	132.35	3.95	133.71	0.007842	297.22	89.08	118.88	193.00	5.45	1.24	1.69	4.25	89.44	33.47	0.88
	0+985	128.35	132.36	4.01	133.64	0.007416	285.29	67.32	132.11	184.22	5.35	1.04	1.83	4.09	92.94	34.28	0.86
	0+980	128.30	132.42	4.12	133.57	0.006645	261.94	64.63	136.43	178.14	5.15	1.03	1.91	3.87	98.28	32.97	0.82
	0+975	128.23	132.06	3.83	133.50	0.009434	347.50	98.49	169.76	223.66	5.87	1.28	2.08	4.17	91.19	35.45	0.96
	0+970	128.15	131.63	3.48	133.41	0.013959	468.31	159.41	255.23	313.40	6.71	1.66	2.56	4.61	82.60	34.33	1.16
	0+965	128.08	131.90	3.82	133.16	0.009517	354.15	148.02	219.81	246.87	5.93	1.68	2.47	3.83	99.22	35.55	0.97
	0+960	128.00	132.04	4.04	133.04	0.007675	303.39	119.82	208.77	212.99	5.55	1.51	2.47	3.42	111.40	36.91	0.88
	0+955	128.00	132.03	4.03	132.99	0.007306	288.17	115.43	199.20	204.62	5.40	1.49	2.41	3.37	112.92	37.14	0.86
	0+950	128.00	132.02	4.02	132.95	0.006975	274.49	95.31	189.99	190.35	5.27	1.47	2.36	3.33	114.44	38.65	0.84
	0+945	128.00	131.93	3.93	132.91	0.007382	284.68	126.00	179.40	198.01	5.35	1.57	2.25	3.34	113.77	39.11	0.86
	0+940	128.00	131.92	3.92	132.86	0.007128	273.77	50.30	171.50	154.76	5.24	1.51	2.19	3.30	115.35	49.33	0.85
	0+935	128.00	131.63	3.63	132.80	0.008867	315.61	133.92	175.25	213.13	5.56	1.59	2.15	3.69	103.19	40.08	0.93
	0+930	128.00	131.62	3.62	132.74	0.007950	282.67	115.50	156.42	197.20	5.26	1.47	2.03	3.72	102.42	38.58	0.88
	0+925	127.99	131.40	3.41	132.69	0.009276	309.39	121.37	145.94	211.95	5.45	1.48	1.89	4.07	93.50	38.45	0.94
	0+920	127.99	131.20	3.21	132.51	0.009827	309.16	116.11	177.31	238.22	5.39	1.42	2.13	4.35	87.38	33.48	0.96
	0+915	127.87	131.23	3.36	132.44	0.008409	274.84	114.06	135.04	208.53	5.12	1.44	1.82	4.18	91.03	34.23	0.89
	0+910	127.75	131.28	3.53	132.36	0.007029	239.47	109.15	99.13	180.09	4.81	1.44	1.53	3.98	95.62	34.73	0.82
	0+905	127.62	131.33	3.71	132.29	0.005847	207.38	101.75	71.34	155.46	4.50	1.42	1.26	3.78	100.65	34.90	0.76
	0+900	127.50	131.40	3.90	132.23	0.004775	176.02	90.58	66.62	139.63	4.18	1.36	1.25	3.57	106.67	32.90	0.69
	0+895	127.37	130.61	3.24	132.12	0.011195	341.17	104.77	140.55	235.86	5.63	1.30	1.78	4.68	81.27	35.81	1.02
	0+890	127.25	130.71	3.46	132.01	0.009417	307.62	138.90	138.33	218.51	5.41	1.82	1.81	4.21	90.43	36.41	0.95
	0+885	127.13	130.81	3.68	131.90	0.007732	271.15	160.79	129.94	202.21	5.14	2.07	1.80	3.78	100.59	35.72	0.87
0+880	127.00	130.87	3.87	131.81	0.006774	251.50	166.18	125.98	189.86	5.00	2.17	1.80	3.48	109.27	35.77	0.82	
0+875	126.97	130.84	3.87	131.78	0.006507	242.02	151.19	113.49	177.83	4.90	2.05	1.69	3.46	110.00	37.45	0.80	
		Tramo curvo															

Zona	Progresi- vas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrinche- amiento poco profundo	0+870	126.93	130.81	3.88	131.74	0.006195	231.47	129.60	110.11	164.73	4.80	1.86	1.67	3.42	111.39	39.29	0.78
	0+865	126.90	130.76	3.86	131.71	0.006152	229.19	100.70	113.46	150.77	4.77	1.58	1.71	3.40	111.88	42.91	0.78
	0+860	126.87	130.75	3.88	131.67	0.005755	216.28	73.53	111.00	130.35	4.64	1.29	1.70	3.32	114.57	47.37	0.76
	0+855	126.78	130.65	3.87	131.64	0.006289	234.71	93.02	117.34	148.90	4.83	1.49	1.74	3.44	110.53	43.77	0.79
	0+850	126.69	130.58	3.89	131.60	0.006652	248.28	116.14	120.78	166.23	4.97	1.71	1.76	3.53	107.77	40.40	0.81
	0+845	126.60	130.54	3.94	131.56	0.006802	255.85	140.28	121.05	180.03	5.05	1.93	1.75	3.58	106.24	37.49	0.82
	0+840	126.51	130.50	3.99	131.53	0.006847	260.67	162.50	121.39	190.93	5.11	2.13	1.75	3.61	105.31	35.07	0.83
	0+835	126.51	130.42	3.91	131.49	0.007122	266.26	163.33	122.60	196.37	5.15	2.12	1.75	3.73	102.09	34.59	0.84
	0+830	126.51	130.24	3.73	131.44	0.008219	293.84	170.62	133.84	216.12	5.37	2.14	1.82	3.98	95.61	33.99	0.90
	0+825	126.50	129.89	3.39	131.36	0.011181	362.54	218.66	165.97	277.90	5.87	2.39	1.99	4.53	84.03	31.37	1.03
	0+820	126.50	129.70	3.20	131.29	0.012746	391.39	252.79	177.48	311.14	6.04	2.58	2.04	4.79	79.38	29.87	1.09
	0+815	126.49	129.70	3.21	131.20	0.011510	354.98	195.95	159.93	277.56	5.76	2.21	1.93	4.70	81.02	31.34	1.03
	0+810	126.47	129.50	3.03	131.12	0.013003	377.59	162.09	167.47	290.97	5.88	1.91	1.95	4.97	76.52	32.20	1.09
	0+805	126.46	129.26	2.80	131.04	0.015370	412.77	141.75	178.72	326.19	6.07	1.70	1.98	5.36	70.97	31.38	1.17
	0+800	126.45	128.97	2.52	130.93	0.019183	464.85	178.82	194.33	390.18	6.33	1.91	2.02	5.76	66.01	30.26	1.28
	0+795	126.33	128.74	2.41	130.82	0.021576	500.68	200.02	211.03	422.24	6.52	2.02	2.09	5.94	64.04	30.73	1.35
	0+790	126.22	128.53	2.31	130.70	0.023652	528.94	224.75	223.74	447.53	6.66	2.15	2.14	6.06	62.82	31.36	1.41
	0+785	126.10	128.33	2.23	130.57	0.025747	555.28	257.96	235.16	472.11	6.78	2.33	2.19	6.15	61.91	32.01	1.46
	0+780	125.99	128.13	2.14	130.43	0.027907	580.03	303.70	245.40	497.99	6.89	2.56	2.22	6.22	61.20	32.52	1.51
	0+775	125.97	128.25	2.28	130.21	0.021903	481.29	223.89	197.94	412.06	6.34	2.17	2.00	5.78	65.86	33.20	1.35
	0+770	125.96	128.43	2.47	130.00	0.015779	375.16	157.73	150.87	320.52	5.67	1.82	1.76	5.21	73.09	33.99	1.16
	0+765	125.94	128.38	2.44	129.93	0.015683	366.96	140.22	140.37	316.19	5.59	1.68	1.68	5.20	73.15	34.20	1.15
	0+760	125.93	128.33	2.40	129.85	0.015739	361.12	124.67	131.98	314.06	5.53	1.55	1.61	5.20	73.16	34.46	1.15
	0+755	125.82	128.17	2.35	129.76	0.017025	380.91	137.48	140.46	330.28	5.65	1.64	1.66	5.30	71.79	35.01	1.19
	0+750	125.71	128.05	2.34	129.67	0.017613	389.83	146.88	97.73	313.28	5.71	1.70	1.30	5.29	71.99	38.61	1.21
	0+745	125.60	127.89	2.29	129.57	0.019096	410.59	160.74	106.02	319.43	5.83	1.78	1.35	5.32	71.56	41.03	1.26
	0+740	125.49	127.72	2.23	129.46	0.020983	435.31	176.48	132.31	337.87	5.97	1.87	1.54	5.36	71.05	42.35	1.31
	0+735	125.48	128.31	2.83	129.26	0.008380	225.25	95.82	104.80	179.42	4.48	1.45	1.54	3.86	98.69	44.00	0.86
	0+730	125.47	128.19	2.72	129.21	0.009593	248.41	113.97	121.21	199.74	4.68	1.59	1.66	4.00	95.14	43.68	0.92
	0+725	125.46	128.14	2.68	129.16	0.009713	250.13	123.71	137.89	205.77	4.69	1.68	1.80	3.98	95.67	42.99	0.92
0+720	125.45	128.10	2.65	129.11	0.009791	250.98	133.42	148.60	208.88	4.69	1.76	1.89	3.94	96.61	42.91	0.93	
0+715	125.33	128.03	2.70	129.05	0.009734	252.83	138.54	138.12	208.54	4.72	1.81	1.80	3.97	95.75	42.40	0.93	
0+710	125.21	127.96	2.75	129.00	0.009684	254.88	142.69	125.40	207.25	4.75	1.84	1.69	4.01	94.90	41.80	0.93	
0+705	125.09	127.96	2.87	128.93	0.008536	234.27	132.75	130.91	196.80	4.59	1.79	1.78	3.90	97.52	39.24	0.87	
0+700	124.97	127.99	3.02	128.87	0.007352	211.25	120.29	129.81	180.21	4.39	1.72	1.81	3.73	101.97	37.92	0.82	
0+695	124.85	127.87	3.02	128.83	0.007916	224.64	117.79	112.85	187.18	4.52	1.68	1.63	3.91	97.23	38.25	0.85	
0+690	124.73	127.67	2.94	128.77	0.009330	254.53	117.53	86.40	204.77	4.78	1.63	1.33	4.24	89.67	38.55	0.91	
0+685	124.61	127.64	3.03	128.71	0.008646	241.53	93.26	71.15	196.42	4.67	1.42	1.18	4.25	89.46	37.01	0.88	
0+680	124.50	127.67	3.17	128.64	0.007349	214.28	70.11	57.78	170.80	4.43	1.20	1.06	4.06	93.79	37.51	0.82	
0+675	124.49	127.62	3.13	128.61	0.007600	218.82	67.94	44.89	172.58	4.47	1.17	0.89	4.12	92.44	37.67	0.83	
0+670	124.49	127.57	3.08	128.57	0.007734	220.63	65.12	36.53	172.60	4.48	1.13	0.77	4.14	91.86	37.77	0.84	
0+665	124.48	127.53	3.05	128.53	0.007882	222.54	62.31	30.85	171.98	4.49	1.10	0.69	4.16	91.49	38.26	0.84	
0+660	124.48	127.26	2.78	128.46	0.010676	274.74	65.18	33.74	211.99	4.91	1.08	0.69	4.60	82.64	37.95	0.96	
0+655	124.48	126.99	2.51	128.39	0.013971	327.01	123.43	31.70	283.91	5.28	1.58	0.64	5.05	75.29	33.70	1.09	
0+650	124.47	126.98	2.51	128.29	0.012965	305.74	121.03	21.63	265.24	5.11	1.57	0.50	4.90	77.67	34.32	1.05	
0+645	124.46	127.08	2.62	128.21	0.010428	258.55	105.29	13.82	222.41	4.74	1.49	0.38	4.54	83.85	35.24	0.95	
0+640	124.46	127.08	2.62	128.14	0.009683	241.92	103.11	9.81	208.07	4.59	1.49	0.31	4.40	86.48	35.81	0.91	
0+635	124.45	127.04	2.59	128.08	0.009647	239.29	102.35	12.98	206.93	4.56	1.48	0.37	4.36	87.26	36.64	0.91	
0+630	124.44	127.00	2.56	128.03	0.009646	237.22	101.90	17.39	206.18	4.53	1.47	0.45	4.32	88.00	37.50	0.91	

Tramo curvo

Zona	Progresi- vas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+625	124.44	126.96	2.52	127.98	0.009679	235.61	102.35	22.95	205.67	4.51	1.48	0.55	4.29	88.72	38.36	0.91
	0+620	124.43	126.79	2.36	127.91	0.011739	267.24	119.16	31.65	234.93	4.75	1.58	0.65	4.51	84.29	38.87	0.99
	0+615	124.39	126.51	2.12	127.83	0.015983	324.44	144.67	40.62	289.49	5.13	1.71	0.73	4.91	77.57	39.91	1.14
	0+610	124.36	126.38	2.02	127.74	0.017665	340.37	151.49	44.39	305.77	5.21	1.74	0.77	4.99	76.24	41.29	1.19
	0+605	124.32	126.27	1.95	127.65	0.018831	348.36	154.47	47.49	314.38	5.24	1.74	0.79	5.02	75.79	42.78	1.22
	0+600	124.28	126.20	1.92	127.54	0.019118	344.72	151.80	49.21	311.64	5.19	1.72	0.81	4.97	76.51	44.43	1.22
	0+595	124.21	126.07	1.86	127.44	0.020458	354.42	155.57	58.55	323.28	5.23	1.72	0.90	5.02	75.73	45.57	1.25
	0+590	124.13	125.97	1.84	127.34	0.021334	358.02	156.66	70.04	329.02	5.22	1.72	1.01	5.04	75.57	46.77	1.27
	0+585	124.06	125.89	1.83	127.22	0.021125	348.89	152.12	80.82	322.34	5.14	1.69	1.11	4.96	76.66	48.08	1.26
	0+580	123.98	126.37	2.39	127.09	0.007936	171.99	77.98	40.88	156.12	3.78	1.27	0.83	3.61	105.40	50.78	0.81
0+575	123.94	126.35	2.41	127.04	0.007618	167.00	72.27	42.12	152.17	3.73	1.22	0.85	3.58	106.29	50.44	0.80	
Sector Puente del Ejército	0+570	123.90	126.33	2.43	127.00	0.007123	158.82	65.60	45.38	142.76	3.65	1.16	0.90	3.49	109.07	51.84	0.77
	0+565	123.86	126.32	2.46	126.95	0.006546	148.92	57.64	62.31	135.23	3.54	1.08	1.13	3.38	112.63	51.86	0.74
	0+560	123.82	126.32	2.50	126.91	0.005990	139.15	51.00	71.35	127.20	3.44	1.01	1.26	3.27	116.43	51.79	0.71
	0+555	123.76	126.26	2.50	126.87	0.006360	147.21	59.43	77.25	134.24	3.53	1.10	1.31	3.34	113.88	51.25	0.73
	0+550	123.70	126.18	2.48	126.84	0.006833	157.01	70.11	82.73	142.79	3.65	1.22	1.36	3.43	111.09	50.71	0.76
	0+545	123.65	126.09	2.44	126.80	0.007538	170.59	81.69	88.62	154.14	3.79	1.33	1.40	3.53	107.66	50.42	0.80
	0+540	123.59	125.72	2.13	126.72	0.013107	255.35	127.57	130.95	230.38	4.52	1.63	1.66	4.20	90.50	49.58	1.02
	0+535	121.71	123.25	1.54	126.38	0.070086	895.97	314.69	313.86	803.18	7.90	2.25	2.24	7.55	50.43	42.82	2.21
	0+530	119.83	121.43	1.60	125.83	0.101365	1257.76	202.37	292.11	1107.75	9.31	1.39	1.78	9.07	41.94	37.24	2.63
	0+525	117.96	119.70	1.74	125.17	0.120670	1542.98	54.34	224.94	1426.66	10.37	0.56	1.45	10.29	36.96	29.97	2.87
	0+520	116.08	118.03	1.95	124.45	0.129776	1769.70	17.51	160.24	1717.08	11.22	0.26	1.15	11.19	34.00	23.98	2.96
	0+515	113.37	115.45	2.08	123.58	0.148510	2187.83	109.21	210.38	2036.67	12.64	0.87	1.34	12.57	30.28	20.37	3.21
	0+510	110.66	113.01	2.35	122.69	0.146771	2491.87	307.72	301.32	2056.93	13.81	1.73	1.71	13.45	28.28	18.25	3.24
	0+505	107.95	110.79	2.84	121.85	0.130845	2709.47	564.28	329.53	1699.02	14.88	2.65	1.85	13.42	28.36	19.34	3.09
	0+500	105.24	108.80	3.56	121.04	0.139501	3231.41	861.95	765.17	1426.11	16.56	3.47	3.21	10.96	34.73	30.01	2.98
Atrincheramiento profundo	0+495	104.81	107.88	3.07	120.30	0.139234	3208.03	1091.53	976.70	1852.45	16.49	4.07	3.78	12.19	31.21	20.45	3.11
	0+490	104.37	106.96	2.59	119.53	0.153082	3338.17	1242.87	1271.83	2138.93	16.66	4.37	4.43	12.49	30.47	19.51	3.36
	0+485	103.94	106.12	2.18	118.65	0.176282	3531.77	1483.96	1768.14	2504.96	16.90	4.80	5.40	12.58	30.24	19.58	3.68
	0+480	103.50	105.33	1.83	117.51	0.211171	3754.92	1867.82	2526.27	2980.70	17.08	5.43	6.64	12.59	30.23	20.07	4.05
	0+475	103.38	105.27	1.89	116.20	0.166548	3017.33	1369.26	1646.05	2416.86	15.36	4.59	5.19	12.68	30.01	19.32	3.60
	0+470	103.25	105.11	1.86	115.11	0.157391	2689.89	1105.12	1247.36	2233.35	14.36	4.02	4.36	12.73	29.89	19.74	3.46
	0+465	103.13	104.97	1.84	114.07	0.152400	2440.81	885.72	906.82	2085.19	13.53	3.49	3.54	12.54	30.34	20.95	3.36
	0+460	103.00	104.87	1.87	113.04	0.145803	2206.70	680.46	595.80	1933.00	12.75	2.95	2.70	12.18	31.25	22.44	3.26
	0+455	103.00	105.08	2.08	112.09	0.101676	1819.61	659.54	704.96	1543.94	11.90	3.06	3.20	10.96	34.71	21.50	2.80
	0+450	103.00	105.33	2.33	111.37	0.072065	1521.47	609.69	685.05	1233.37	11.19	3.08	3.33	9.79	38.86	21.15	2.43
	0+445	103.00	105.59	2.59	110.82	0.054312	1320.32	561.15	707.80	1025.93	10.67	3.05	3.57	8.64	44.06	21.53	2.16
	0+440	103.00	105.78	2.78	110.38	0.045686	1223.01	543.07	784.08	937.38	10.44	3.08	3.93	7.69	49.45	21.86	2.01
	0+435	102.87	105.65	2.78	110.12	0.042297	1109.43	434.26	598.81	844.91	9.91	2.68	3.33	7.90	48.14	22.18	1.93
	0+430	102.75	105.43	2.68	109.90	0.043199	1071.84	360.06	464.94	827.65	9.65	2.36	2.80	8.29	45.89	22.21	1.93
	0+425	102.62	105.18	2.56	109.68	0.046951	1075.32	306.79	380.20	869.26	9.54	2.09	2.41	8.71	43.71	21.89	1.98
	0+420	102.50	104.92	2.42	109.43	0.052054	1092.26	262.39	290.34	922.35	9.47	1.85	1.98	9.00	42.30	22.20	2.06
	0+415	102.50	107.74	5.24	108.44	0.002720	132.62	37.01	49.86	98.61	3.80	0.82	1.00	3.30	115.16	26.77	0.54
	0+410	102.49	107.76	5.27	108.41	0.002433	120.45	31.46	45.55	90.08	3.63	0.75	0.96	3.18	119.64	26.62	0.51
	0+405	102.49	107.79	5.30	108.38	0.002171	109.13	27.13	41.24	81.75	3.46	0.69	0.92	3.05	124.77	26.80	0.49
	0+400	102.49	107.82	5.33	108.35	0.001936	98.86	23.40	37.22	73.99	3.30	0.64	0.87	2.92	130.29	27.15	0.46
0+395	102.36	107.76	5.40	108.34	0.002079	107.64	18.41	44.08	79.29	3.46	0.54	0.97	3.04	125.32	26.32	0.48	
0+390	102.24	107.70	5.46	108.32	0.002210	116.03	13.20	52.34	83.27	3.60	0.43	1.07	3.10	122.56	25.85	0.49	
0+385	102.11	107.66	5.55	108.31	0.002294	122.31	10.14	63.06	86.84	3.70	0.36	1.21	3.11	122.51	24.88	0.51	

Tramo curvo

Zona	Progresi- vas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrinche- ra- miento profundo	0+380	101.98	107.63	5.65	108.30	0.002379	128.45	8.61	72.17	89.97	3.80	0.32	1.31	3.08	123.70	23.92	0.51
	0+375	101.87	107.59	5.72	108.28	0.002331	127.61	10.02	56.20	86.37	3.80	0.35	1.11	3.21	118.49	24.24	0.51
	0+370	101.76	107.60	5.84	108.26	0.002126	118.86	11.78	43.23	80.61	3.68	0.40	0.95	3.23	117.91	23.07	0.49
	0+365	101.64	107.64	6.00	108.23	0.001841	105.44	15.18	34.63	72.49	3.48	0.48	0.84	3.08	123.60	23.65	0.46
	0+360	101.53	107.67	6.14	108.21	0.001595	93.47	20.28	26.71	64.82	3.29	0.60	0.58	2.89	131.82	24.48	0.43
	0+355	101.40	107.52	6.12	108.18	0.001987	115.94	28.74	21.44	76.57	3.66	0.73	0.48	3.23	117.87	22.51	0.48
	0+350	101.26	107.31	6.05	108.15	0.002611	149.40	42.93	15.06	95.03	4.14	0.91	0.37	3.66	103.88	19.98	0.54
	0+345	101.13	107.00	5.87	108.11	0.003660	201.36	60.69	11.93	119.36	4.78	1.09	0.30	4.08	93.17	20.29	0.63
	0+340	101.00	107.13	6.13	108.03	0.003224	182.87	107.50	7.53	118.54	4.57	1.63	0.22	3.43	110.87	21.39	0.59
	0+335	100.91	107.12	6.21	108.01	0.003056	176.11	98.11	9.87	113.44	4.50	1.54	0.27	3.43	110.77	21.58	0.58
	0+330	100.82	107.12	6.30	107.99	0.002868	167.60	88.61	12.35	107.66	4.40	1.46	0.32	3.41	111.70	21.58	0.57
	0+325	100.73	107.13	6.40	107.97	0.002676	158.22	79.46	14.83	101.69	4.28	1.37	0.36	3.35	113.45	21.77	0.55
	0+320	100.65	107.14	6.49	107.94	0.002493	148.89	70.80	17.11	95.80	4.16	1.28	0.40	3.29	115.59	22.07	0.53
	0+315	100.58	107.05	6.47	107.92	0.002736	161.23	70.90	16.08	101.71	4.32	1.27	0.38	3.47	109.71	21.48	0.55
	0+310	100.52	106.96	6.44	107.90	0.002980	173.15	71.23	15.12	107.60	4.47	1.25	0.36	3.63	104.76	20.67	0.57
	0+305	100.46	106.86	6.40	107.88	0.003273	186.96	69.71	14.37	113.54	4.63	1.21	0.34	3.81	99.93	20.34	0.60
	0+300	100.40	106.74	6.34	107.85	0.003635	203.26	67.29	13.69	120.34	4.81	1.17	0.33	4.01	94.92	20.08	0.63
	0+295	100.31	106.80	6.49	107.80	0.003175	182.36	71.41	11.72	113.02	4.58	1.24	0.30	3.81	99.98	19.37	0.59
	0+290	100.23	106.85	6.62	107.76	0.002815	165.39	69.36	10.15	103.81	4.38	1.24	0.28	3.61	105.39	19.58	0.56
	0+285	100.14	106.89	6.75	107.72	0.002515	150.79	66.57	8.87	95.56	4.19	1.23	0.26	3.43	110.78	19.80	0.53
	0+280	100.05	106.93	6.88	107.69	0.002263	138.20	63.07	7.84	88.05	4.03	1.21	0.24	3.28	116.18	20.06	0.50
	0+275	100.04	106.89	6.85	107.67	0.002284	141.10	59.78	11.71	88.67	4.08	1.16	0.32	3.34	113.97	20.52	0.51
	0+270	100.03	106.84	6.81	107.66	0.002328	144.51	54.66	18.00	88.31	4.13	1.09	0.42	3.38	112.65	21.58	0.51
	0+265	100.01	106.83	6.82	107.65	0.002327	144.79	48.57	31.76	89.73	4.13	1.01	0.61	3.34	113.97	21.45	0.51
	0+260	100.00	106.83	6.83	107.63	0.002295	142.40	45.87	41.64	89.92	4.10	0.97	0.74	3.26	116.77	20.50	0.51
	0+255	100.00	106.79	6.79	107.61	0.002333	146.54	44.77	43.84	91.66	4.16	0.96	0.76	3.31	115.06	20.17	0.52
	0+250	99.99	106.75	6.76	107.60	0.002377	150.67	42.90	47.48	93.27	4.23	0.93	0.80	3.34	113.97	20.24	0.53
	0+245	99.99	106.72	6.73	107.59	0.002404	153.33	40.11	53.85	94.53	4.27	0.88	0.87	3.33	114.36	20.32	0.53
	0+240	99.98	106.70	6.72	107.57	0.002450	156.40	37.76	58.00	94.90	4.31	0.85	0.91	3.30	115.24	20.19	0.54
	0+235	99.78	106.61	6.83	107.55	0.002574	165.85	44.35	49.06	98.16	4.45	0.94	0.81	3.48	109.29	20.51	0.55
	0+230	99.57	106.55	6.98	107.54	0.002644	172.24	53.48	31.50	98.09	4.54	1.05	0.60	3.62	104.98	20.21	0.56
	0+225	99.37	106.54	7.17	107.52	0.002568	170.32	60.45	23.87	98.08	4.53	1.15	0.50	3.61	105.34	18.84	0.55
	0+220	99.17	106.55	7.38	107.50	0.002478	167.23	64.59	18.23	95.21	4.50	1.21	0.42	3.54	107.39	18.68	0.54
	0+215	99.25	106.38	7.13	107.47	0.002905	191.54	67.22	19.82	107.12	4.80	1.21	0.54	3.86	98.63	17.60	0.58
	0+210	99.33	106.15	6.82	107.44	0.003505	223.78	71.14	22.13	123.82	5.16	1.22	0.56	4.24	89.77	16.14	0.64
	0+205	99.42	105.89	6.47	107.39	0.004314	264.23	77.30	25.26	145.35	5.57	1.24	0.59	4.65	81.85	14.99	0.71
	0+200	99.50	105.50	6.00	107.34	0.005715	327.43	90.26	30.70	181.23	6.13	1.31	0.64	5.19	73.32	14.05	0.80
	0+195	99.50	105.58	6.08	107.26	0.005102	296.85	77.13	26.71	165.07	5.85	1.21	0.59	5.02	75.84	14.32	0.76
	0+190	99.49	105.65	6.16	107.20	0.004616	271.55	65.85	23.61	151.59	5.61	1.10	0.56	4.86	78.23	14.56	0.72
	0+185	99.49	105.70	6.21	107.14	0.004219	250.14	55.79	21.13	139.88	5.39	1.00	0.53	4.73	80.52	14.80	0.69
0+180	99.49	105.75	6.26	107.09	0.003884	231.61	46.59	19.08	129.28	5.19	0.90	0.50	4.60	82.77	15.05	0.66	
0+175	99.49	105.63	6.14	107.06	0.004287	250.04	55.53	20.54	142.31	5.37	1.00	0.51	4.75	80.14	14.71	0.69	
0+170	99.49	105.47	5.98	107.03	0.004864	274.63	64.21	22.72	157.72	5.60	1.08	0.54	4.93	77.11	14.53	0.73	
0+165	99.48	105.26	5.78	106.99	0.005726	308.90	75.62	26.08	179.34	5.90	1.17	0.57	5.18	73.46	14.34	0.78	
0+160	99.48	104.89	5.41	106.92	0.007534	374.98	95.80	32.38	221.76	6.41	1.31	0.63	5.62	67.65	14.01	0.88	
0+155	99.36	104.97	5.61	106.84	0.006544	340.48	82.28	41.30	200.99	6.15	1.21	0.76	5.35	71.07	14.53	0.83	
0+150	99.24	105.04	5.80	106.76	0.005752	311.25	69.49	50.73	182.82	5.92	1.10	0.89	5.09	74.75	15.20	0.79	
0+145	99.12	105.09	5.97	106.70	0.005164	288.29	45.45	60.46	155.14	5.73	0.85	1.02	4.83	78.80	18.02	0.76	
0+140	99.00	105.17	6.17	106.63	0.004587	261.86	37.83	65.70	133.10	5.48	0.76	1.10	4.48	84.94	20.53	0.72	
		Tramo curvo															

Zona	Progresivas	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+135	99.00	105.19	6.19	106.59	0.004267	245.24	34.09	45.13	140.59	5.31	0.72	0.87	4.66	81.65	15.76	0.69
	0+130	99.00	105.24	6.24	106.54	0.003894	225.17	20.21	26.48	126.02	5.09	0.52	0.62	4.68	81.32	15.52	0.66
	0+125	99.00	105.30	6.30	106.49	0.003495	203.38	13.30	14.32	114.76	4.84	0.40	0.42	4.59	82.82	14.58	0.62
	0+120	99.00	105.37	6.37	106.44	0.003128	182.70	9.07	11.65	105.56	4.59	0.31	0.37	4.41	86.33	14.52	0.59
	0+115	99.02	105.10	6.08	106.40	0.003979	223.72	15.40	16.06	129.13	5.05	0.43	0.44	4.80	79.34	14.11	0.66
	0+110	99.04	104.73	5.69	106.34	0.005396	285.87	31.07	31.48	160.45	5.65	0.65	0.66	5.17	73.54	16.40	0.77
	0+105	99.06	104.03	4.97	106.25	0.009059	420.90	83.97	89.16	256.60	6.71	1.16	1.21	5.79	65.67	16.87	0.98
	0+100	99.08	103.63	4.55	106.17	0.012140	519.85	165.97	201.42	349.63	7.36	1.74	1.98	5.89	64.60	16.99	1.12
	0+095	98.94	103.04	4.10	106.05	0.016502	637.30	219.10	255.53	443.33	8.01	1.99	2.20	6.47	58.85	17.27	1.28
	0+090	98.80	102.64	3.84	105.93	0.019785	713.97	260.50	295.85	507.38	8.38	2.17	2.36	6.78	56.12	17.76	1.39
	0+085	98.65	102.36	3.71	105.81	0.022042	760.87	293.03	331.44	549.76	8.59	1.86	2.50	6.87	55.39	18.35	1.46
	0+080	98.51	102.03	3.52	105.67	0.025594	828.42	339.83	354.65	592.03	8.87	2.00	2.55	6.97	54.59	20.30	1.55
	0+075	98.36	101.97	3.61	105.52	0.023396	787.63	120.15	351.17	531.54	8.70	1.01	3.57	7.05	53.96	20.33	1.49
	0+070	98.22	103.69	5.47	104.96	0.004895	255.46	23.25	133.67	163.87	5.33	0.44	1.75	4.07	93.42	20.95	0.74
	0+065	98.08	103.78	5.70	104.89	0.004131	225.24	14.60	116.79	140.39	5.04	0.33	1.65	3.78	100.76	22.37	0.68
	0+060	97.94	103.94	6.00	104.80	0.003108	178.52	9.15	96.13	109.34	4.53	0.26	1.52	3.20	118.94	26.18	0.59
	0+055	97.83	103.79	5.96	104.77	0.003599	204.99	10.94	109.65	124.15	4.85	0.28	1.62	3.39	112.10	25.39	0.64
	0+050	97.72	103.62	5.90	104.74	0.004202	236.33	13.17	129.45	143.50	5.19	0.31	1.76	3.61	105.29	23.90	0.69
	0+045	97.61	103.39	5.78	104.69	0.005147	282.16	16.66	157.36	171.60	5.65	0.35	1.94	3.90	97.68	22.61	0.76
	0+040	97.50	102.54	5.04	104.58	0.009773	463.09	28.39	261.54	287.22	7.06	0.45	2.44	4.90	77.69	20.72	1.02
	0+035	97.46	101.96	4.50	104.48	0.013879	582.74	34.85	319.10	367.09	7.77	0.48	2.63	5.50	69.14	21.12	1.19
	0+030	97.43	102.29	4.86	104.17	0.009373	426.50	24.90	231.27	263.50	6.73	0.41	2.27	4.70	80.98	23.21	0.99
	0+025	97.39	102.59	5.20	103.98	0.006494	315.85	17.97	170.96	192.13	5.86	0.35	1.97	3.99	95.45	26.07	0.84
	0+020	97.36	102.81	5.45	103.85	0.004682	238.71	13.22	140.11	149.90	5.13	0.30	1.82	3.46	110.13	27.05	0.71
	0+015	97.38	102.70	5.32	103.82	0.005300	263.84	15.75	158.61	167.72	5.38	0.34	1.94	3.55	107.10	26.78	0.76
	0+010	97.40	102.58	5.18	103.78	0.006073	293.27	18.95	181.08	189.24	5.64	0.37	2.07	3.66	103.98	26.43	0.80
0+005	97.42	102.44	5.02	103.73	0.007141	331.43	23.27	209.93	217.37	5.96	0.41	2.22	3.79	100.28	26.01	0.86	
0+000	97.44	101.94	4.50	103.65	0.011320	465.06	35.38	296.66	309.70	6.91	0.51	2.59	4.34	87.64	25.48	1.05	
		Tramo curvo															



Anexo N° 13:

Tabla de resultados del modelamiento
hidráulico del tramo urbano del río Rímac en
régimen no permanente (Condiciones
Propuesta de Solución)

Anexo N° 13: Tabla de resultados del modelamiento hidráulico del tramo urbano del río Rímac (TR=100 años) - Condiciones Propuesta de Solución

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	1+080	512.40	128.99	133.56	4.57	136.02	0.013794	617.02	153.81	302.49	344.52	8.08	2.18	2.87	5.12	100.01	36.73	1.21
	1+075	512.37	128.99	133.49	4.50	135.87	0.013319	587.40	203.46	293.52	359.04	7.86	2.22	2.83	5.12	99.99	34.06	1.18
	1+070	512.34	128.99	133.44	4.45	135.70	0.012671	552.08	182.84	296.55	347.04	7.61	2.08	2.87	5.09	100.57	33.76	1.15
	1+065	512.32	128.99	133.40	4.41	135.57	0.012039	520.74	193.27	270.25	332.37	7.38	2.18	2.72	5.01	102.25	34.13	1.12
	1+060	512.29	128.99	133.39	4.40	135.43	0.011300	486.98	176.54	248.69	306.32	7.13	2.07	2.60	4.87	105.15	35.74	1.09
	1+055	512.27	128.99	133.30	4.31	135.43	0.011766	497.05	176.72	243.44	312.18	7.18	2.06	2.55	5.01	102.24	35.57	1.10
	1+050	512.24	128.99	133.23	4.24	135.39	0.011994	498.12	188.78	238.75	322.82	7.17	2.14	2.51	5.14	99.63	34.06	1.11
	1+045	512.22	128.99	133.17	4.18	135.36	0.012203	499.01	186.05	233.72	326.08	7.15	2.12	2.47	5.25	97.65	33.52	1.12
	1+040	512.19	128.99	133.11	4.12	135.26	0.012051	485.79	191.21	252.51	339.57	7.04	2.16	2.60	5.33	96.05	30.96	1.11
	1+035	512.17	128.98	133.04	4.06	135.39	0.013322	528.85	175.91	260.44	343.19	7.33	2.01	2.61	5.48	93.54	33.43	1.16
	1+030	512.15	128.97	132.97	4.00	135.48	0.014548	567.80	208.54	262.17	370.62	7.57	2.22	2.59	5.65	90.57	32.80	1.21
	1+025	512.12	128.96	132.90	3.94	135.55	0.015833	606.28	253.31	271.78	407.50	7.80	2.49	2.61	5.85	87.49	31.19	1.26
	1+020	512.10	128.96	132.82	3.86	135.61	0.017208	645.21	296.82	298.95	450.14	8.02	2.73	2.74	6.06	84.54	29.39	1.31
	1+015	512.08	128.84	132.73	3.89	135.40	0.015962	602.55	264.01	263.14	418.98	7.76	2.56	2.55	5.98	85.57	29.77	1.26
	1+010	512.06	128.73	132.65	3.92	135.19	0.014775	561.72	233.24	229.55	388.94	7.50	2.39	2.36	5.90	86.77	30.09	1.22
	1+005	512.03	128.61	132.58	3.97	134.99	0.013625	522.08	205.04	198.07	359.97	7.24	2.22	2.17	5.81	88.18	30.34	1.17
	1+000	512.01	128.50	132.51	4.01	134.76	0.012414	479.87	197.05	168.40	338.62	6.95	2.19	1.98	5.70	89.86	29.56	1.12
	0+995	511.99	128.45	132.45	4.00	134.83	0.013276	510.60	190.89	170.65	334.71	7.16	1.88	1.97	5.68	90.08	32.67	1.15
	0+990	511.96	128.40	132.38	3.98	134.79	0.013805	527.44	159.33	208.01	340.36	7.27	1.66	2.23	5.66	90.48	33.79	1.17
	0+985	511.94	128.35	132.31	3.96	134.69	0.014065	533.30	127.03	256.52	351.88	7.30	1.42	2.56	5.62	91.03	33.28	1.18
	0+980	511.92	128.30	132.24	3.94	134.50	0.013966	525.36	138.06	298.43	377.53	7.24	1.50	2.84	5.54	92.40	30.58	1.18
	0+975	511.89	128.23	132.16	3.93	134.59	0.015437	584.00	166.01	285.74	373.85	7.64	1.67	2.71	5.40	94.83	36.09	1.24
	0+970	511.87	128.15	132.08	3.93	134.41	0.015746	598.75	209.23	325.55	393.73	7.74	1.94	2.95	5.18	98.73	36.73	1.25
	0+965	511.84	128.08	132.01	3.93	134.14	0.015570	595.33	249.15	368.26	413.29	7.73	2.19	3.21	4.97	102.96	36.01	1.25
	0+960	511.82	128.00	132.03	4.03	133.85	0.013936	550.11	222.82	378.44	388.21	7.47	2.07	3.33	4.60	111.19	36.70	1.19
	0+955	511.79	128.00	131.96	3.96	133.77	0.013964	541.70	245.48	373.19	393.62	7.39	2.21	3.29	4.63	110.51	36.12	1.19
	0+950	511.77	128.00	131.88	3.88	133.71	0.014306	543.74	245.40	373.78	396.90	7.38	2.20	3.28	4.68	109.40	36.37	1.20
	0+945	511.75	128.00	131.75	3.75	133.74	0.015923	585.93	260.23	370.03	409.77	7.62	2.25	3.20	4.79	106.75	38.42	1.26
	0+940	511.73	128.00	131.66	3.66	133.70	0.016587	595.67	257.19	374.71	416.76	7.65	2.21	3.21	4.87	105.18	38.62	1.28
	0+935	511.70	128.00	131.58	3.58	133.74	0.016651	584.26	247.52	340.27	405.07	7.55	2.16	3.01	5.06	101.16	38.77	1.27
	0+930	511.68	128.00	131.49	3.49	133.69	0.016265	557.67	228.70	321.99	398.85	7.34	2.05	2.91	5.25	97.44	37.21	1.25
	0+925	511.65	127.99	131.41	3.42	133.72	0.016537	553.66	216.68	261.92	379.31	7.29	1.97	2.53	5.44	93.99	38.50	1.26
	0+920	511.63	127.99	131.33	3.34	133.52	0.015611	510.31	181.88	284.42	384.18	6.97	1.77	2.70	5.58	91.61	34.56	1.22
	0+915	511.61	127.87	131.25	3.38	133.40	0.014936	490.72	203.09	239.78	371.27	6.84	1.92	2.43	5.58	91.62	34.38	1.19
	0+910	511.58	127.75	131.18	3.43	133.26	0.014130	466.83	214.68	197.66	355.73	6.68	2.01	2.15	5.56	92.01	34.02	1.16
	0+905	511.56	127.62	131.11	3.49	133.09	0.013182	438.22	217.90	166.56	341.57	6.48	2.06	1.94	5.51	92.92	33.04	1.12
	0+900	511.54	127.50	131.04	3.54	132.89	0.012136	405.16	213.11	151.96	326.86	6.23	2.06	1.85	5.38	95.08	32.01	1.07
	0+895	511.52	127.37	130.98	3.61	133.06	0.013581	461.99	155.54	191.08	315.77	6.68	1.64	2.12	5.41	94.60	37.72	1.14
	0+890	511.49	127.25	130.90	3.65	132.93	0.013740	475.46	221.69	213.46	338.00	6.79	2.33	2.28	5.23	97.71	37.02	1.15
	0+885	511.47	127.13	130.83	3.70	132.77	0.013699	483.14	285.70	231.42	359.67	6.87	2.77	2.40	5.05	101.31	35.83	1.15
0+880	511.45	127.00	130.79	3.79	132.57	0.013107	476.74	320.05	239.48	363.14	6.86	3.00	2.48	4.80	106.53	35.29	1.14	
0+875	511.43	126.97	130.71	3.74	132.52	0.013076	470.33	304.29	235.66	356.22	6.80	2.91	2.45	4.85	105.40	35.95	1.13	
0+870	511.41	126.93	130.64	3.71	132.46	0.012941	461.40	284.70	224.99	344.97	6.72	2.78	2.38	4.88	104.80	36.80	1.13	
0+865	511.39	126.90	130.57	3.67	132.38	0.012613	446.91	261.21	222.69	333.00	6.61	2.64	2.37	4.89	104.67	37.08	1.11	
		Tramo curvo																

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+860	511.37	126.87	130.51	3.64	132.21	0.011755	414.73	273.07	212.77	327.50	6.36	2.75	2.33	4.87	105.06	34.84	1.07
	0+855	511.36	126.78	130.44	3.66	132.28	0.012884	454.05	280.22	228.52	347.18	6.66	2.76	2.41	4.99	102.51	35.36	1.12
	0+850	511.34	126.69	130.36	3.67	132.32	0.013910	489.65	309.19	240.95	372.84	6.91	2.91	2.46	5.11	100.02	34.78	1.16
	0+845	511.33	126.60	130.29	3.69	132.36	0.014989	527.50	341.10	253.35	400.32	7.17	3.07	2.51	5.24	97.65	34.09	1.21
	0+840	511.31	126.51	130.21	3.70	132.41	0.016184	569.52	375.47	266.26	430.19	7.45	3.23	2.57	5.36	95.33	33.36	1.25
	0+835	511.29	126.51	130.12	3.61	132.46	0.017094	590.10	369.45	272.92	442.70	7.56	3.16	2.58	5.55	92.13	33.31	1.29
	0+830	511.27	126.51	130.04	3.53	132.51	0.018154	613.12	363.20	281.45	457.99	7.68	3.10	2.61	5.75	88.84	32.95	1.32
	0+825	511.25	126.50	129.94	3.44	132.51	0.019059	628.13	377.46	287.26	479.98	7.74	3.15	2.63	5.96	85.75	31.57	1.35
	0+820	511.23	126.50	129.84	3.34	132.45	0.019740	633.24	407.97	288.19	501.33	7.74	3.30	2.62	6.12	83.60	30.13	1.36
	0+815	511.21	126.49	129.74	3.25	132.37	0.019892	621.06	343.48	280.08	485.21	7.63	2.94	2.56	6.22	82.24	31.43	1.36
	0+810	511.19	126.47	129.64	3.17	132.28	0.020010	607.65	266.27	270.63	466.92	7.51	2.48	2.50	6.32	80.92	32.59	1.36
	0+805	511.17	126.46	129.54	3.08	132.13	0.019893	587.76	194.61	256.88	450.92	7.36	2.01	2.42	6.40	79.83	33.01	1.35
	0+800	511.15	126.45	129.44	2.99	131.88	0.019177	551.89	203.09	236.05	450.27	7.10	2.08	2.30	6.36	80.43	31.76	1.32
	0+795	511.14	126.33	129.35	3.02	131.65	0.017852	519.57	200.95	227.38	423.87	6.90	2.09	2.27	6.15	83.13	32.62	1.28
	0+790	511.12	126.22	129.26	3.04	131.41	0.016480	485.72	199.71	216.44	395.92	6.68	2.11	2.23	5.92	86.37	33.60	1.23
	0+785	511.10	126.10	129.18	3.08	131.17	0.015083	450.72	202.64	203.82	368.85	6.45	2.16	2.17	5.67	90.10	34.45	1.18
	0+780	511.08	125.99	129.11	3.12	130.94	0.013701	415.51	207.31	190.22	343.27	6.21	2.23	2.11	5.43	94.19	35.04	1.12
	0+775	511.06	125.97	129.04	3.07	130.88	0.013957	415.01	185.43	181.65	342.30	6.19	2.07	2.04	5.49	93.09	35.58	1.13
	0+770	511.04	125.96	128.97	3.01	130.81	0.014215	413.77	168.69	170.66	342.78	6.16	1.93	1.95	5.55	92.09	35.84	1.14
	0+765	511.02	125.94	128.90	2.96	130.74	0.014485	412.34	158.30	149.70	341.63	6.12	1.85	1.78	5.59	91.36	36.33	1.14
	0+760	511.00	125.93	128.83	2.90	130.68	0.014871	413.58	145.12	89.57	315.22	6.11	1.74	1.26	5.61	91.13	40.41	1.15
	0+755	510.98	125.82	128.75	2.93	130.52	0.014115	396.23	144.91	109.79	304.98	5.99	1.75	1.45	5.41	94.44	41.29	1.13
	0+750	510.95	125.71	128.68	2.97	130.35	0.013299	377.12	142.26	123.17	290.14	5.85	1.75	1.59	5.20	98.32	42.79	1.10
	0+745	510.93	125.60	128.62	3.02	130.18	0.012394	355.33	135.11	139.81	276.56	5.69	1.71	1.75	4.97	102.77	43.73	1.06
	0+740	510.91	125.49	128.56	3.07	130.00	0.011457	332.33	131.27	152.11	262.40	5.51	1.70	1.87	4.75	107.63	44.48	1.02
	0+735	510.88	125.48	128.50	3.02	129.97	0.011979	343.66	145.90	167.03	273.75	5.60	1.81	1.98	4.78	106.86	44.52	1.04
	0+730	510.86	125.47	128.44	2.97	129.94	0.012528	355.22	162.62	181.69	285.26	5.68	1.93	2.08	4.81	106.20	44.45	1.07
	0+725	510.83	125.46	128.37	2.91	129.90	0.013078	366.34	178.83	198.38	296.86	5.76	2.04	2.19	4.83	105.70	44.26	1.09
	0+720	510.81	125.45	128.31	2.86	129.84	0.013541	374.37	197.98	224.92	310.58	5.81	2.17	2.36	4.84	105.48	43.44	1.10
	0+715	510.79	125.33	128.24	2.91	129.79	0.013461	376.99	205.62	210.33	310.24	5.84	2.23	2.26	4.88	104.60	42.94	1.10
	0+710	510.76	125.21	128.17	2.96	129.75	0.013358	379.31	211.33	191.75	307.77	5.87	2.27	2.13	4.92	103.81	42.36	1.10
	0+705	510.74	125.09	128.10	3.01	129.70	0.013193	380.03	214.60	176.24	304.89	5.89	2.30	2.02	4.95	103.15	41.47	1.10
	0+700	510.72	124.97	128.04	3.07	129.57	0.012465	364.62	207.30	223.28	310.52	5.78	2.27	2.38	4.91	103.98	38.00	1.07
	0+695	510.70	124.85	127.97	3.12	129.57	0.012615	370.91	194.78	187.11	308.42	5.84	2.17	2.11	5.04	101.24	38.43	1.08
	0+690	510.68	124.73	127.91	3.18	129.56	0.012576	372.73	171.79	136.52	298.59	5.86	2.00	1.71	5.16	99.00	39.14	1.08
	0+685	510.66	124.61	127.85	3.24	129.52	0.012338	369.10	142.80	78.17	281.71	5.84	1.77	1.19	5.25	97.24	40.09	1.07
	0+680	510.64	124.50	127.79	3.29	129.40	0.011659	352.59	118.29	95.45	279.67	5.72	1.58	1.37	5.21	97.97	37.91	1.04
	0+675	510.62	124.49	127.73	3.24	129.37	0.012060	360.13	115.10	74.52	282.45	5.77	1.54	1.15	5.29	96.58	38.13	1.05
	0+670	510.60	124.49	127.66	3.17	129.34	0.012503	367.95	111.63	60.99	286.37	5.82	1.50	1.00	5.35	95.36	38.17	1.07
	0+665	510.58	124.48	127.60	3.12	129.31	0.012999	376.40	108.21	52.17	289.70	5.87	1.46	0.90	5.41	94.34	38.59	1.09
0+660	510.56	124.48	127.53	3.05	129.28	0.013570	385.97	105.42	46.50	293.22	5.92	1.42	0.83	5.47	93.39	39.27	1.11	
0+655	510.54	124.48	127.47	2.99	129.20	0.013675	383.56	103.38	37.91	299.73	5.89	1.40	0.72	5.51	92.60	38.36	1.11	
0+650	510.52	124.47	127.40	2.93	129.11	0.013737	379.35	122.75	28.33	311.23	5.84	1.57	0.59	5.53	92.30	36.67	1.11	
0+645	510.51	124.46	127.33	2.87	129.01	0.013795	374.78	146.47	20.86	316.58	5.79	1.77	0.48	5.52	92.53	35.98	1.11	
0+640	510.49	124.46	127.26	2.80	128.92	0.013940	372.15	156.75	15.63	317.01	5.75	1.85	0.40	5.50	92.81	36.18	1.11	
0+635	510.47	124.45	127.19	2.74	128.86	0.014410	377.75	159.74	20.94	323.97	5.78	1.86	0.48	5.51	92.57	36.97	1.13	
0+630	510.46	124.44	127.12	2.68	128.80	0.014998	385.18	163.94	28.47	332.57	5.82	1.88	0.59	5.54	92.19	37.78	1.15	
0+625	510.44	124.44	127.04	2.60	128.75	0.015738	394.77	170.99	38.40	343.19	5.87	1.92	0.71	5.57	91.63	38.54	1.17	
0+620	510.42	124.43	126.96	2.53	128.71	0.016686	407.29	181.77	47.55	355.19	5.93	1.98	0.81	5.62	90.84	39.23	1.20	
0+615	510.41	124.39	126.87	2.48	128.57	0.016690	398.00	175.92	48.40	348.43	5.84	1.94	0.82	5.54	92.16	40.84	1.20	
0+610	510.39	124.36	126.79	2.43	128.44	0.016741	389.97	171.24	49.54	342.54	5.76	1.90	0.83	5.46	93.42	42.48	1.19	
0+605	510.37	124.32	126.71	2.39	128.32	0.016846	383.19	168.73	51.34	337.83	5.69	1.88	0.85	5.39	94.60	44.13	1.19	
0+600	510.36	124.28	126.62	2.34	128.20	0.016996	377.37	170.10	53.99	334.59	5.62	1.89	0.88	5.33	95.71	45.69	1.19	

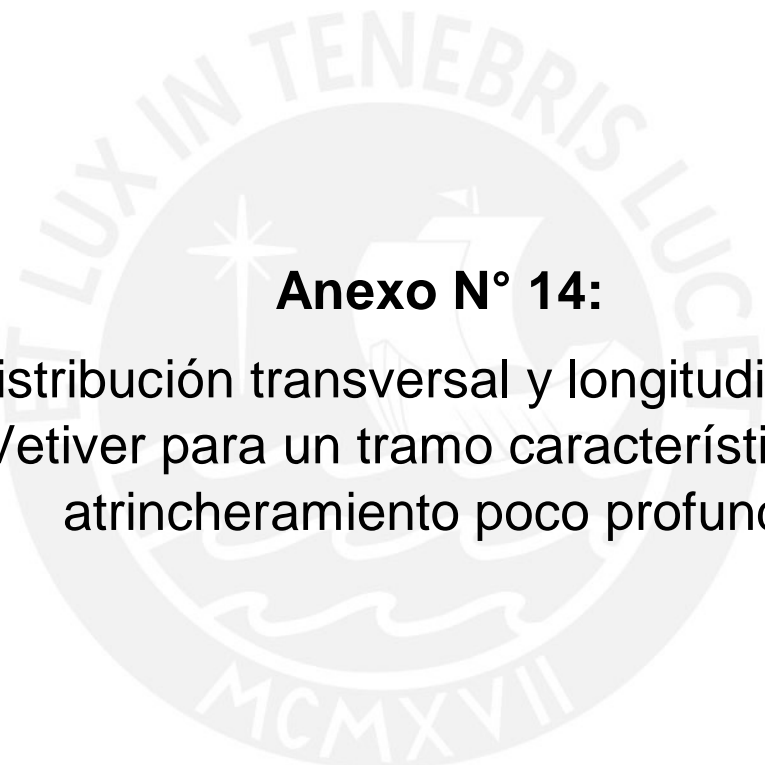
Tramo curvo

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento poco profundo	0+595	510.34	124.21	126.54	2.33	128.06	0.016702	365.49	164.34	60.15	326.53	5.52	1.85	0.95	5.25	97.23	46.93	1.18
	0+590	510.32	124.13	126.46	2.33	127.92	0.016471	355.03	159.70	67.80	319.56	5.42	1.82	1.03	5.17	98.68	48.16	1.17
	0+585	510.30	124.06	126.38	2.32	127.80	0.016277	345.55	155.75	76.00	313.17	5.34	1.79	1.11	5.10	100.08	49.37	1.16
	0+580	510.28	123.98	126.29	2.31	127.68	0.016149	337.42	152.16	81.13	307.15	5.26	1.77	1.16	5.03	101.38	50.59	1.15
	0+575	510.27	123.94	126.21	2.27	127.63	0.016845	347.29	149.41	91.52	318.43	5.32	1.73	1.25	5.12	99.61	50.06	1.17
Sector Puente del Ejército	0+570	510.25	123.90	126.13	2.23	127.58	0.017607	357.43	143.88	92.88	322.61	5.39	1.68	1.25	5.18	98.55	51.39	1.19
	0+565	510.23	123.86	126.04	2.18	127.52	0.018371	366.40	138.51	148.98	335.38	5.44	1.63	1.71	5.21	97.86	51.23	1.22
	0+560	510.22	123.82	125.94	2.12	127.45	0.019257	376.42	133.63	199.04	348.28	5.49	1.57	2.05	5.26	97.09	51.04	1.24
	0+555	510.20	123.76	125.84	2.08	127.50	0.021968	419.10	159.31	225.28	386.37	5.77	1.73	2.18	5.50	92.75	50.46	1.32
	0+550	510.19	123.70	125.72	2.02	127.58	0.025873	477.11	201.54	255.47	438.72	6.13	1.97	2.31	5.81	87.83	49.79	1.43
	0+545	510.18	123.65	125.58	1.93	127.73	0.031985	561.86	266.77	294.32	515.91	6.59	2.29	2.45	6.22	81.99	49.02	1.57
	0+540	73.36	123.59	124.69	1.10	124.86	0.005715	53.89	24.79	24.02	50.12	1.84	0.63	0.61	1.77	41.56	46.21	0.60
	0+535	510.17	121.71	122.93	1.22	133.17	0.332381	3197.06	738.64	895.80	2904.61	14.23	3.06	3.48	13.86	36.81	41.11	4.58
	0+530	510.17	119.83	121.19	1.36	133.33	0.368191	3708.64	237.14	619.78	3448.81	15.44	1.25	2.37	15.32	33.30	34.52	4.84
	0+525	510.16	117.96	119.64	1.68	130.48	0.255080	3107.51	150.93	396.64	2986.42	14.59	0.98	1.87	14.53	35.12	28.74	4.13
	0+520	510.15	116.08	117.71	1.63	136.83	0.522760	5689.71			5689.71	19.38			19.38	26.33	22.67	5.74
	0+515	510.15	113.37	115.18	1.81	136.58	0.503292	6132.03	81.21	284.83	6044.27	20.50	0.58	1.34	20.49	24.90	19.22	5.72
	0+510	510.14	110.66	112.68	2.02	138.48	0.503814	7058.54	475.70	554.38	6548.38	22.51	1.89	2.09	22.39	22.79	15.74	5.81
	0+505	510.13	107.95	110.58	2.63	135.19	0.328456	6180.07	1199.50	892.70	4516.19	22.12	3.76	3.08	20.68	24.67	15.56	4.82
	Atrincheramiento profundo	0+500	510.11	105.24	109.29	4.05	120.89	0.121619	3254.13	1202.39	1137.79	1661.61	17.02	4.44	4.28	10.22	49.91	32.29
0+495		510.09	104.81	108.68	3.87	118.88	0.089910	2653.59	912.61	1055.58	1478.48	15.63	3.88	4.28	10.16	50.23	27.21	2.61
0+490		510.06	104.37	108.27	3.90	115.11	0.052999	1758.94	698.62	884.47	1118.81	12.97	3.55	4.15	8.59	59.40	25.13	2.12
0+485		510.03	103.94	108.03	4.09	112.43	0.029481	1116.19	477.89	650.66	759.41	10.56	3.04	3.73	6.98	73.06	25.33	1.67
0+480		510.00	103.50	107.89	4.39	110.80	0.016843	723.07	322.77	458.33	509.93	8.68	2.57	3.24	5.71	89.25	26.01	1.32
0+475		509.98	103.38	107.82	4.44	110.56	0.014256	612.17	256.88	327.99	429.61	7.99	2.27	2.67	5.80	87.94	25.83	1.22
0+470		509.95	103.25	107.75	4.50	110.15	0.011786	503.55	199.23	230.91	360.21	7.24	1.98	2.18	5.70	89.49	25.79	1.10
0+465		509.93	103.13	107.73	4.60	109.71	0.009408	401.92	150.29	168.32	298.05	6.47	1.70	1.83	5.39	94.58	26.03	0.98
0+460		509.90	103.00	107.95	4.95	109.41	0.006357	285.84	100.94	108.34	215.96	5.50	1.39	1.46	4.74	107.56	27.33	0.82
0+455		509.87	103.00	107.65	4.65	109.57	0.009026	387.39	144.97	162.27	288.60	6.35	1.67	1.80	5.31	95.95	26.20	0.96
0+450		509.84	103.00	107.52	4.52	109.84	0.011407	484.01	190.76	228.25	353.63	7.09	1.93	2.17	5.66	90.10	25.53	1.08
0+445		509.82	103.00	107.46	4.46	110.11	0.013632	580.21	239.51	308.07	415.69	7.77	2.18	2.58	5.81	87.74	25.33	1.19
0+440		509.79	103.00	107.38	4.38	110.29	0.016181	687.16	296.91	415.01	489.87	8.45	2.45	3.06	5.84	87.26	25.16	1.29
0+435		509.77	102.87	107.31	4.44	109.97	0.013827	586.69	234.20	319.14	419.34	7.81	2.14	2.63	5.80	87.92	25.57	1.19
0+430		509.74	102.75	107.24	4.49	109.62	0.011728	497.57	180.90	234.40	355.96	7.19	1.85	2.20	5.68	89.77	26.36	1.10
0+425		509.72	102.62	107.21	4.59	109.25	0.009690	413.47	136.12	170.30	300.17	6.56	1.58	1.84	5.46	93.29	26.78	1.00
0+420		509.68	102.50	107.32	4.82	108.95	0.007159	317.27	94.43	115.44	233.89	5.78	1.31	1.49	5.00	101.86	27.47	0.86
0+415		509.65	102.50	107.40	4.90	108.86	0.006165	280.74	78.93	105.59	211.91	5.46	1.19	1.44	4.79	106.36	26.33	0.81
0+410		509.62	102.49	107.52	5.03	108.80	0.005146	242.66	64.33	92.09	183.49	5.11	1.07	1.36	4.50	113.26	26.38	0.74
0+405		509.58	102.49	107.63	5.14	108.76	0.004323	210.69	53.03	79.96	158.97	4.79	0.97	1.27	4.23	120.57	26.68	0.68
0+400		509.54	102.49	107.73	5.24	108.72	0.003680	184.69	44.08	69.82	138.83	4.50	0.88	1.19	3.99	127.85	27.08	0.63
0+395		509.51	102.36	107.61	5.25	108.72	0.004093	206.17	35.50	84.74	152.87	4.76	0.75	1.33	4.19	121.51	26.21	0.67
0+390		509.47	102.24	107.51	5.27	108.71	0.004489	227.22	25.79	102.49	164.30	5.00	0.59	1.49	4.33	117.57	25.76	0.70
0+385		509.44	102.11	107.45	5.34	108.71	0.004702	240.93	20.00	125.10	172.71	5.16	0.50	1.69	4.34	117.25	24.78	0.72
0+380		509.41	101.98	107.42	5.44	108.70	0.004857	252.27	16.98	143.39	178.58	5.29	0.44	1.84	4.29	118.61	23.84	0.73
0+375		509.37	101.87	107.28	5.41	108.67	0.005087	262.99	20.65	115.33	180.13	5.40	0.50	1.58	4.59	110.91	24.12	0.75
0+370		509.34	101.76	107.31	5.55	108.63	0.004536	240.80	23.76	88.69	165.82	5.19	0.56	1.35	4.58	111.31	22.81	0.71
0+365		509.32	101.64	107.44	5.80	108.59	0.003700	204.86	29.39	67.64	142.14	4.82	0.67	1.17	4.28	118.97	23.54	0.65
0+360	509.28	101.53	107.55	6.02	108.55	0.003054	175.50	38.29	50.22	122.34	4.49	0.82	0.80	3.95	128.95	24.45	0.59	
0+355	509.25	101.40	107.27	5.87	108.57	0.004101	229.42	57.76	41.17	153.24	5.11	1.03	0.66	4.53	112.36	22.37	0.68	
0+350	509.23	101.26	106.85	5.59	108.64	0.006106	322.81	95.68	29.67	211.29	6.01	1.35	0.50	5.36	94.96	19.46	0.82	
0+345	509.21	101.13	106.57	5.44	108.91	0.008542	434.80	139.24	23.89	270.25	6.93	1.64	0.41	6.02	84.60	18.93	0.96	
0+340	509.18	101.00	106.79	5.79	108.62	0.007037	376.85	222.95	14.60	247.71	6.50	2.32	0.30	4.91	103.68	21.25	0.87	
0+335	509.16	100.91	106.74	5.83	108.58	0.006854	370.11	207.35	19.73	242.14	6.45	2.22	0.37	4.97	102.54	21.36	0.86	
		Tramo curvo																

Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+330	509.14	100.82	106.73	5.91	108.53	0.006450	352.97	187.45	25.32	230.34	6.32	2.10	0.45	4.93	103.28	21.37	0.84
	0+325	509.11	100.73	106.75	6.02	108.47	0.005959	330.85	166.27	30.85	215.74	6.13	1.96	0.51	4.84	105.23	21.62	0.81
	0+320	509.09	100.65	106.79	6.14	108.42	0.005462	307.79	145.88	35.76	200.63	5.93	1.82	0.58	4.72	107.80	21.94	0.78
	0+315	509.06	100.58	106.57	5.99	108.43	0.006469	351.80	155.19	35.46	227.01	6.30	1.85	0.56	5.12	99.50	21.03	0.84
	0+310	509.04	100.52	106.34	5.82	108.48	0.007736	404.21	161.24	35.47	256.46	6.71	1.84	0.54	5.54	91.95	20.55	0.91
	0+305	509.02	100.46	106.16	5.70	108.57	0.008993	454.84	158.80	34.51	281.64	7.08	1.78	0.52	5.94	85.75	20.25	0.97
	0+300	509.00	100.40	106.07	5.67	108.65	0.009732	484.54	164.20	31.80	302.41	7.29	1.79	0.48	6.22	81.85	18.91	1.00
	0+295	508.98	100.31	106.08	5.77	108.43	0.008756	443.97	169.29	27.23	283.27	6.99	1.86	0.44	5.92	86.03	19.16	0.96
	0+290	508.96	100.23	106.24	6.01	108.26	0.007155	379.60	158.81	22.10	244.72	6.52	1.85	0.40	5.45	93.45	19.43	0.87
	0+285	508.93	100.14	106.43	6.29	108.16	0.005801	322.85	143.79	18.10	209.03	6.06	1.79	0.36	5.01	101.65	19.71	0.79
	0+280	508.91	100.05	106.58	6.53	108.10	0.004874	281.76	130.11	15.27	182.57	5.70	1.72	0.33	4.66	109.16	19.98	0.73
	0+275	508.89	100.04	106.47	6.43	108.08	0.005131	296.67	126.04	23.90	190.27	5.84	1.67	0.45	4.83	105.34	20.38	0.75
	0+270	508.87	100.03	106.34	6.31	108.08	0.005500	315.15	117.39	38.72	197.64	6.01	1.58	0.61	4.99	101.93	20.92	0.78
	0+265	508.84	100.01	106.30	6.29	108.05	0.005565	318.26	106.97	70.49	202.32	6.04	1.48	0.90	4.95	102.75	20.87	0.79
	0+260	508.82	100.00	106.35	6.35	108.02	0.005308	305.05	102.87	93.21	199.30	5.92	1.45	1.10	4.75	107.01	19.87	0.77
	0+255	508.80	100.00	106.24	6.24	108.01	0.005588	321.85	101.76	101.02	208.42	6.08	1.43	1.15	4.88	104.20	19.62	0.79
	0+250	508.78	99.99	106.14	6.15	108.00	0.005918	340.18	98.95	112.23	218.11	6.25	1.39	1.22	5.00	101.79	19.67	0.82
	0+245	508.76	99.99	106.07	6.08	107.99	0.006129	351.99	93.76	129.65	225.24	6.36	1.33	1.33	5.02	101.30	19.73	0.84
	0+240	508.74	99.98	106.02	6.04	107.98	0.006339	362.51	89.36	141.88	229.00	6.45	1.28	1.41	5.00	101.74	19.55	0.85
	0+235	508.73	99.78	105.75	5.97	108.03	0.007405	415.45	113.70	125.00	257.87	6.88	1.47	1.26	5.52	92.18	19.44	0.92
	0+230	508.71	99.57	105.59	6.02	108.06	0.008051	449.52	138.76	86.77	273.75	7.15	1.65	0.98	5.88	86.45	18.55	0.95
	0+225	508.70	99.37	105.61	6.24	108.00	0.007594	435.22	156.02	60.41	262.67	7.07	1.81	0.77	5.77	88.09	18.06	0.93
	0+220	508.68	99.17	105.69	6.52	107.93	0.006901	408.97	165.90	44.00	245.40	6.89	1.91	0.64	5.54	91.81	17.67	0.88
	0+215	508.67	99.25	105.35	6.10	108.12	0.009048	507.58	182.07	51.97	300.63	7.61	1.94	0.84	6.27	81.08	16.70	1.00
	0+210	508.65	99.33	105.23	5.90	108.38	0.010449	574.11	188.18	56.71	336.32	8.06	1.94	0.87	6.76	75.21	15.43	1.08
	0+205	508.64	99.42	105.17	5.75	108.63	0.011550	627.87	190.00	60.39	362.42	8.42	1.92	0.89	7.13	71.33	14.49	1.13
	0+200	508.63	99.50	105.11	5.61	108.89	0.012823	686.75	192.85	64.86	390.42	8.78	1.91	0.92	7.49	67.92	13.87	1.19
	0+195	508.61	99.50	105.05	5.55	108.69	0.012447	660.48	175.01	60.32	380.99	8.60	1.80	0.88	7.45	68.31	14.06	1.17
	0+190	508.60	99.49	104.99	5.50	108.50	0.012135	636.82	156.67	56.75	371.84	8.43	1.67	0.85	7.40	68.74	14.25	1.15
	0+185	508.58	99.49	104.93	5.44	108.32	0.011859	614.78	140.80	53.76	364.14	8.26	1.57	0.82	7.35	69.22	14.36	1.14
	0+180	508.57	99.49	104.87	5.38	108.15	0.011616	594.35	125.02	51.14	356.38	8.11	1.45	0.80	7.29	69.73	14.56	1.12
	0+175	508.56	99.49	104.81	5.32	108.26	0.012451	628.69	142.65	52.79	378.97	8.32	1.57	0.81	7.46	68.22	14.33	1.15
	0+170	508.54	99.49	104.74	5.25	108.37	0.013473	667.76	161.73	54.99	404.15	8.55	1.68	0.82	7.63	66.68	14.12	1.19
	0+165	508.53	99.48	104.67	5.19	108.51	0.014716	712.55	181.44	58.31	431.93	8.79	1.79	0.84	7.81	65.11	13.96	1.23
	0+160	508.51	99.48	104.60	5.12	108.66	0.016254	764.81	199.54	63.81	461.79	9.07	1.87	0.88	8.00	63.54	13.87	1.28
	0+155	508.50	99.36	104.52	5.16	108.49	0.015569	744.04	185.33	88.01	453.36	8.97	1.80	1.09	7.88	64.56	14.27	1.27
	0+150	508.49	99.24	104.44	5.20	108.32	0.014950	723.89	168.32	118.22	444.48	8.86	1.70	1.34	7.72	65.85	14.64	1.25
	0+145	508.47	99.12	104.36	5.24	108.13	0.014397	703.37	151.33	152.45	435.56	8.75	1.59	1.60	7.54	67.45	14.98	1.24
	0+140	508.46	99.00	104.29	5.29	107.93	0.014077	684.53	138.07	183.22	426.56	8.63	1.50	1.81	7.33	69.38	15.26	1.22
	0+135	508.44	99.00	104.22	5.22	107.83	0.013871	667.83	88.88	123.21	407.18	8.51	1.12	1.40	7.63	66.66	15.15	1.21
0+130	508.43	99.00	104.15	5.15	107.65	0.013524	641.86	54.61	68.00	389.25	8.32	0.81	0.94	7.81	65.13	14.41	1.19	
0+125	508.42	99.00	104.09	5.09	107.40	0.013039	608.54	36.46	48.94	380.00	8.08	0.63	0.76	7.74	65.67	14.00	1.16	
0+120	508.40	99.00	104.02	5.02	107.14	0.012592	576.50	23.64	42.76	369.79	7.84	0.47	0.70	7.59	67.00	14.23	1.13	
0+115	508.39	99.02	103.95	4.93	107.52	0.014607	661.87	42.05	53.71	418.54	8.38	0.68	0.80	8.04	63.27	13.89	1.22	
0+110	508.38	99.04	103.88	4.84	107.96	0.017081	764.27	73.41	71.14	469.93	8.99	0.95	0.93	8.46	60.08	14.39	1.33	
0+105	508.36	99.06	103.78	4.72	108.22	0.019371	854.17	169.00	173.04	526.72	9.48	1.63	1.66	8.26	61.55	16.68	1.42	
0+100	508.35	99.08	103.68	4.60	108.09	0.020730	899.30	285.32	348.10	602.75	9.70	2.28	2.61	7.75	65.57	17.02	1.47	
0+095	508.33	98.94	103.58	4.64	107.67	0.019041	835.46	270.51	333.19	562.91	9.37	2.24	2.57	7.45	68.26	17.63	1.41	
0+090	508.31	98.80	103.49	4.69	107.27	0.017462	773.82	256.70	323.48	525.89	9.03	2.19	2.56	7.13	71.29	18.16	1.35	
0+085	508.29	98.65	103.40	4.75	106.96	0.016311	728.57	249.45	302.40	490.61	8.77	1.75	2.47	6.79	74.89	19.51	1.31	
0+080	508.27	98.51	103.32	4.81	106.40	0.014399	646.79	231.21	292.72	434.60	8.27	1.70	2.47	6.17	82.43	22.36	1.23	
0+075	508.25	98.36	103.25	4.89	106.26	0.013502	622.99	117.48	304.19	405.76	8.16	1.09	2.56	6.23	81.59	22.04	1.20	
0+070	508.23	98.22	103.19	4.97	106.02	0.012386	585.01	53.51	304.23	382.33	7.94	0.66	2.60	6.14	82.84	20.70	1.15	
		Tramo curvo																

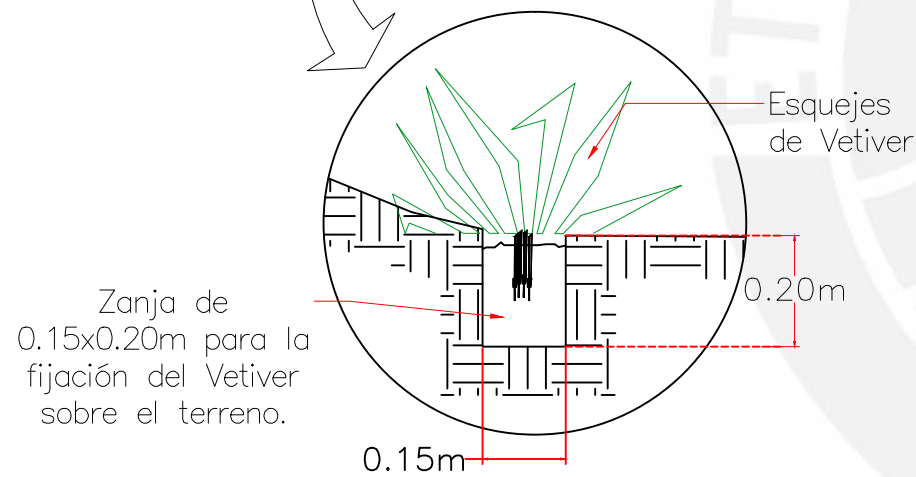
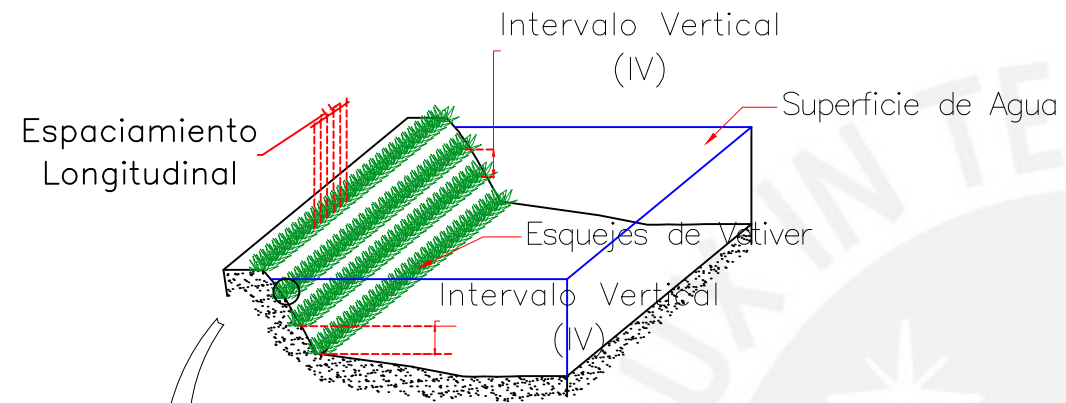
Zona	Progresi-vas	Q Total	Cota mínima rasante	Cota espejo de agua	Tirante máximo	Elevación Gradiente de Energía	Pendiente línea carga total	Esfuerzo Cortante en el cauce principal	Esfuerzo Cortante en el margen izquierdo	Esfuerzo Cortante en el margen derecho	Esfuerzo Cortante en la sección total	Vel. Med. del flujo en el cauce principal	Vel. Med. del flujo en el margen izquierdo	Vel. Med. del flujo en el margen derecho	Vel. Med. del flujo en la sección transversal total	Area mojada	Ancho del espejo de agua	N° Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m2)	(m)	
Atrincheramiento profundo	0+065	508.21	98.08	103.17	5.09	105.73	0.010941	531.70	34.80	288.02	345.68	7.60	0.50	2.56	5.80	87.60	21.24	1.09
	0+060	508.19	97.94	103.41	5.47	105.35	0.007836	409.98	21.29	214.34	252.49	6.76	0.38	2.22	4.83	105.15	25.94	0.93
	0+055	508.17	97.83	103.14	5.31	105.47	0.009839	498.38	26.88	265.08	308.58	7.41	0.43	2.46	5.30	95.95	24.32	1.04
	0+050	508.15	97.72	102.93	5.21	105.63	0.011884	588.47	32.92	321.30	366.25	8.02	0.48	2.71	5.70	89.16	22.88	1.14
	0+045	508.13	97.61	102.81	5.20	105.83	0.013572	667.97	39.29	371.18	414.48	8.54	0.53	2.92	5.99	84.88	21.86	1.21
	0+040	508.11	97.50	102.74	5.24	106.05	0.015099	744.43	45.87	420.13	457.96	9.02	0.57	3.12	6.21	81.80	21.01	1.28
	0+035	508.09	97.46	102.67	5.21	105.76	0.014184	693.54	42.02	384.87	426.71	8.69	0.55	2.97	6.01	84.53	22.19	1.24
	0+030	508.07	97.43	102.62	5.19	105.45	0.013000	633.56	37.15	344.05	386.49	8.30	0.51	2.80	5.72	88.80	23.88	1.18
	0+025	508.04	97.39	102.70	5.31	105.05	0.010653	529.65	30.17	288.82	322.10	7.62	0.46	2.57	5.17	98.36	26.19	1.07
	0+020	508.02	97.36	103.06	5.70	104.71	0.007013	374.76	20.81	222.21	234.78	6.48	0.39	2.32	4.34	117.01	27.22	0.88
	0+015	507.99	97.38	102.95	5.57	104.72	0.007925	413.64	24.73	251.16	262.39	6.78	0.42	2.46	4.46	113.82	26.91	0.93
	0+010	507.97	97.40	102.83	5.43	104.72	0.009050	458.61	29.65	285.90	295.34	7.11	0.47	2.63	4.59	110.57	26.52	0.99
	0+005	507.94	97.42	102.70	5.28	104.73	0.010519	513.91	36.04	328.50	336.28	7.48	0.52	2.81	4.75	107.02	26.05	1.05
0+000	507.92	97.44	102.53	5.09	104.75	0.012609	587.74	44.56	383.55	389.85	7.94	0.58	3.02	4.94	102.81	25.60	1.13	

 Zona de Curva



Anexo N° 14:
Distribución transversal y longitudinal del
Vetiver para un tramo característico de
atrincheramiento poco profundo

DISTRIBUCIÓN LONGITUDINAL DEL VETIVER (TIPOLOGÍA BAJA)

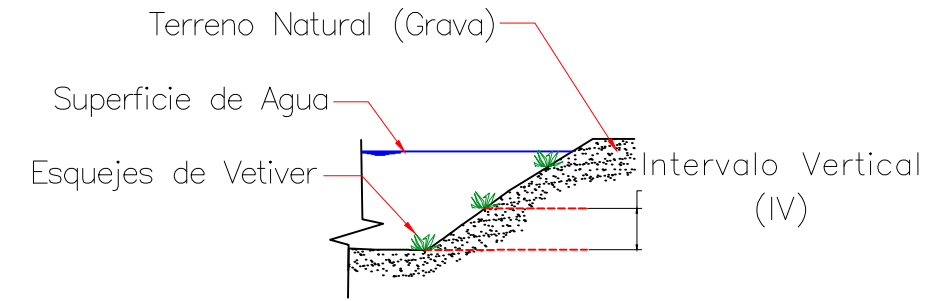


DETALLE DE COLOCACIÓN DEL VETIVER SOBRE EL TALUD

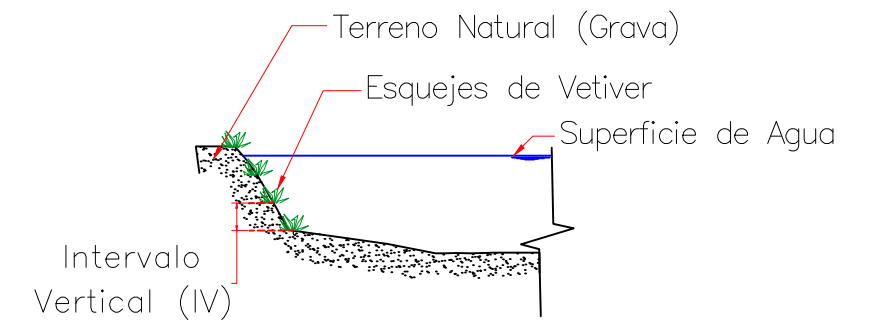
CUADRO DE ESPECIFICACIONES DE DISTRIBUCIÓN

Progresiva 0+900	
MARGEN DERECHO	
Tirante	= 3.90m.
Intervalo Vertical (IV)	= 1.50m.
Espaciamiento Longitudinal	= 0.35m.
MARGEN IZQUIERDO	
Tirante	= 3.90m.
Intervalo Vertical (IV)	= 1.50m.
Espaciamiento Longitudinal	= 0.30m.

DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL DEL VETIVER MARGEN DERECHO



DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL DEL VETIVER MARGEN IZQUIERDO



NOTAS

1. Se tomó como referencia una sección característica de la zona de atrincheramiento poco profundo para la distribución transversal y longitudinal del Vetiver.
2. Este esquema fue realizado con la finalidad de visualizar la distribución del vetiver y brindar un panorama de sus comportamiento como barrera viva contra la erosión.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO URBANO DEL RÍO RIMAC MEDIANTE LA APLICACIÓN DE BIOINGENIERÍA.

TESISTA: JOEL MANUEL FERNÁNDEZ ESPINOZA
ASESOR: DR. RONALD GUTIERREZ LLANTOY

PLANO: DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DEL VETIVER PARA UN TRAMO CARACTERÍSTICO DE ATRINCHERAMIENTO POCO PROFUNDO

CODIGO: DV-01

DISEÑO: JFE

DIBUJO CAD: JFE

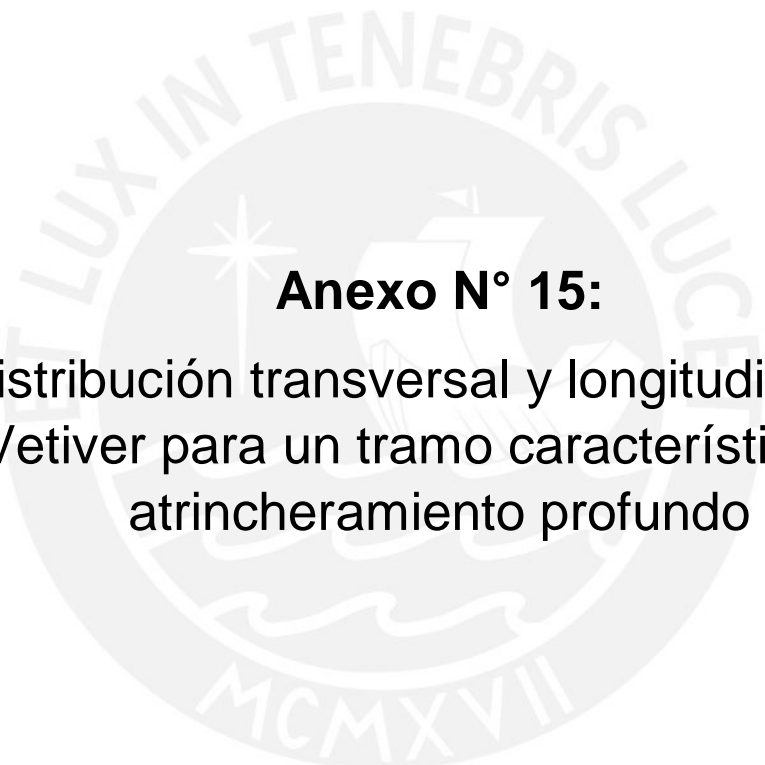
REVISADO: RGL

ESCALA: 1 / 250

FECHA: FEB 2015

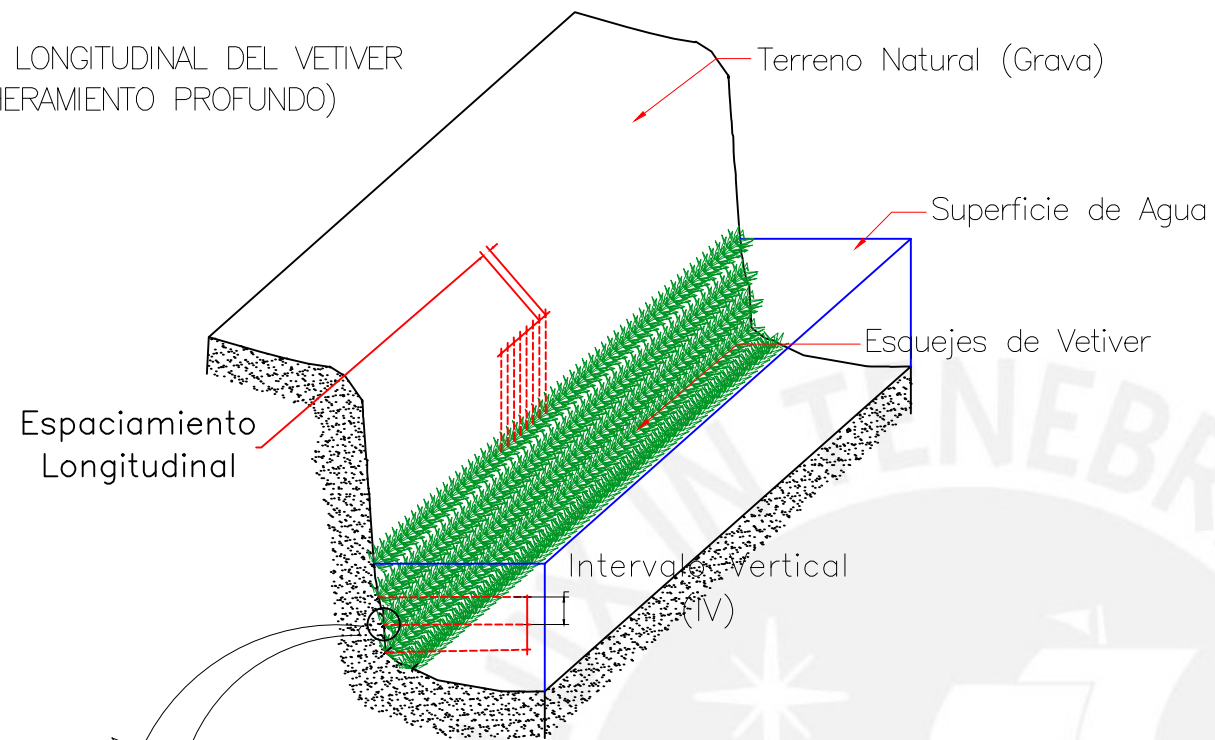
ARCHIVO CAD:



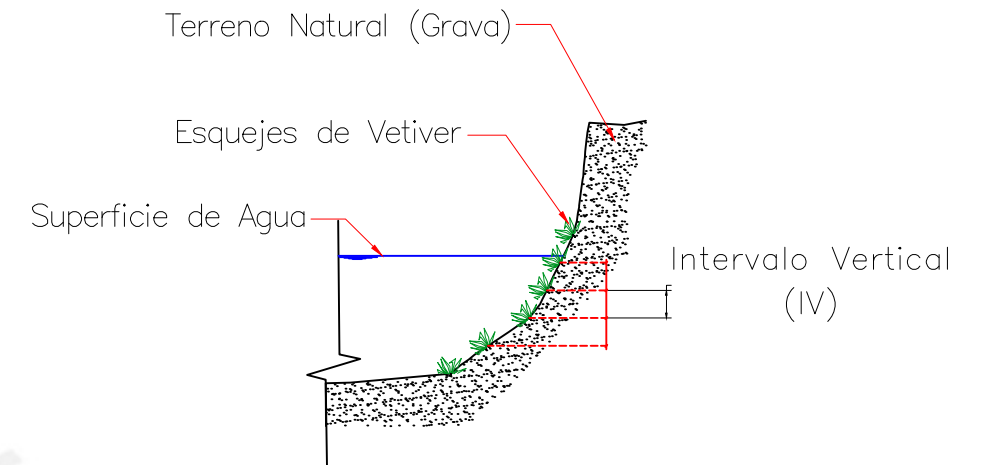


Anexo N° 15:
Distribución transversal y longitudinal del
Vetiver para un tramo característico de
atrincheramiento profundo

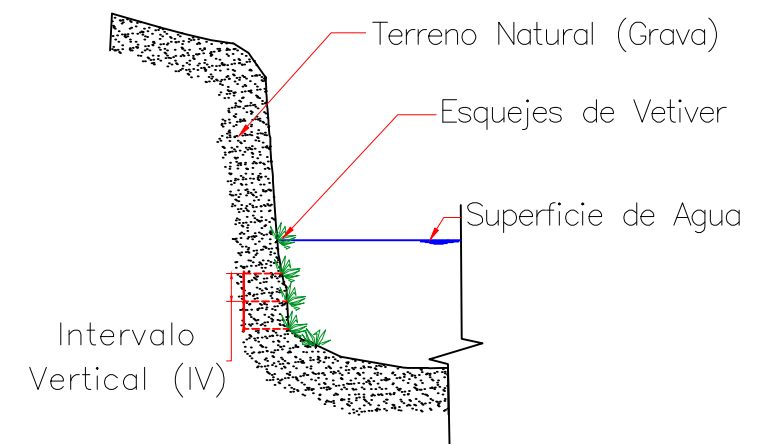
DISTRIBUCIÓN LONGITUDINAL DEL VETIVER (ATRINCHERAMIENTO PROFUNDO)



DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL DEL VETIVER MARGEN DERECHO

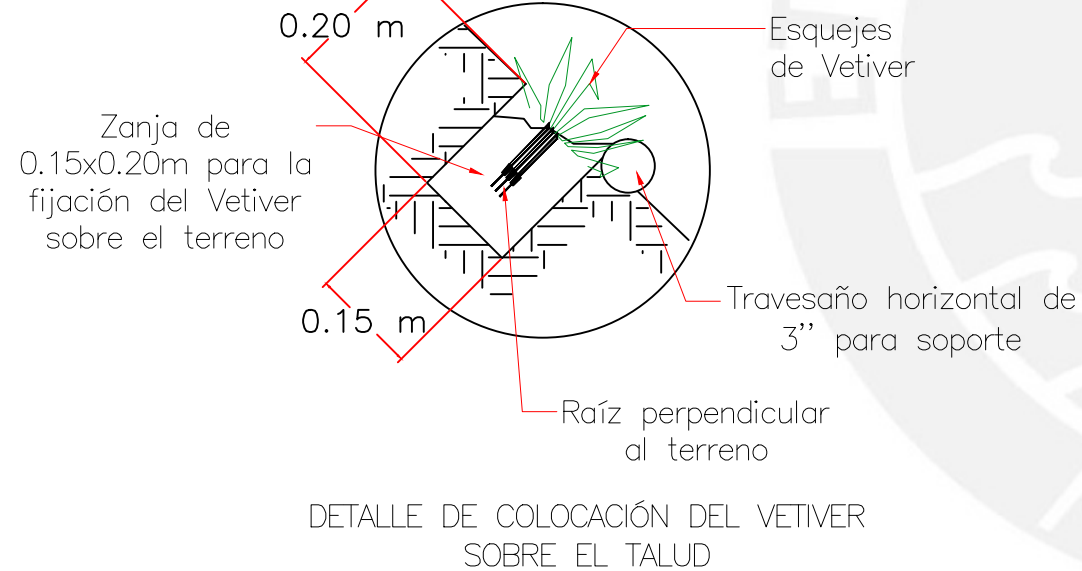


DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL DEL VETIVER MARGEN IZQUIERDO



CUADRO DE ESPECIFICACIONES DE DISTRIBUCIÓN

Progresiva 0+100	
MARGEN DERECHO	
Tirante	= 4.60m.
Intervalo Vertical (IV)	= 1.00m.
Espaciamiento Longitudinal	= 0.30m.
MARGEN IZQUIERDO	
Tirante	= 4.60m.
Intervalo Vertical (IV)	= 1.00m.
Espaciamiento Longitudinal	= 0.30m.



NOTAS

1. Se tomó como referencia una sección característica de la zona de atrincheramiento profundo para la distribución transversal y longitudinal del Vetiver.
2. Este esquema fue realizado con la finalidad de visualizar la distribución del vetiver y brindar un panorama de sus comportamiento como barrera viva contra la erosión.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO URBANO DEL RÍO RIMAC MEDIANTE LA APLICACIÓN DE BIOINGENIERÍA.

TESISTA: JOEL MANUEL FERNÁNDEZ ESPINOZA
 ASESOR: DR. RONALD GUTIERREZ LLANTOY

PLANO: DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DEL VETIVER PARA UN TRAMO CARACTERÍSTICO DE ATRINCHERAMIENTO PROFUNDO

CODIGO: DV-02

DISEÑO: JFE DIBUJO CAD: JFE REVISADO: RGL ESCALA: 1 / 250

FECHA: FEB 2015 ARCHIVO CAD:





Anexo N° 16:
Recomendaciones propagación del Vetiver

Propagación del Vetiver

Debido a que el Vetiver es una planta estéril que no produce semillas en condiciones normales, el medio de propagación de la misma es utilizando su sistema radicular por medio de la división del tallo. Este método se conoce como reproducción por esquejes, la cual garantiza presentar una planta con las mismas características genéticas. Cabe resaltar que la producción de esquejes se desarrolla en agrupaciones de macollas (nombre común que se le da a la planta y sus numerosos hijuelos) dispuestas en viveros para acelerar su germinación.

Usualmente se utilizan bolsas plásticas negras de 5 x 15 cm, ya que se garantiza el total prendimiento de los esquejes al terreno además de las pocas pérdidas en campo. Si bien la utilización de bolsas implicaría un costo adicional, esta forma de propagación es adecuada para barreras y lugares con escasez de humedad. Por otra parte, también se puede propagar a raíz desnuda. Este es un método más barato, sin embargo existe un riesgo en la fase de prendimiento en el campo pues el crecimiento de la raíz es lento (Orihuela, 2007).



Figura A15-01: Izquierda: Esquejes de Vetiver. Derecha: Vetiver en su primer año de crecimiento (Carretera Iquitos – Nauta)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis: Propuesta de restauración del tramo urbano del río Rímac mediante la aplicación de bioingeniería.

Anexo N° 16: Recomendaciones propagación del Vetiver

